



TREIBHAUSGAS-EMISSIONS- INVENTAR NRW 2024

LANUK-Fachbericht 179



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	4
1 Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen	14
2 Entwicklung und aktueller Stand der THG-Emissionen in NRW	20
2.1 Treibhausgasemissionen NRW im Jahr 2024	20
2.2 Übersicht über die Emissionssektoren im Jahr 2024	22
2.2.1 Sektor Energie	22
2.2.2 Sektor Energiewirtschaft	24
2.2.3 Sektor Industrie	25
2.2.4 Sektor Verkehr	26
2.2.5 Sektor Haushalte und Kleinverbraucher	27
2.2.6 Sektor Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen	27
2.2.7 Sektor Produktanwendungen/Sonstige	28
2.2.8 Sektor Landwirtschaft	28
2.2.9 Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft	32
2.2.10 Sektor Abfall	33
2.3 Abschätzung der Unsicherheiten	34
2.4 Entwicklung der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2024	36
2.4.1 Energiewirtschaft	40
2.4.2 Industrie	44
2.4.3 Verkehr	47
2.4.4 Haushalte und Kleinverbraucher	53
2.4.5 Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen	55
2.4.6 Produktanwendungen/Sonstige	56
2.4.7 Landwirtschaft	57
2.4.8 Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft	60
2.4.9 Abfall	61
2.4.10 Zeitreihe der Treibhausgasemissionen	63
2.5 Entwicklung der Treibhausgasemissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen (EU-ETS) in Nordrhein-Westfalen	64
3 Nordrhein-Westfalen im nationalen und internationalen Vergleich	68
3.1 Nordrhein-Westfalen im nationalen Vergleich	68
3.2 Nordrhein-Westfalen im internationalen Vergleich	70
4 Ausblick	73
5 Literatur	76
Abbildungsverzeichnis	85
Tabellenverzeichnis	88

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, SF₆ und NF₃ werden darin für die IPCC-Sektoren Energie, Industrieprozesse, Landwirtschaft, Abfall und Sonstige detailliert dokumentiert. Der Sektor Landnutzung/Landnutzungsänderung/Forstwirtschaft (LULUCF) wird nach IPCC-Systematik nur nachrichtlich aufgeführt und ist in den hier ausgewiesenen Gesamtemissionen nicht inkludiert.

Treibhausgasemissionen NRW im Jahr 2024

Im Jahr 2024 werden in Nordrhein-Westfalen insgesamt 178,6 Mio. t CO₂-Äquivalente emittiert (ohne LULUCF). Dies bedeutet eine Emissionsminderung von 5,1 % gegenüber dem Vorjahr 2023. Die Emissionen sinken im Berichtsjahr 2024 um rund 9,6 Mio. t CO₂-Äquivalente. Gegenüber dem Emissionsniveau von 1990 bedeutet dies eine Minderung von ca. 51 %.

Mit 36,2 % entstehen im Jahr 2024 etwas mehr als ein Drittel der THG-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft (Abbildung 1). Weitere bedeutende Emissionssektoren sind die Industrie (28,3 %), der Verkehr (17,4 %) sowie Haushalte und Kleinverbraucher (12,2 %). Die Bereiche Landwirtschaft und Abfall verursachen 3,8 % bzw. 0,4 % der nordrhein-westfälischen Treibhausgasemissionen. Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen, z. B. aus den Anlagen des Bergbaus und der Öl- und Gaswirtschaft, machen etwa 0,3 % der Emissionen aus. Durch Produktanwendungen wie beispielsweise Pkw-Klimaanlagen und Gebäudekälte entstehen 1,4 % der THG-Emissionen.

Zwischen den Jahren 1990 und 2005 sind erhebliche Minderungen der THG-Emissionen um rund 40 Mio. t CO₂-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 CO₂-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 Steinkohle. 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 Berichtsjahr 2023 geht der Einsatz von Kohle zur Stromerzeugung deutlich zurück. In der Folge sinken die Emissionen in der Energiewirtschaft.

Im Jahr 2024 belaufen sich die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen auf 64,7 Mio. t CO₂-eq. Sie liegen damit 7,4 Mio. t CO₂-eq, bzw. rund 10,2 % unter dem Emissionsniveau des Jahres 2023. Wie bereits im Vorjahr zeigt dieser Sektor auf Landes- wie auf Bundesebene den stärksten Emissionsrückgang im Vergleich zum Vorjahr. Im Bundesdurchschnitt sinken die Emissionen des Sektors Energiewirtschaft gemäß dem UMWELTBUNDESAMT (2026) zwischen den Jahren 2023 und 2024 mit rund 14,9 Mio. t CO₂-eq um rund 7,4 %. Hintergrund ist erneut die im Vergleich zum Vorjahr deutlich gesunkene Kohleverstromung (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026). 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 produzieren gemäß der AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2025) im Jahr 2024 mehr Strom als im Vorjahr. Laut dem UMWELTBUNDESAMT (2026) spielt zudem der konsequente Ausbau der erneuerbaren Energien eine wichtige Rolle bei der Emissionsminderung in Deutschland. Diese haben mit einem Anteil von 57 % an der Bruttostromerzeugung im Jahr 2024 den größten Anteil an der deutschen Stromerzeugung. Zudem wurde im Berichtsjahr 2024 erneut mehr Strom als im Vorjahr importiert als exportiert (AG ENERGIEBILANZEN E.V. 2025). Im Bereich der Heizkraftwerke dürfte sich zudem die im Vergleich zum Vorjahr mildere Witterung emissionsmindernd auswirken (UMWELTBUNDESAMT 2026).

Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge sinken die Emissionen aus der Kohleverstromung deutlich von 52,7 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2023 um rund 15 % auf 45,0 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2024. Im Hinblick auf die dort erfassten emissionshandelspflichtigen Anlagen sinken die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle dabei um 9,0 %, die Emissionen aus der Nutzung von Steinkohle in Kraftwerken der Energiewirtschaft vermindern sich um 36,4 %. Die Brennstoff-Emissionen aus der Verstromung von Erdgas steigen in der nordrhein-westfälischen Energiewirtschaft im Jahr 2024 um 9,9 % auf 7,4 Mio. t CO₂-eq.

Die Emissionen im Sektor **Industrie** sinken im Jahr 2024 geringfügig um 1,3 %, bzw. 0,7 Mio. t CO₂-eq von 51,1 Mio. t CO₂-eq auf 50,5 Mio. t CO₂-eq. Auf Bundesebene verbleiben die industriebedingten Emissionen im gleichen Zeitraum nahezu unverändert mit einem Plus von 0,2 %. Gemäß des Kraftwerkskatasters Nordrhein-Westfalen sinken die Emissionen der dort verzeichneten Industriekraftwerke mit dem Einsatz von Steinkohle um 21,0 %, die Emissionen aus der Nutzung von Erdgas hingegen steigen um 5,2 % an. Bis auf die Nahrungsmittelindustrie (Sektor 1A2e) mit einem Plus von 5,2 % sind die Emissionen in allen Wirtschaftszweigen rückläufig. Stärkere Emissionsrückgänge verzeichnen die Eisen- und Stahlindustrie (Sektor 1A2a) mit 2,9 % und die Papierindustrie (Sektor 1A2d) mit 3,9 %. In der Verarbeitung von Nichteisen-Metallen (Sektor 1A2b), der Chemischen Industrie (Sektor 1A2c) und der Verarbeitung Nichtmetallischer Minerale (Sektor 1A2f) belaufen sich die Emissionsrückgänge auf

unter 1 %. Auch auf Bundesebene ist die Emissionsentwicklung laut dem UMWELTBUNDESAMT (2026) in den verschiedenen Industriebranchen sehr unterschiedlich: Emissionssteigerungen zeigen sich durch eine wirtschaftliche Erholung – im Gegensatz zu Nordrhein-Westfalen – in der chemischen Industrie und der Eisen-Stahl-Industrie, während in der Baustoffindustrie, insbesondere durch eine geringere Zementklinkerherstellung, Emissionsrückgänge zu verzeichnen sind. Die hohen Energiepreise setzen insbesondere die energieintensiven Wirtschaftszweige auch im Jahr 2024 weiter unter Druck. Die AG ENERGIEBILANZEN E.V. (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. Mit Ausnahme der „Herstellung chemischer Erzeugnisse“ schrumpfen die Produktionen der energie- bzw. stromintensiven Wirtschaftszweige im Jahr 2024 auf Bundesebene weiterhin. Darunter fallen die „Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden“, die „Metallerzeugung und -bearbeitung“ und die „Herstellung von Papier, Pappe und Waren daraus“, die bereits im Vorjahr deutliche Produktionsrückgänge erfuhren (AG ENERGIEBILANZEN E.V. 2025). Die Produktionsindizes der nordrhein-westfälischen Industrie zeigen für das Jahr 2024 einen ähnlichen Trend: Während die Chemische Industrie im Vorjahresvergleich eine steigende Produktion verzeichnet, ist die Entwicklung in den übrigen Wirtschaftszweigen rückläufig (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026A). Insgesamt geht 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 2025). Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) geht davon aus, dass die hohen Energiepreise in allen Wirtschaftszweigen zusätzliche Anreize zur Nutzung bislang ungenutzter Effizienzpotenziale entfalten könnten. Die anhaltend erhöhten Energiepreise setzen weiterhin Anreize zur Erschließung zusätzlicher Effizienzpotenziale in der Industrie. Gleichzeitig dürfte die Erwartung, dass das frühere Preisniveau in absehbarer Zeit nicht wieder erreicht wird, Investitionen in energieeffiziente Technologien sowie in alternative Verfahren zur Verringerung des Energieeinsatzes, etwa durch den verstärkten Einsatz von Sekundärrohstoffen, begünstigen. Nach Einschätzung der AG ENERGIEBILANZEN (2025) sind deshalb über die strukturellen Veränderungen innerhalb der Industrie hinaus weitere Fortschritte bei der Energieproduktivität zu erwarten.

Die Emissionen im **Verkehrssektor** sind im Vorjahresvergleich mit -1,9 % leicht rückläufig. Auf Bundesebene fällt laut UMWELTBUNDESAMT (2026) die Emissionsminderung mit 0,2 % deutlich geringer aus. Das UMWELTBUNDESAMT (2026) begründet diese Minderung hauptsächlich durch einen konjunkturbedingt geringeren Dieserverbrauch im Güterverkehr. Die Emissionen im Inlandsflugverkehr und in der Binnenschifffahrt sind auf Bundesebene leicht angestiegen. Auch Pkw, leichte Nutzfahrzeuge und motorisierte Zweiräder verursachen laut UMWELTBUNDESAMT (2026) im Berichtsjahr 2024 geringfügig mehr Emissionen. Der Kraftstoff- und Energieverbrauch im Verkehrssektor sinkt der AG ENERGIEBILANZEN (2025) zu Folge im Jahr 2024 leicht. Die Arbeitsgemeinschaft geht davon aus, dass im Jahr 2024, zur Befriedigung von Mobilitätsbedürfnissen, rund 1,2 % weniger Kraftstoff verbraucht wurde als im Jahr zuvor. Der bundesweite Verbrauch von Dieselmotorkraftstoff verringert sich gegenüber dem Vorjahr um 2,4 %. Trotz dieses Rückgangs liegt der Dieselsabsatz weiterhin deutlich über dem Niveau der Ottokraftstoffe, deren Nachfrage im Jahr 2024 um 4,6 % zunimmt. Im Verkehrssektor werden insgesamt, unter anderem aufgrund einer Änderung der 38. Bundes-Immissionsschutzverordnung, etwa 12 % weniger Biokraftstoffe eingesetzt als im Vorjahr (AG ENERGIEBILANZEN E.V. 2025).

Mit einer Minderung der Emissionen im Bereich der Lastkraftwagen sowie Last- und Sattelzüge von jeweils -4,3 % lässt sich die Aussage des Umweltbundesamtes gemäß des Emissionskatasters Straßenverkehr NRW auf Nordrhein-Westfalen übertragen. Auch die Emissionen der leichten Nutzfahrzeuge sinken im Berichtsjahr 2024 um 0,7 %. Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) führt den Rückgang des gewerblichen Pkw- und Lkw-Verkehrs auf die weiterhin hohen Kraftstoffpreise sowie eine konjunkturelle Abschwächung der Wirtschaft zurück. Im Vergleich zum Vorjahr gehen die Kraftstoffpreise im Jahr 2024 zurück. Der durchschnittliche Preis für Dieselkraftstoff liegt um 4,2 % unter dem Vorjahresniveau, während die Preise für Ottokraftstoffe um 3 % sinken. Trotz dieser Entwicklung liegen die Kraftstoffpreise weiterhin deutlich über dem Niveau vor der Energiepreiskrise. Nach Angaben der AG ENERGIEBILANZEN (2025) ist das Jahr 2024 nach 2022 und 2023 dennoch das bislang drittteuerste Tankjahr. Verglichen mit dem Jahr 2023 zeigen die Emissionen aus dem Pkw-Verkehr, trotz der nach wie vor hohen Kraftstoffpreise, in Nordrhein-Westfalen einen weitgehend konstanten Verlauf. Die Emissionen im Bereich Pkw steigen im Berichtsjahr 2024 leicht um 0,1 % und halten sich damit auf einem Niveau von 18,7 Mio. t CO₂-eq. Die im vergangenen Jahr neu zugelassenen Elektrofahrzeuge im Pkw-Bestand wirken zusätzlich emissionsmindernd. Auf Landesebene erhöht sich der Bestand an Elektrofahrzeugen zwischen dem 01.01.2024 und dem 01.01.2025 um 20 % (KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2024, 2025). Die Emissionen der nordrhein-westfälischen Busflotte nehmen im Berichtsjahr 2024 um 2,3 % ab. Insgesamt ermittelt das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr NRW für den Straßenverkehr in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 Emissionen in Höhe von 27,8 Mio. t CO₂-eq. Dies entspricht einer Minderung von 1,1 % gegenüber dem Vorjahr 2023.

Im Schiienenverkehr gehen die Emissionen im Berichtsjahr 2024 im Vergleich zum Vorjahr um 4,3 % zurück. Dieser Rückgang wird von der AG ENERGIEBILANZEN (2025) ebenfalls mit einem geringeren Verbrauch an Dieselkraftstoff begründet. Auch im Sonstigen Verkehr (Offroad, Baumaschinen, landwirtschaftliche Maschinen) sind die Emissionen mit einem Minus von 16,4 % deutlich rückläufig. In der Binnenschifffahrt steigen die Emissionen mit 2,2 % moderat. Im Bereich des Flugverkehrs in Nordrhein-Westfalen sind im Jahr 2024 weitere Steigerungen der Passagierzahlen sowie des Frachtaufkommens zu beobachten. Gemäß DESTATIS (2026) haben sich die Passagierzahlen an den Hauptverkehrsflughäfen in Nordrhein-Westfalen um rund 6 % gegenüber dem Vorjahr erhöht. Deutschlandweit nimmt der Verbrauch von Flugkraftstoffen im Berichtsjahr 2024 um 3,8 % ab (AG ENERGIEBILANZEN E.V. 2025). An den Hauptverkehrsflughäfen in Nordrhein-Westfalen steigen die Kraftstoffverbräuche in der LTO-Phase im Berichtsjahr 2024 dagegen leicht um 0,7 % an (IFEU 2026). In Folge ist in Nordrhein-Westfalen auch eine Erhöhung der Emissionen im Bereich des Flugverkehrs um 0,8 % Vergleich zum Vorjahr zu beobachten. Diese Emissionssteigerung deckt sich mit der vom UMWELTBUNDESAMT (2025) herausgegebenen Emissionserhöhung von 1,0 % für den nationalen Luftverkehr auf Bundesebene. Damit erreicht der Treibhausgas-Ausstoß des Flugverkehrs in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 ein Niveau von gut 378 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 Haushalte und Kleinverbrauch sinken die Emissionen im aktuellen Bilanzjahr 2024 um 0,5 Mio. t CO₂-eq, bzw. 2,1 % auf 21,9 Mio. t CO₂-eq. Auf Bundesebene ist der Emissionsrückgang mit 2,3 % vergleichbar (UMWELTBUNDESAMT 2025). Im Jahr 2024 liegt die Zahl der Gradtage erneut 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 E.V. 2025). Die milde Witterung sowie die anhaltenden Einspar- und Substitutionsbemühungen der Verbraucher infolge der hohen Energiepreise führt zu einer Verringerung der Emissionen in diesem Sektor. Der Zubau von Wärmepumpen war laut dem UMWELTBUNDESAMT (2026) im Jahr 2024 im Vergleich zum Rekordjahr 2023 leicht rückläufig. Trotzdem steigt der Bestand durch die erfolgten Neuinstallationen im Vorjahresvergleich um etwa 10 % an. Der Erdgasverbrauch ist 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 ölbefuerter Heizungsanlagen, laufender Effizienzverbesserungen sowie verhaltensbedingter Einsparungen der Verbraucher rückläufig sei. Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) geht weiterhin 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 somit die Emissionsentwicklung haben.

Im Bereich **Produktanwendung/Sonstige** ist im Jahr 2024 eine Emissionsminderung um 5,4 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Emissionen dieses Sektors entstehen u. a. in Pkw- und Gebäudeklimaanlagen. Die Entwicklung der Emissionen in diesem Bereich unterliegt in Abhängigkeit von der Einführung neuer Technologien jährlichen Schwankungen. In diesem Sektor wirken sich vor allem die Vorgaben der F-Gas-Verordnung emissionsmindernd aus (UMWELTBUNDESAMT 2026A). Die Verordnung (EU) Nr. 517/2014 über fluorierte Treibhausgase wurde im Jahr 2024 durch die Verordnung (EU) 2024/573 abgelöst. Sowohl die frühere als auch die neue Verordnung zielen darauf ab, die Emissionen fluoriertener Treibhausgase durch eine Beschränkung der am Markt verfügbaren Mengen sowie durch die Förderung klimafreundlicherer Alternativen zu reduzieren.

Im Sektor **Landwirtschaft** sinken die Emissionen im Berichtsjahr 2024 mit einer Emissionsminderung von 4,8 % im Vergleich zum Vorjahr. Sie belaufen sich auf 6,7 Mio. t CO₂-eq. Rund 73 % der Emissionen sind auf die Tierhaltung, weitere 27 % auf die Nutzung landwirtschaftlicher Böden zurückzuführen. Der Emissionsrückgang resultiert in erster Linie aus einer Reduktion der Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden. Auch die Methan-Emissionen aus der Darmgärung sind infolge der weiterhin abnehmenden Tierbeständen rückläufig. Im Hinblick auf die vergangenen zehn Jahre sinkt der Rinderbestand in Nordrhein-Westfalen um 16,7 %, im Vorjahresvergleich um 2,0 %. Im nordrhein-westfälischen Milchkuhbestand ist in der Langfristentwicklung seit dem Jahr 2014 eine Minderung von 14,6 % zu verzeichnen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024).

Die Emissionen im Sektor Abfall steigen im Berichtsjahr 2024 leicht um 5,1 % im Vergleich zum Vorjahr und belaufen sich auf 0,8 Mio. t CO₂-eq. Dieser leichte Anstieg ist in erster Linie methodisch bedingt durch die Anpassungen der Global Warming Potentials von CH₄ und N₂O auf den sechsten Sachstandsbericht des IPCC.

Auch im Jahr 2024 sind die Emissionen des **Landnutzungssektors** großen Schwankungen unterworfen. 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.

Seit der Einbeziehung der Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur, die weitreichende Kalamitäten durch Dürre und Borkenkäferbefall feststellte, sowie weiterer methodischer Anpassungen, wie bei der Berechnung von Emissionen aus Mineralböden, ist der Sektor zu einer Netto-Quelle von CO₂-Emissionen geworden. Nach einem Emissionshöchststand im Jahr 2023 sind die Emissionen nun wieder rückläufig (s. Abbildung 19), was insbesondere auf die Landnutzungsarten Wald und Ackerland zurückzuführen ist. Hervorzuheben ist, dass die Emissionen in Nordrhein-Westfalen deutlich stärker rückläufig sind als im Bund. Das ist auf den Umstand zurückzuführen, dass in Gesamtdeutschland die Emissionen aus organischen Böden, hier vor allem trockengelegte Moore, den größten Anteil der Emissionen des LULUCF-Sektors ausmachen (THÜNEN-INSTITUT 2026). Da Nordrhein-Westfalen nur über vergleichsweise wenige Moorflächen verfügt, fällt dieser Emissionsbeitrag hier entsprechend deutlich geringer aus.

Im Berichtsjahr 2024 belaufen sich die Emissionen des LULUCF-Sektors insgesamt auf 2,7 Mio. t CO₂-Äquivalente. Sie werden aufgrund der vorgegebenen IPCC-Systematik nur nachrichtlich aufgeführt und in den berichteten Gesamtemissionen nicht mitberücksichtigt. Dennoch erschwert die aktuelle Entwicklung des LULUCF-Sektors die Erreichung des Ziels der Treibhausgasneutralität, da die diesem Sektor zugedachte Senkenfunktion erforderlich ist, um unvermeidbare Emissionen aus anderen Sektoren auszugleichen.

Insgesamt ergeben sich im Jahr 2024 **Gesamtemissionen** in Höhe von 178,6 Mio. t CO₂-eq (ohne LULUCF). Sie liegen damit um 5,1 % unter dem Emissionsniveau des Vorjahres. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 sind die Emissionen im Jahr 2024 um 51 % gesunken.

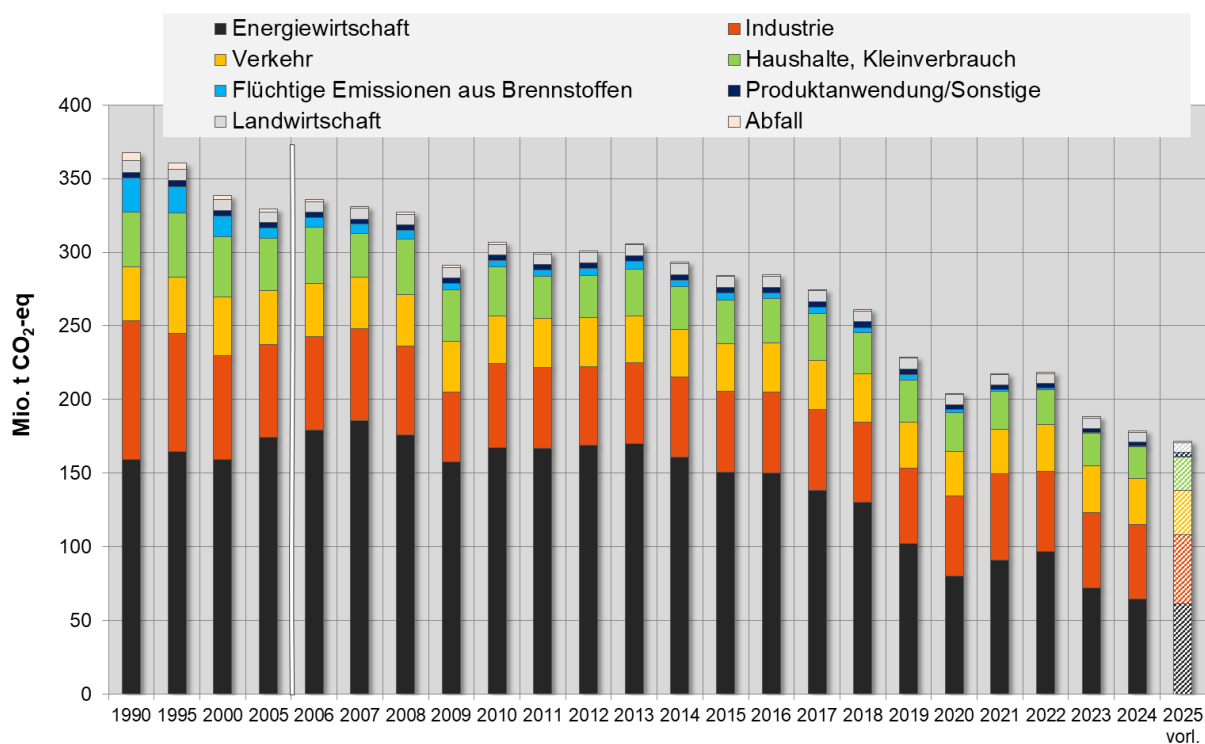


Abbildung 1: Zeitreihe der THG-Emissionen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren von 1990 bis 2024 sowie eine Vorjahresabschätzung für das Berichtsjahr 2025. Die x-Achse ist nicht maßstabsgetreu.

Tabelle 1: Überblick über die Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024. Die Gesamtemissionen sind ohne den LULUCF-Sektor angegeben.

IPCC-Sektor	Bezeichnung	Emissionen	Anteil
		in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente	%
	Gesamtemissionen NRW	178.614	100,0
1	Energie	162.249	90,8
1A	Einsatz von Brennstoffen	161.653	90,5
1A1	Energiewirtschaft	64.719	36,2
1A1a	Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung	55.865	31,3
1A1b	Raffinerien	6.800	3,8
1A1c	sonstige Energieindustrie	2.055	1,2
1A2*	Industrie	44.081	24,7
1A2a	Eisen und Stahl	25.398	14,2
1A2b	Nichteisen-Metalle	1.025	0,6
1A2c	Chemische Industrie	11.472	6,4
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	969	0,5
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	1.075	0,6
1A2f	Nichtmetallische Minerale	2.890	1,6
1A2m	Sonstige	1.251	0,7
1A3	Verkehr	30.999	17,4
1A3a	Flugverkehr	378	0,2
1A3b	Straßenverkehr	27.795	15,6
1A3c	Schienenverkehr	110	0,1
1A3d	Schiffsverkehr	1.109	0,6
1A3e	Sonstiger Verkehr	1.607	0,9
1A4-5	Haushalte und Kleinverbrauch/Sonstige	21.854	12,2
1B	Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen	595	0,3
1B1	Feste Brennstoffe	24	0,0
1B2	Öl und Erdgas	571	0,3
1B2a	Ölwirtschaft	118	0,1
1B2b	Gaswirtschaft	453	0,3
1C	CO₂-Transport und Speicherung	-	-
2	Industrieprozesse	8.867	5,0
2A	Mineralproduktion	5.593	3,1
2A1	Zementherstellung	3.393	1,9
2A2	Kalkherstellung	1.981	1,1
2A3	Glasherstellung	194	0,1
2A4-5	Sonstige	25	0,0
2B	Chemische Industrie	433	0,2
2B1	Ammoniakproduktion	431	0,2
2B2-3	Salpetersäure/Adipinsäureproduktion	-	-
2B4-10	Sonstige	2	0,0
2C	Metallproduktion	353	0,2
2C1-2	Eisen- und Stahlherstellung	-	-
2C3	Aluminiumherstellung	327	0,2
2C4-7	Sonstige	26	0,0
2D-H	Produktanwendungen/Sonstige	2.489	1,4

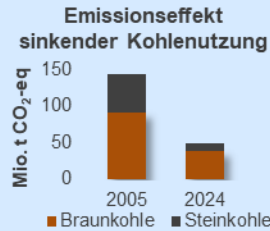
IPCC-Sektor	Bezeichnung	Emissionen	Anteil
		in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente	%
3	Landwirtschaft	6.712	3,8
	Tierhaltung	4.885	2,7
3A	Fermentation/Darmgärung	3.221	1,8
3B	Düngerwirtschaft/Güllemanagement	1.664	0,9
	Bodennutzung	1.827	1,0
3C	Reisanbau	-	-
3D	Landwirtschaftliche Böden	1.487	0,8
3E	Brandrodung	-	-
3F	Verbrennung von Ernterückständen auf der Fläche	-	-
3G	Kalkung	200	0,1
3H	Harnstoffanwendung	27	0,0
3I	Andere kohlenstoffhaltige Düngemittel	-	-
3J	Sonstige	114	0,1
4	Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft	2.712	1,5
4A	Wald	1.438	0,8
4B	Acker	865	0,5
4C	Grünland	-103	-0,1
4D	Feuchtgebiete	169	0,1
4E	Siedlungen	320	0,2
4F	Sonstiges Land	-	-
4G	Holzprodukte	23	0,0
4H	Andere Bereiche	-	-
5	Abfall und Abwasser	786	0,4
5A	Entsorgung fester Abfälle	148	0,1
5B	Biologische Behandlung von festen Abfällen	156	0,1
5C	Abfallverbrennung	-	-
5D	Abwasserbehandlung und -einleitung	482	0,3
5E	Andere Bereiche	1	0,0

Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen in Nordrhein-Westfalen (2024)



Emissionen der Energiewirtschaft (-10,2%)

59 % Emissionsrückgang seit 1990 durch Dekarbonisierung der Energieerzeugung



Emissionen der Industrie (-1,2%)

47 % Emissionsreduktion seit 1990 durch Strukturwandel und technische Verbesserungen



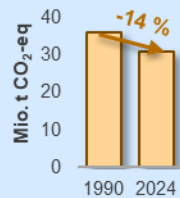
etwa **90 %** der Emissionen entstehen in der **Eisen- und Stahlindustrie**, der **chemischen Industrie** und der **Mineralindustrie**



Emissionen des Verkehrssektors (-1,9%)

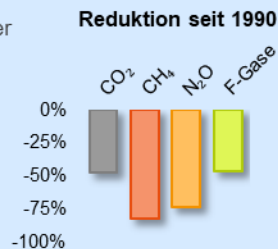
14 % Emissionsreduktion seit 1990

90 % der Emissionen entfallen auf den Straßenverkehr



Emissionen der verschiedenen Treibhausgase

CO₂ macht **94 %** der gesamten Treibhausgas-Emissionen aus

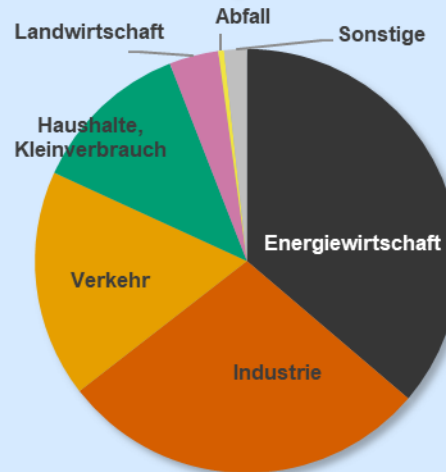


178,6 Mio. t CO₂-eq

(ohne LULUCF)

- 51 %
(- 188,8 Mio. t)
seit 1990

- 5,1 %
(- 9,6 Mio. t)
ggü. Vorjahr



Emissionsminderung seit 1990



Emissionen des Sektors Haushalte und Kleinverbrauch (-2,1%)

Seit 1990 sind die Emissionen um **41 %** gesunken; dieser Sektor ist maßgeblich durch die Witterung geprägt



Emissionen der Landwirtschaft (-4,8%)

73 % der Emissionen entfallen auf die Tierhaltung; davon **3/4** auf die Rinderhaltung



Emissionen des Abfallsektors (+5,1%)

Die Emissionen konnten bis 2010 bereits um über **3/4** reduziert werden und spielen heute eine untergeordnete Rolle



LULUCF-Sektor (nur nachrichtlich)

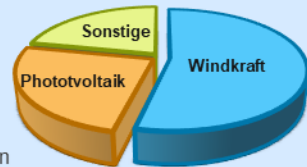
Ist von einer Senke zu einer **Quelle** für Treibhausgase geworden; maßgeblich bedingt durch die massiven Waldschäden der letzten Jahre; seit diesem Jahr sind die Emissionen wieder rückläufig

Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung¹

26,8 %

(Vorjahr: 24,5 %)

Über 70 % des Stroms werden weiterhin aus Kohle und Erdgas erzeugt



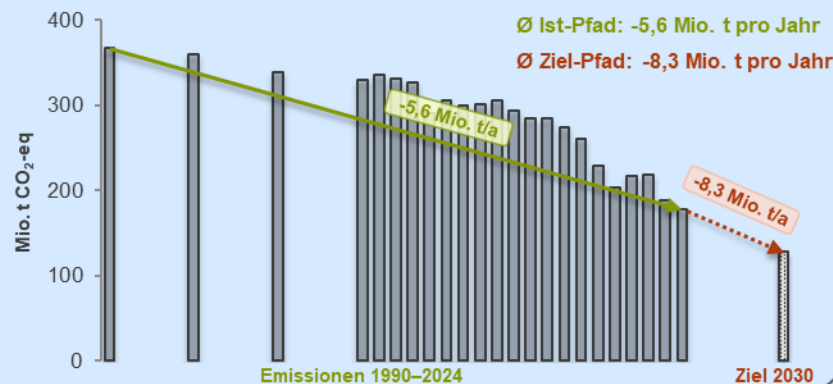
Nordrhein-Westfalen im Vergleich^{2,3}

27 % der bundesweiten Emissionen entfallen auf NRW

Platz 40 weltweit würde NRW als eigener Staat belegen

Veränderung ggü. Vorjahr: in Klammern hinter Sektoren
Langfristiger Emissionstrend:

Jährlicher Trend der Treibhausgas-Reduktion



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 CO₂-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 Gesamtminierungsziel von 65 % bis 2030 angepasst. Neu hinzugekommen sind die Sektorziele für den Bereich Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF). Die Senkenleistung dieses Sektors soll bundesweit -25 Mio. t CO₂-eq bis 2030, -35 Mio. t CO₂-eq bis 2040 und -40 Mio. t CO₂-eq bis 2045 betragen (UMWELTBUNDESAMT 2024). 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 ange-

passt. Die beschriebenen Klimaschutzziele behalten auch in der Novelle des Bundesklimaschutzgesetzes 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 2024).

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 und fließt nicht in die Gesamtbilanz ein. Eine Zeitreihenanalyse einzelner Sektoren des THG-Emissionsinventars kann zur Überprüfung eingeleiteter Klimaschutzmaßnahmen herangezogen werden.

CO_2 wird überwiegend bei Verbrennungsprozessen freigesetzt, während N_2O vor allem aus Industrieprozessen und der Landwirtschaft stammt. CH_4 entsteht insbesondere als flüchtige Emission aus Brennstoffen, beispielsweise im Steinkohlebergbau sowie in der Öl- und Gaswirtschaft, und wird darüber hinaus in der Abfallwirtschaft und Landwirtschaft emittiert. Die Landwirtschaft hat sich in Nordrhein-Westfalen und Deutschland inzwischen zur mit Abstand bedeutendsten Quelle für CH_4 - und N_2O -Emissionen entwickelt. 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 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025, DEHSt 2025, 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,
- Emissionskataster des LANUK: Straße, Schiene, Flug, Binnenschifffahrt und Off-road für den Verkehrsbereich,
- 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 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025, DEHSt 2025, 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 jährlich anlagenscharf von der Union Registry Public Website zum Emission Trading System (ETS) sowie der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt bezogen. 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 den Landesbetrieb Information und Technik NRW im „Zahlen-spiegel Nordrhein-Westfalen“ sowie der Landesdatenbank 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 Klärschlamm-mengen, die der Emissionsberechnung zugrunde liegen, stammen aus der LANUK-Datenbank AIDA¹. Dort können anhand der Entsorgungsnummer die entsorgten jährlichen Abfallmengen je Anlage abgefragt werden.

¹ <https://www.abfall-nrw.de/aida/steuer.php>

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 Treibhausgasemissionen 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 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 Treibhausgasemissionen der Haushalte und Kleinverbraucher (HuK) werden für Nordrhein-Westfalen auf Basis des Nationalen Inventarberichtes des jeweiligen Berichtsjahres abgeschätzt. Hierzu wird der Anteil Nordrhein-Westfalens an der Gesamtbevölkerung Deutschlands als Proxy herangezogen.

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.

² <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/onlinef>

³ <https://www.lanuv.nrw.de/themen/industrieanlagen/berichtspflichten/pollutant-release-and-transfer-register-prtr>

Die nordrhein-westfälischen Treibhausgasemissionen 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. Der IPCC-Systematik folgend wird der LULUCF-Sektor nur nachrichtlich dargestellt.

In den Sektoren Abfalldeponierung und Biologische Abfallbehandlung basieren die Treibhausgasemissionsberechnungen 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 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 CO₂-Äquivalente (Einheit CO₂-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.

Gemäß dem sechsten Sachstandsberichts des IPCC, der den aktuellsten Stand der Klimaforschung zusammenfasst, wird für CH₄ mit einem Global Warming Potential (GWP) von 29,8 und für N₂O mit einem GWP von 273 gerechnet. Eine Übersicht der verwendeten GWP für die übrigen Treibhausgase ist in Tabelle 2 dargestellt.

Die Treibhausgasemissionen werden in den folgenden Tabellen in Gg CO₂-Äquivalente (CO₂-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 Sixth Assessment Report, Climate Change 2021 (SMITH et al. 2021))

Bezeichnung	GWP nach IPCC AR6
Kohlendioxid	1
Methan	29,8
Distickstoffoxid	273
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-152	21,5
HFC-152a	164
HFC-161	4,84
HFC-227ea	3.600
HFC-236cb	1.350
HFC-236ea	1.500
HFC-236fa	8.690
HFC-245ca	787
HFC-245fa	962
HFC-365mfc	914
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe	
Perfluormethan (PFC-14)	7.380
Hexafluorethan (PFC-116)	12.400
Octafluorpropan (PFC-218)	9.290
Perfluorbutan (PFC-3-1-10)	10.000
Perfluorcyclobutan (PFC-c-318)	10.200
Perfluorpentan (PFC-4-1-12)	9.220
Perfluorhexan (PFC-5-1-14)	8.620
Perfluordecalin (PFC-9-18)	7.480
Perfluorcyclohexan (PFC-c-216)	9.200

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 und keine Verbrennungsprozesse sind.

2 Entwicklung und aktueller Stand der THG-Emissionen in NRW

In den folgenden Abschnitten werden zunächst die aktuellen Emissionsdaten des Jahres 2024 (Abschnitt 2.1 Tabelle 3) 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 2025.

2.1 Treibhausgasemissionen NRW im Jahr 2024

Im Jahr 2024 werden in Nordrhein-Westfalen insgesamt 178,6 Mio. t CO₂-Äquivalente emittiert (ohne LULUCF).

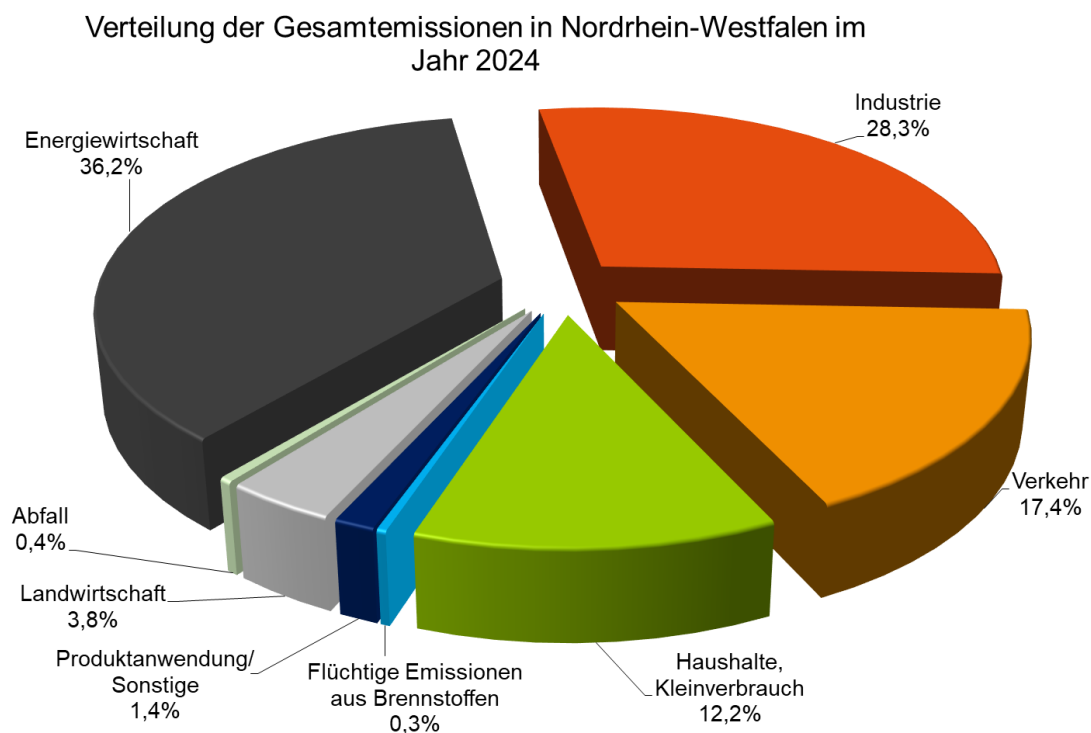


Abbildung 2: Verteilung der Gesamtemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (insgesamt 178,6 Mio. t CO₂-eq, ohne LULUCF).

Mit 36,2 % entstehen im Jahr 2024 etwas mehr als ein Drittel der THG-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft (Abbildung 2). Weitere bedeutende Emissionssektoren sind die Industrie (28,3 %), der Verkehr (17,4 %) sowie Haushalte und Kleinverbraucher (12,2 %). Die Bereiche Landwirtschaft und Abfall verursachen 3,8 % bzw. 0,4 % der nordrhein-westfälischen Treib-

hausgasemissionen. Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen, z. B. aus stillgelegten Steinkohlezechen und der Öl- und Gaswirtschaft, machen etwa 0,3 % der Emissionen aus. Durch Produktanwendungen wie beispielsweise Pkw-Klimaanlagen und Gebäudekälte entstehen 1,4 % der THG-Emissionen.

Tabelle 3: Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (ohne LULUCF)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
	Gesamtemission NRW	167.020	6.087	3.385	2.123	178.614	100,0
1A1	Energiewirtschaft	64.029	231	459	-	64.719	36,2
1A2/2A-2C*	Industrie	50.216	49	110	84	50.459	28,3
1A3	Verkehr	30.501	48	450	-	30.999	17,4
1A4-5	Haushalte und Kleinverbrauch	21.534	252	68	-	21.854	12,2
1B	Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen	112	483	-	-	595	0,3
1C	CO ₂ -Transport und Speicherung	-	-	-	-	-	-
2D-H	Produktanwendung/Sonstige	401	4	45	2.039	2.489	1,4
3	Landwirtschaft	226	4.525	1.961	-	6.712	3,8
5	Abfall	-	494	292	-	786	0,4

Die Gesamtemissionen setzen sich zu 93,5 % aus Kohlendioxid (CO₂), zu 3,4 % aus Methan (CH₄), zu 1,9 % aus Lachgas (N₂O) und zu 1,2 % aus HFC/PFC/SF₆/NF₃ zusammen.

Die größte Quelle für CO₂-Emissionen sind Verbrennungsprozesse im Energiesektor. Methan entsteht zum Großteil in der Landwirtschaft und in geringerem Maße auch im Abfallsektor sowie als flüchtige Emission aus Brennstoffen. Auch Lachgas wird hauptsächlich im Landwirtschaftssektor emittiert. Weitere wichtige Quellen sind Energiewirtschaft, Verkehr und Abfall. HFC/PFC/SF₆/NF₃-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 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025, DEHST 2025). Somit werden knapp zwei Drittel 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 Übersicht über die Emissionssektoren im Jahr 2024

Im Folgenden werden die Emissionen der einzelnen Sektoren im Jahr 2024 näher beschrieben.

2.2.1 Sektor Energie

Der Sektor Energie umfasst die Subsektoren „Energiewirtschaft“, „Industrie“ (energiebedingte Emissionen), „Verkehr“, „Haushalte und Kleinverbraucher“ sowie „Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen“. Der Vollständigkeit halber werden die energiebedingten Emissionen des Subsektors Industrie (Sektor 1A2) gemeinsam mit den prozessbedingten Emissionen (Sektoren 2A-C) in Abschnitt 2.2.3 betrachtet. Die Energiewirtschaft kann weiter in die Subsektoren „Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung“, „Raffinerien“ sowie „Herstellung fester Brennstoffe und sonstige Energieindustrie“ unterteilt werden (siehe Tabelle 4). Datengrundlage für die Ermittlungen der Emissionen des Sektors Energiewirtschaft sind hauptsächlich die Emissionsberichte der Anlagenbetreiber aus dem Emissionshandel (DEHST 2025, EUROPÄISCHE KOMMISSION 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 (2026A).

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 2025) 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 2026B). 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 2026A).

Der Sektor Energie (ohne 1A2 Industrie) ist der mit Abstand größte Emissionssektor in Nordrhein-Westfalen. Rund 66 % der Gesamtemissionen werden hier emittiert. Dazu trägt vor allem die öffentliche Strom- und Wärmeversorgung bei, die etwa 31 % der Gesamtemissionen verursacht (siehe Kapitel 2.2.2).

Der Sektor Verkehr trägt mit 17,4 % zu den nordrhein-westfälischen THG-Emissionen bei. Rund 90 % der Emissionen in diesem Sektor werden durch den Straßenverkehr verursacht (siehe Kapitel 2.2.4).

Die Emissionsberechnungen für die Sektoren 1A4-5 Haushalte und Kleinverbraucher erfolgen auf Basis von Daten aus dem Nationalen Inventarbericht des UMWELTBUNDESAMTES (2026A). Sie liegen mit ca. 21,9 Mio. t CO₂-eq leicht unterhalb des Emissionsniveaus des Vorjahres 2023 und machen etwa 12,2 % der Gesamtemissionen Nordrhein-Westfalens im Jahr 2024 aus.

Im Sektor 1B Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen werden CH₄-Emissionen in Höhe von 0,5 Mio. t CO₂-eq sowie geringe Mengen CO₂ bilanziert, das entspricht einem Anteil von etwa 0,3 % an den Gesamtemissionen. In diesem Sektor ist im Vergleich zum Vorjahr eine leichte Emissionsreduktion von 65 Tausend t CO₂-eq zu verzeichnen. Über 90 % des CH₄ wird aus dem Bereich der Gaswirtschaft (Sektor 1B2b) emittiert.

Der Sektor 1C CO₂-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.

Tabelle 4: Treibhausgasemissionen des Sektors Energie in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (ohne den Sektor 1A2 Industrie)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
	Gesamtemission NRW	167.020	6.087	3.385	2.123	178.614	100,0
1	Energie (ohne 1A2 Industrie)	116.177	1.015	976	-	118.168	66,2
1A	Einsatz von Brennstoffen (ohne 1A2 Industrie)	134.674	543	1.038	-	136.255	65,8
1A1	Energiewirtschaft	64.029	231	459	-	64.719	36,2
1A1a	Öffentl. Strom- u. Wärmeversorgung	55.245	201	418	-	55.865	31,3
1A1b	Raffinerien	6.781	2	17	-	6.800	3,8
1A1c	Herstellung fester Brennstoffe/sonstige Energieindustrie	2.003	28	24	-	2.055	1,2
1A3	Verkehr	30.501	48	450	-	30.999	17,4
1A3a	Flugverkehr	374	1	3	-	378	0,2
1A3b	Straßenverkehr	27.466	45	284	-	27.795	15,6
1A3c	Schienenverkehr	109	0	1	-	110	0,1
1A3d	Schiffsverkehr	966	1	143	-	1.109	0,6
1A3e	Sonstiger Verkehr	1.586	2	18	-	1.607	0,9
1A4-5	Haushalte und Kleinverbrauch	21.534	252	68	-	21.854	12,2
1B	Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen	112	483	-	-	595	0,3
1B1	Feste Brennstoffe	0	24	-	-	24	0,0
1B2	Öl und Erdgas	112	459	-	-	571	0,3
1B2a	Ölwirtschaft	112	6	-	-	118	0,1
1B2b	Gaswirtschaft	0	453	-	-	453	0,3

2.2.2 Sektor Energiewirtschaft

Im Sektor Energiewirtschaft entstehen im Jahr 2024 Emissionen in Höhe von 64,7 Mio. t CO₂-eq (DEHST 2025, EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025). Der hohe Anteil an den Gesamtemissionen des Landes erklärt sich dadurch, dass rund 38 % der bundesdeutschen Kohlestromerzeugung (Nettostromerzeugung) überwiegend in Stein- und Braunkohlekraftwerken in Nordrhein-Westfalen stattfindet (LANUK NRW 2026, BUNDESNETZAGENTUR 2026).

86 % der Emissionen im Sektor Energiewirtschaft stammen aus Anlagen der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung (Sektor 1A1a). Auf Energieerzeugungsanlagen in Raffinerien (Sektor 1A1b) und der sonstigen Energieindustrie (Sektor 1A1c) entfallen zusammen 8,9 Mio. t CO₂-eq. Eine Auswertung der brennstoffbezogenen Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen, welche rund 83 % der Emissionen des Sektors Energiewirtschaft abdecken, ermöglicht folgende Beschreibung der Emissionsentwicklung: Braunkohlekraftwerke verursachen mit rund 38,0 Mio. t CO₂-eq 71 % der Kraftwerks-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft (Abbildung 3). Weitere rund 7,0 Mio. t CO₂-eq entstammen Steinkohlekraftwerken. Emissionen aus Gaskraftwerken machen im Jahr 2024 mit ungefähr 7,4 Mio. t CO₂-eq etwa 14 % der Emissionen aus Kraftwerken der Energiewirtschaft aus (Abbildung 9). Sie verzeichnen damit im Gegensatz zur Kohleverstromung einen steigenden Trend im Vorjahrsvergleich.



Abbildung 3: Anlagen der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung tragen mit rund 86 % zu den Treibhausgasemissionen des Sektors Energiewirtschaft bei. Braunkohlekraftwerke verursachen mit rund 38,0 Mio. t CO₂-eq gut 71 % der Kraftwerks-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft. Allein das hier abgebildete Kraftwerk Neurath ist für 7,5 % der nordrhein-westfälischen Emissionen verantwortlich. Die Emissionen aus der Verfeuerung fossiler Energieträger sind stark rückläufig (Quelle: AdobeStock/hanseat).

Die Emissionen aus der Verfeuerung konventioneller Energieträger wie Braunkohle, Steinkohle, Erdgas oder Mineralölprodukten in emissionshandelspflichtigen Kraftwerken sinken in der Energiewirtschaft im Vergleich zum Vorjahr insgesamt um rund 14,8 %. Die größte Emissionsminderung ist mit 36,4 % im Bereich der Steinkohlestromerzeugung zu verzeichnen. Die Emissionen aus Braunkohlekraftwerken nehmen im gleichen Zeitraum um 9,0 % ab. Die Emissionen aus Erdgaskraftwerken steigen im Jahr 2024 deutlich um 9,9 %. Bei Emissionen aus der Verbrennung sonstiger fossiler Energieträger (z. B. Mineralölprodukte) ist eine Emissionsminderung von 9,6 % im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Wie die vorläufigen Zahlen für das Jahr 2025 in Abbildung 9 zeigen, zeichnet sich hier eine Fortsetzung des aktuellen Trends ab. Eine tiefergehende Analyse der Vorjahresentwicklung findet sich im Ausblick (Kapitel 4).

2.2.3 Sektor Industrie

Unter dem Sektor Industrie sind die energie- und prozessbedingten Emissionen der Industrie zusammengefasst (Tabelle 5). Wichtigste Datengrundlagen für die Emissionsberechnungen sind die Betreiberangaben in den Emissionsberichten des Emissionshandels und den Emissionserklärungen gemäß der 11. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Emissionserklärungen) (11. BImSchV).

Insgesamt werden im Jahr 2024 von der nordrhein-westfälischen Industrie THG-Emissionen in Höhe von 50,5 Mio. t CO₂-eq ausgestoßen. Das entspricht etwa 28,3 % 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 4). 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 5: Treibhausgasemissionen der Sektoren Industrie und Produktanwendungen im Jahr 2024 (energie- und prozessbedingte Emissionen der Industrie)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
	Gesamtemission NRW	167.020	6.087	3.385	2.123	178.614	100,0
1A2/2A-C	Industrie	50.216	49	110	84	50.459	28,3
1A2a/2C	Eisen und Stahl	25.312	38	49	-	25.398	14,2
1A2b/2C	Nichteisen-Metalle	1.290	1	5	82	1.378	0,8
1A2c/2B	Chemische Industrie	11.871	4	27	2	11.905	6,7
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	963	1	5	-	969	0,5
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	1.071	1	3	-	1.075	0,6
1A2f/2A	Nichtmetallische Minerale	8.465	3	15	-	8.483	4,7
1A2m	Sonstige	1.245	1	6	-	1.251	0,7
2D-H	Produktanwendung/ Sonstige	401	4	45	2.039	2.489	1,4

Energie- und prozessbedingte Emissionen der Sektoren Industrie und Produktanwendungen im Jahr 2024

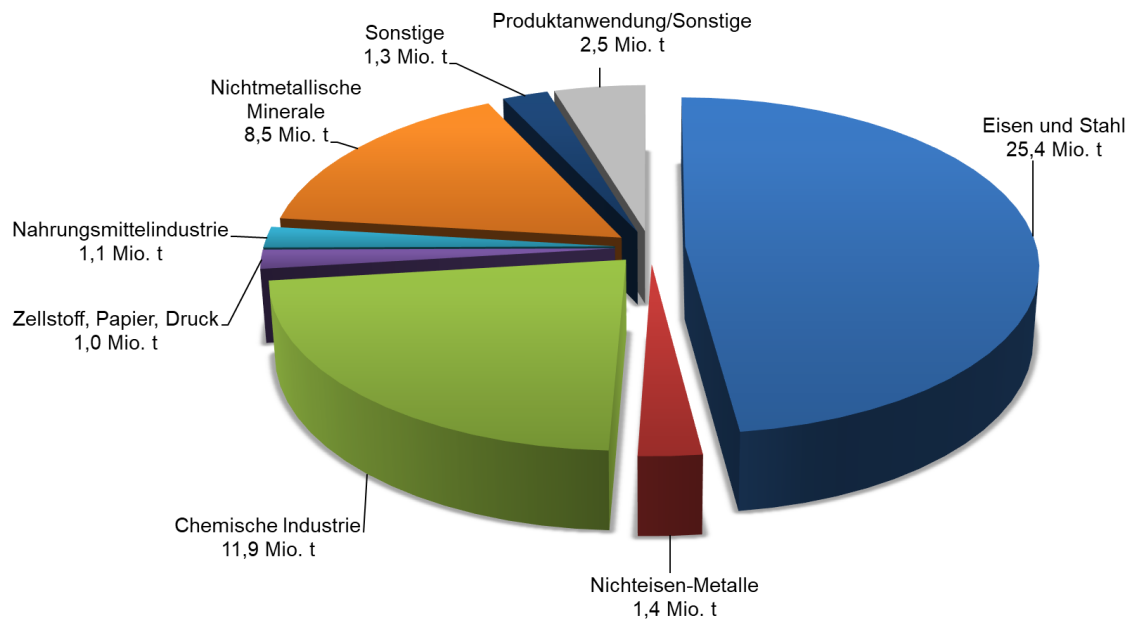


Abbildung 4: Energie- und prozessbedingte Treibhausgasemissionen der Sektoren Industrie (1A2/2A-C) und Produktanwendungen/Sonstige (2D-H) im Jahr 2024. Die größten Emittenten im Bereich Industrie sind die Eisen- und Stahlproduktion, die chemische Industrie und die Mineralproduktion (Zement-, Kalk- und Glasherstellung).

Im Sektor Industrie lässt sich die Entstehung der Treibhausgase den verschiedenen Prozessen zuordnen. CO₂ entsteht, abgesehen von der Mineralproduktion und einigen chemischen Prozessen, vor allem bei Verbrennungsprozessen zur Energiebereitstellung. CH₄ fällt nur bei Verbrennungsprozessen an. N₂O entsteht sowohl bei der Bereitstellung von Prozesswärme und Strom als auch bei chemischen Prozessen, insbesondere der Produktion von Salpeter- und Adipinsäure. PFC und SF₆ werden bei der Produktion von Aluminium emittiert.

2.2.4 Sektor Verkehr

Auf den Verkehrssektor entfallen mit rund 31,0 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2024 insgesamt 17,4 % der Gesamtemissionen in NRW. Dieser Sektor wird mit 27,8 Mio. t CO₂-eq zu rund 90 % von Emissionen aus dem Straßenverkehr dominiert. Somit sind die übrigen Subsektoren für lediglich 10 % der verkehrsbedingten Emissionen verantwortlich. Etwa die Hälfte davon entfällt auf den Sonstigen Verkehr, der Bau-, Garten- und Landwirtschaftsmaschinen umfasst. Die Subsektoren Flug-, Schienen- und Schiffsverkehr spielen damit eine vergleichsweise untergeordnete Rolle.

Die Ausdifferenzierung der Emissionen nach Fahrzeugklassen (Tabelle 6) zeigt die Hauptemittenten im Straßenverkehrssektor. Mit 67,2 % entfällt der größte Anteil von 18,7 Mio. t CO₂-eq auf Personenkraftwagen, gefolgt von Last- und Sattelzügen mit 4,8 Mio. t CO₂-eq. Das entspricht 17,1 % der Straßenverkehrsemissionen. Auf Lastkraftwagen, leichte Nutzfahrzeuge und Busse entfallen jeweils <10 % der Emissionen im Straßenverkehr. Krafträder tragen mit

0,2 Mio. t CO₂-eq den geringsten Teil zu den Emissionen des Straßenverkehrssektors bei. Die CO₂-Emissionen des Straßenverkehrssektors sind direkt an den Kraftstoffverbrauch gekoppelt. N₂O-Emissionen entstehen hauptsächlich als Nebenprodukt in 3-Wege- oder SCR-Katalysatoren.

Tabelle 6: Treibhausgasemissionen des Subsektors 1A3b Straßenverkehr im Jahr 2024 nach Fahrzeugklassen differenziert. Die prozentualen Anteile beziehen sich auf die jeweils nächsthöhere Sektorebene.

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/ SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
1A3	Gesamtemission Verkehr	30.501	48	450	-	30.999	17,4
1A3b	Straßenverkehr	27.466	45	284	-	27.795	89,7
	Personenkraftwagen	18.512	32	137	-	18.681	67,2
	Leichte Nutzfahrzeuge	2.167	3	25	-	2.195	7,9
	Busse	592	0	7	-	600	2,2
	Lastkraftwagen	1.349	0	19	-	1.368	4,9
	Last- und Sattelzüge	4.661	1	95	-	4.757	17,1
	Krafträder	185	9	1	-	195	0,7

2.2.5 Sektor Haushalte und Kleinverbraucher

Im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch sinken die Emissionen im aktuellen Berichtsjahr 2024 um 0,5 Mio. t CO₂-eq, bzw. 2,1 % auf 21,9 Mio. t CO₂-eq (s. Tabelle 4). Im Jahr 2024 liegt die Zahl der Gradtage erneut 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 E.V. 2025). Die milde Witterung sowie die anhaltenden Einspar- und Substitutionsbemühungen der Verbraucher infolge der hohen Energiepreise führt zu einer Verringerung der Emissionen in diesem Sektor. Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) gibt an, dass auch der Absatz von leichtem Heizöl in Folge der milden Witterung, jedoch auch auf Grund der Substitution ölbefuerter Heizungsanlagen, laufender Effizienzverbesserungen sowie verhaltensbedingter Einsparungen der Verbraucher rückläufig ist.

2.2.6 Sektor Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen

Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen, z. B. aus den Anlagen des Bergbaus und der Öl- und Gaswirtschaft, machen im Jahr 2024 mit 0,6 Mio. t CO₂-eq nur 0,3 % der nordrhein-westfälischen Emissionen aus (s. Tabelle 4). Seit dem Ende des Steinkohlebergbaus sind flüchtige Methan-Emissionen aus der Gaswirtschaft die wichtigste Emissionsquelle.

2.2.7 Sektor Produktanwendungen/Sonstige

Im Sektor Produktanwendungen/Sonstige entstehen im Jahr 2024 insgesamt 2,5 Mio. t CO₂-eq bzw. 1,4 % der nordrhein-westfälischen THG-Emissionen (Tabelle 7). Der größte Teil der THG-Emissionen dieses Sektors besteht aus HFC-, PFC-, SF₆- und NF₃-Emissionen aus Klima- und Kälteanlagen, Schallschutzscheiben und sonstigen Produktanwendungen. Weitere Anteile liefern u. a. CO₂-Emissionen aus kohlenstoffhaltigen Lösemitteln sowie N₂O-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-/SF₆- und NF₃-Emissionen sowie die CO₂-, CH₄- und N₂O-Emissionen aus der Produktanwendung anhand der Angaben des UMWELTBUNDESAMTES (2026A) für Deutschland auf Nordrhein-Westfalen umgerechnet.

Tabelle 7: Treibhausgasemissionen des Sektors Produktanwendungen/Sonstige im Jahr 2024

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/ SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
	Gesamtemission NRW	167.020	6.087	3.385	2.123	178.614	100,0
2D-H	Produktanwendung/ Sonstige	401	4	45	2.039	2.489	1,4

2.2.8 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 Gülle-Management (Lagerung von Mist und Gülle) zusammen (Abbildung 5). Ebenso werden gemäß IPCC (2006) indirekte N₂O-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 (s. 2.2.8) 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 2026, 2026A).

Die Emissionen der nordrhein-westfälischen Landwirtschaft belaufen sich im Jahr 2024 auf 6,7 Mio. t CO₂-eq. Das entspricht 3,8 % der Gesamtemissionen. Es werden hauptsächlich CH₄ aus der Tierhaltung und N₂O aus der Bodennutzung emittiert. CO₂ 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.

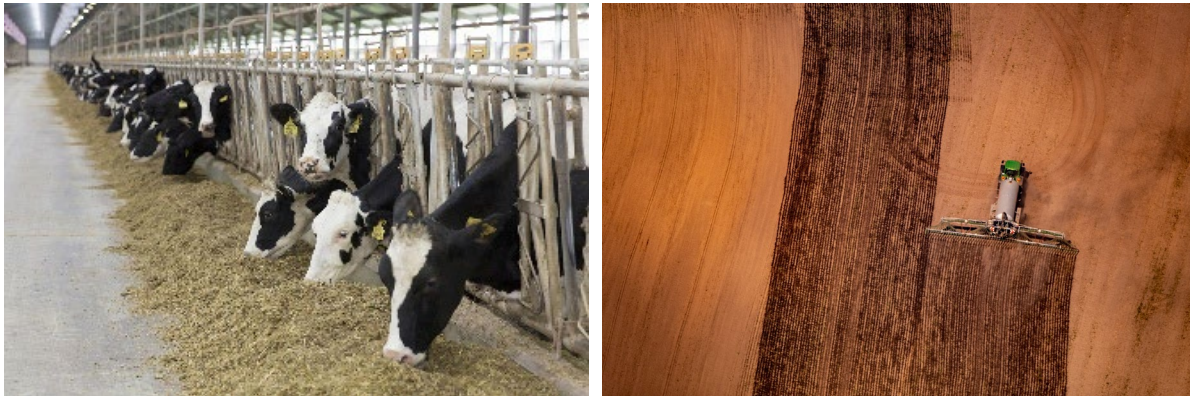


Abbildung 5: Auf den Sektor Landwirtschaft entfallen mit rund 6,7 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2024 insgesamt 3,8 % der Gesamtemissionen in NRW. Über die Hälfte der Landwirtschaftsemissionen wird durch die Haltung von Nutztieren, insbesondere Rindern, verursacht (Quelle: PantherMedia/posztos_1748x1178, AdobeStock/Editorial_Use_Only_flightpixel).

Tabelle 8: Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2024 gemäß THÜNEN-INSTITUT (2026)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/ SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
		in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente					
	Gesamtemission NRW	167.020	6.087	3.385	2.123	178.614	100,0
3	Landwirtschaft	227	4.706	1.961	-	6.712	3,8
3A	Fermentation/Darmgärung	-	3.221	-	-	3.221	1,8
3B	Düngerwirtschaft/Güllemanagement	-	1.197	467	-	1.664	0,9
3C	Reisanbau	-	-	-	-	-	-
3D	Landwirtschaftliche Böden	-	-	1.487	-	1.487	0,8
3E	Brandrodung	-	-	-	-	-	-
3F	Verbrennung von Ernterückständen auf der Fläche	-	-	-	-	-	-
3G	Kalkung	200	-	-	-	200	0,1
3H	Harnstoffanwendung	27	-	-	-	27	0,0
3I	Andere kohlenstoffhaltige Düngemittel	-	-	-	-	-	-
3J	Sonstige	-	107	7	-	114	0,1

In der Tierhaltung sind vor allem Verdauungsvorgänge in Tiermägen emissionsintensiv. Durch die Haltung von Nutztieren entstehen mit rund 4,9 Mio. t CO₂-eq etwa 73 % der Landwirtschafts-Emissionen und rund 2,6 % der Gesamtemissionen Nordrhein-Westfalens (Tabelle 8). Dabei handelt es sich ausschließlich um Methan- und Lachgasemissionen. Indirekte Lachgas-Emissionen aus stickstoffhaltiger Gülle machen davon 0,17 Mio. t CO₂-eq aus. Da eine tiergruppenspezifische Zuordnung dieser Emissionen nicht möglich ist, werden sie in der Aufteilung nach Vieharten (Abbildung 6, Tabelle 9) nicht berücksichtigt. Im Bereich der Tierhaltung entfallen 75 % der Emissionen auf die Rinderhaltung, v. a. auf Milchkühe. Mit 18 % 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 aufgrund der Geringfügigkeit der Emissionen in der Gesamtbilanz Nordrhein-Westfalens vernachlässigbar (Tabelle 9).

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen des Subsektors Tierhaltung im Jahr 2024. Indirekte Emissionen als Folge der Deposition von reaktivem Stickstoff werden bei dieser Darstellung und der folgenden Abbildung nicht berücksichtigt.

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
	Gesamtemission Landwirtschaft	226	4.525	1.961	-	6.712	3,8
	Tierhaltung (ohne Energiepflanzen)	-	4.418	301	-	4.719	100,0
	Rinder	-	3.389	155	-	3.544	75,1
	Schweine	-	780	70	-	850	18,0
	Schafe	-	38	2	-	40	0,8
	Ziegen	-	4	0,5	-	5	0,1
	Pferde	-	161	69	-	229	4,9
	Geflügel	-	20	5	-	25	0,5
	Gehegewild, Kaninchen, Straußen, Pelztiere	-	26	0	-	25	0,5

Verteilung der Treibhausgas-Emissionen der Tierhaltung

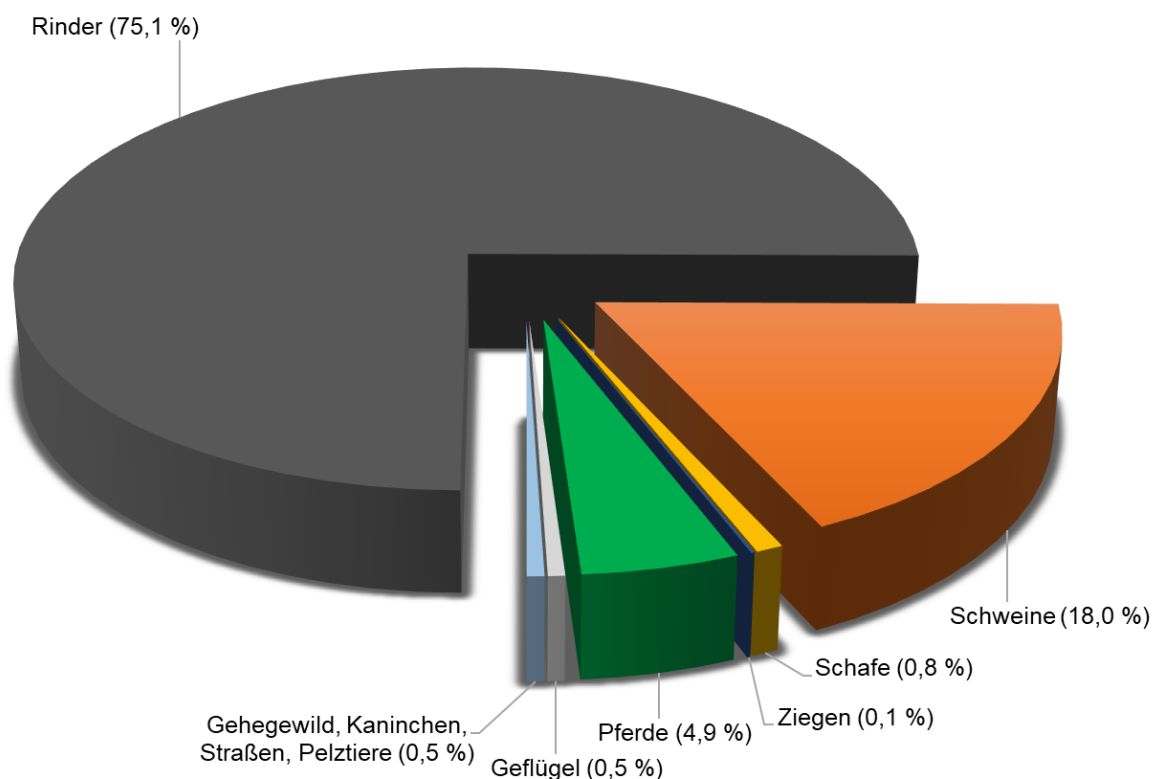


Abbildung 6: Mit rund 3,5 Mio. t CO₂-eq sind Rinder die Hauptemittenten im Bereich der Tierhaltung. Knapp ein Fünftel geht zu Lasten der Schweinehaltung. Schafe, Pferde, Ziegen, Geflügel sowie Gehegewild, Kaninchen, Straußen und Pelztiere tragen nur geringfügig zu den Emissionen bei (THÜNEN-INSTITUT 2026).

2.2.9 Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft

Im LULUCF⁴-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.

Tabelle 10: Treibhausgasemissionen des Sektors LULUCF im Jahr 2024 gemäß Thünen-Institut 2026a

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
	Gesamtemissionen NRW ohne Landnutzungsänderung	167.020	6.087	3.385	2.123	178.614	
	Gesamtemissionen NRW mit Landnutzungsänderung	169.473	6.268	3.461	2.123	181.326	100,0
4	Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft	2.453	182	76	-	2.712	1,5
4A	Wald	1.414	1	23	-	1.438	0,8
4B	Acker	820	9	37	-	865	0,5
4C	Grünland	-127	21	3	-	-103	-0,1
4D	Feuchtgebiete	20	149	0	-	169	0,1
4E	Siedlungen	304	2	13	-	320	0,2
4F	Sonstiges Land	-	-	-	-	-	-
4G	Geerntete Holzprodukte	23				23	0,0
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.

Auch im Jahr 2024 sind die Emissionen des Landnutzungssektors großen Schwankungen unterworfen. Nachdem die Emissionen im vorherigen Berichtsjahr 2023 durch methodische Revisionen, vornehmlich durch die Einbeziehung der 4. Bundeswaldinventur, deutlich anstiegen (THÜNEN-INSTITUT 2025), wurden auch in der Berichterstattung 2026 Anpassungen in der Berechnungsmethodik vorgenommen. Dazu gehört die hektargenaue Ermittlung von CO₂- und

⁴ LULUCF: Land use, land use change and forestry

N₂O-Emissionen aus mineralischen Ackerböden, die Anpassung der Inputfaktoren für die Emissionsquelle Waldböden sowie die Integration eines neuen Modells zur Biomasse-Entwicklung mehrjähriger Pflanzen in Siedlungsgebieten (THÜNEN-INSTITUT 2026B). Im Jahr 2024 emittiert der LULUCF-Sektor insgesamt rund 2,7 Mio. t CO₂-eq, die aber in der Gesamtbilanz entsprechend unberücksichtigt bleiben. Der Großteil der Emissionen ist auf die Landnutzungskategorien Wald und Ackerland mit 1,4 Mio. t CO₂-eq respektive 0,9 Mio. t CO₂-eq Nettoemissionen zurückzuführen (Tabelle 10). Aus Feuchtgebieten werden Emissionen in Höhe von rund 0,2 Mio. t CO₂-eq, aus Siedlungen in Höhe von rund 0,3 Mio. t CO₂-eq dokumentiert. Allein die Landnutzungskategorie Grünland ist im Jahr 2024 eine Treibhausgassenke mit einer Einbindungsleistung von rund 0,1 Mio. t. CO₂-eq. Über den nordrhein-westfälischen Anteil des eingeschlagenen Stamm- und Industrielholzes wurde in diesem Berichtsjahr erstmal die IPCC-Kategorie 4G Holzprodukte bestimmt. Die Emissionen liegen im Jahr 2024 bei 23 kt CO₂-eq.

2.2.10 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 CH₄- und N₂O-Emissionen in Höhe von ca. 0,8 Mio. t CO₂-eq. Dies entspricht einem Anteil von 0,4 % an den nordrhein-westfälischen Gesamtemissionen. Mit rund 61 % entstammt der Großteil der Emissionen des Sektors der Abwasserbehandlung und -einleitung. Jeweils ein knappes Fünftel der Emissionen im Abfallsektor wird mit 19% bzw. 20 % aus Abfalldeponien und aus der biologischen Abfallbehandlung emittiert. Bei Deponien sind für die Klimabetrachtung ausschließlich die Methanemissionen relevant. Andere Bereiche umfassen ausschließlich die mechanisch-biologische Abfallbehandlung und tragen nur marginal zum Emissionsgeschehen bei.

Die Berechnungen basieren auf den Angaben von Anlagenbetreibern in PRTR-Berichten⁵ 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.

⁵ Pollutant Release and Transfer Register (PRTR) <https://www.lanuk.nrw.de/themen/industrieanlagen/berichtspflichtigen/pollutant-release-and-transfer-register-prtr>

Tabelle 11: Treibhausgasemissionen des Sektors Abfall im Jahr 2024

IPCC-Sektor	Bezeichnung	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC/PFC/ SF ₆ /NF ₃	Gesamt	Anteil %
in Gg (1000 t) CO ₂ -Äquivalente							
	Gesamtemission NRW	167.020	6.087	3.385	2.123	178.614	100,0
5	Abfall	-	494	292	-	786	0,4
5A	Entsorgung fester Abfälle	-	148	-	-	148	0,1
5B	Biologische Abfallbehandlung von festen Abfällen	-	121	35	-	156	0,1
5C	Abfallverbrennung	-	-	-	-	-	-
5D	Abwasserbehandlung und -einleitung	-	225	257	-	482	0,3
5E	Andere Bereiche	-	0	1	-	1	0,0

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 (Nationaler Inventarbericht) (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 CO₂ meist mit geringeren Unsicherheiten behaftet, als die Emissionsfaktoren für N₂O und CH₄. Auch die Aktivitätsdaten der Sektoren unterscheiden sich deutlich in ihren Unsicherheiten. Beispielsweise weist der Sektor 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 ₂ O)	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 CO₂-Emissionen lediglich etwa 1,7 %. Die Gesamtunsicherheit für die bilanzierten CH₄-Emissionen liegt bei etwa 6,7 %, für N₂O 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/SF₆/NF₃) 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 2024

Die Erstellung einer konsistenten Zeitreihe der Treibhausgasemissionen 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 (heute LANUK 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 nehmen die Treibhausgasemissionen von 367,4 Mio. t CO₂-eq im Jahre 1990 auf 178,6 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2024 um 51,4 % ab (ohne LULUCF). Die CO₂-Emissionen reduzieren sich von 315,6 Mio. t im Jahre 1990 auf 167,0 Mio. t im Jahr 2024. Das entspricht einer Reduktion von etwa 47 %. Die N₂O-Emissionen weisen im gleichen Zeitraum einen deutlichen Rückgang von rund 74 % auf, die CH₄-Emissionen verringern sich sogar um etwa 82 %. Die HFC/PFC/SF₆/NF₃-Emissionen verzeichnen einen Rückgang um rund 47 %. Der prozentuale

Anteil dieser Gase an den Gesamtemissionen ist gegenüber 1990 jedoch leicht zunehmend (**Abbildung 7**).

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

Der starke Rückgang der Treibhausgasemissionen im Jahr 2009 wird durch die weltweite Finanz- und Wirtschaftskrise verursacht. Nach einem deutlichen Wiederanstieg im Jahr 2010 gehen die Emissionen 2011 erneut zurück, bevor sie bis 2013 wieder moderat ansteigen. Ab 2014 ist ein deutlicher Rückgang erkennbar, der sich 2015 fortsetzt. 2015 unterschreiten die Emissionen erstmals 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. Im Jahr 2020 setzt sich der Trend der Emissionsminderung aus den Vorjahren fort.

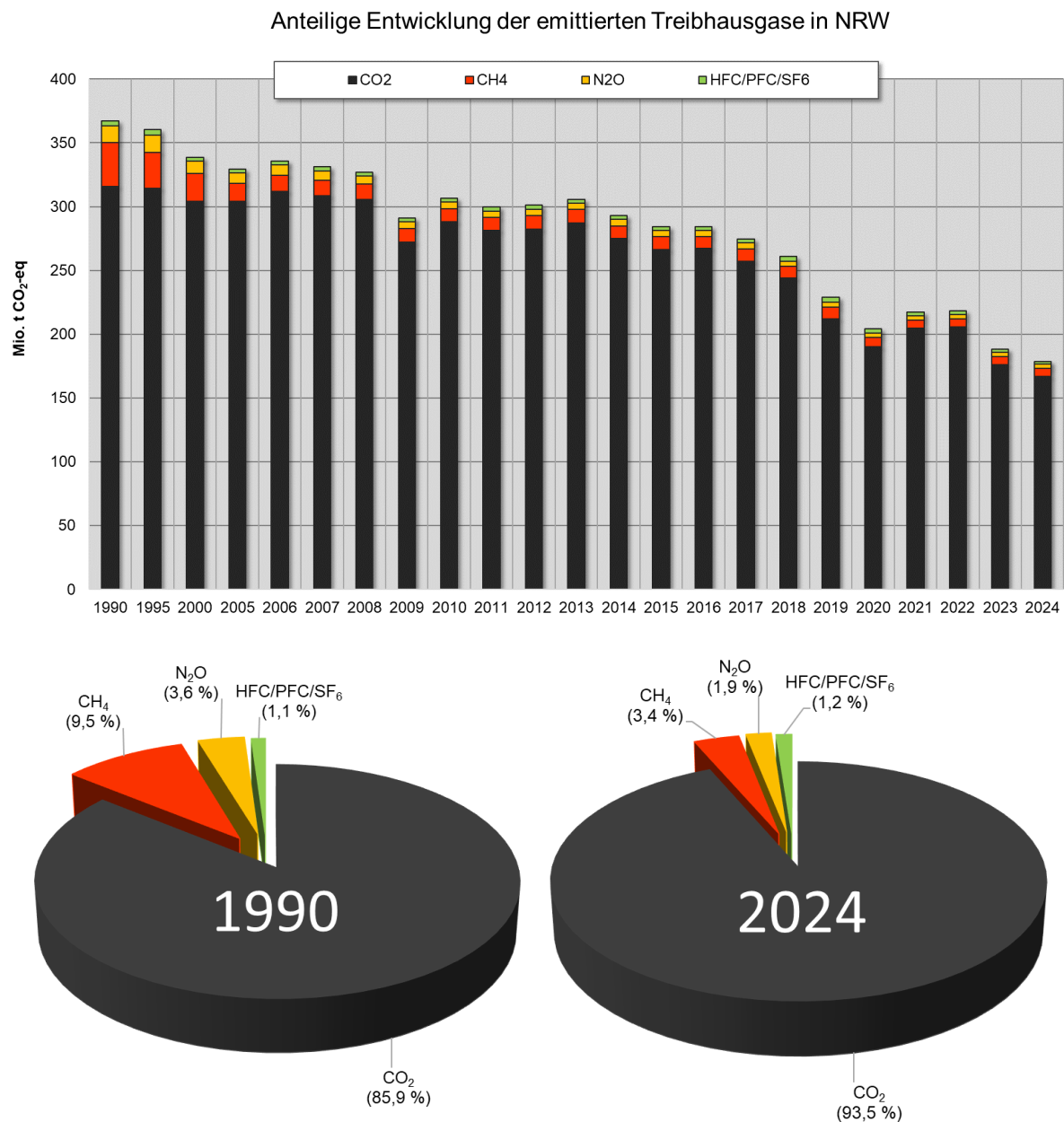


Abbildung 7: Emissionsentwicklung und prozentuale Verteilung der emittierten Treibhausgase in Nordrhein-Westfalen 1990 und 2024 (Quellen: Wuppertal Institut (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung). Die x-Achse im Säulendiagramm ist nicht maßstabsgetreu.

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 CO₂-Preise. Im Jahr 2021 ist eine Trendwende zu beobachten. Es entfällt aufgrund 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 ist, 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 E.V. 2023). Emissionssteigernd wirkt 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 sind insbesondere energieintensive Wirtschaftszweige der Industrie sowie Haushalte und Kleinverbraucher betroffen, deren Einspar- sowie Substitutionsbemühungen zu Emissionsminderungen in den entsprechenden Sektoren führen (UMWELTBUNDESAMT 2023, AG ENERGIEBILANZEN E.V. 2023). Im Berichtsjahr 2023 fällt das Emissionsniveau mit einem Minus von 14 % im Vergleich zum Vorjahr 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. Auch im Jahr 2024 setzt sich der Rückgang der nordrhein-westfälischen Treibhausgasemissionen fort, wenngleich weniger ausgeprägt als im Vorjahr. Erneut entfallen die größten Emissionsminderungen mit -7,4 Mio. t CO₂-eq auf die Energiewirtschaft. Zurückzuführen sind diese auf die sinkende Braun- und Steinkohleverstromung und den steigenden Ausbau der erneuerbaren Energien. Auch in den übrigen Bereichen des Energiesektors (Industrie, Verkehr und Haushalte/Kleinverbrauch) sind Emissionsrückgänge zu verzeichnen. Die Gesamtemissionen in Nordrhein-Westfalen nehmen im Vergleich zum Vorjahr um 5,1 % bzw. 9,6 Mio. t CO₂-eq ab.

Abbildung 8 und Tabelle 15 (Abschnitt 2.4.10 *Zeitreihe der Treibhausgasemissionen*) stellen die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen nach Treibhausgasen bzw. Emissionssektoren dar.

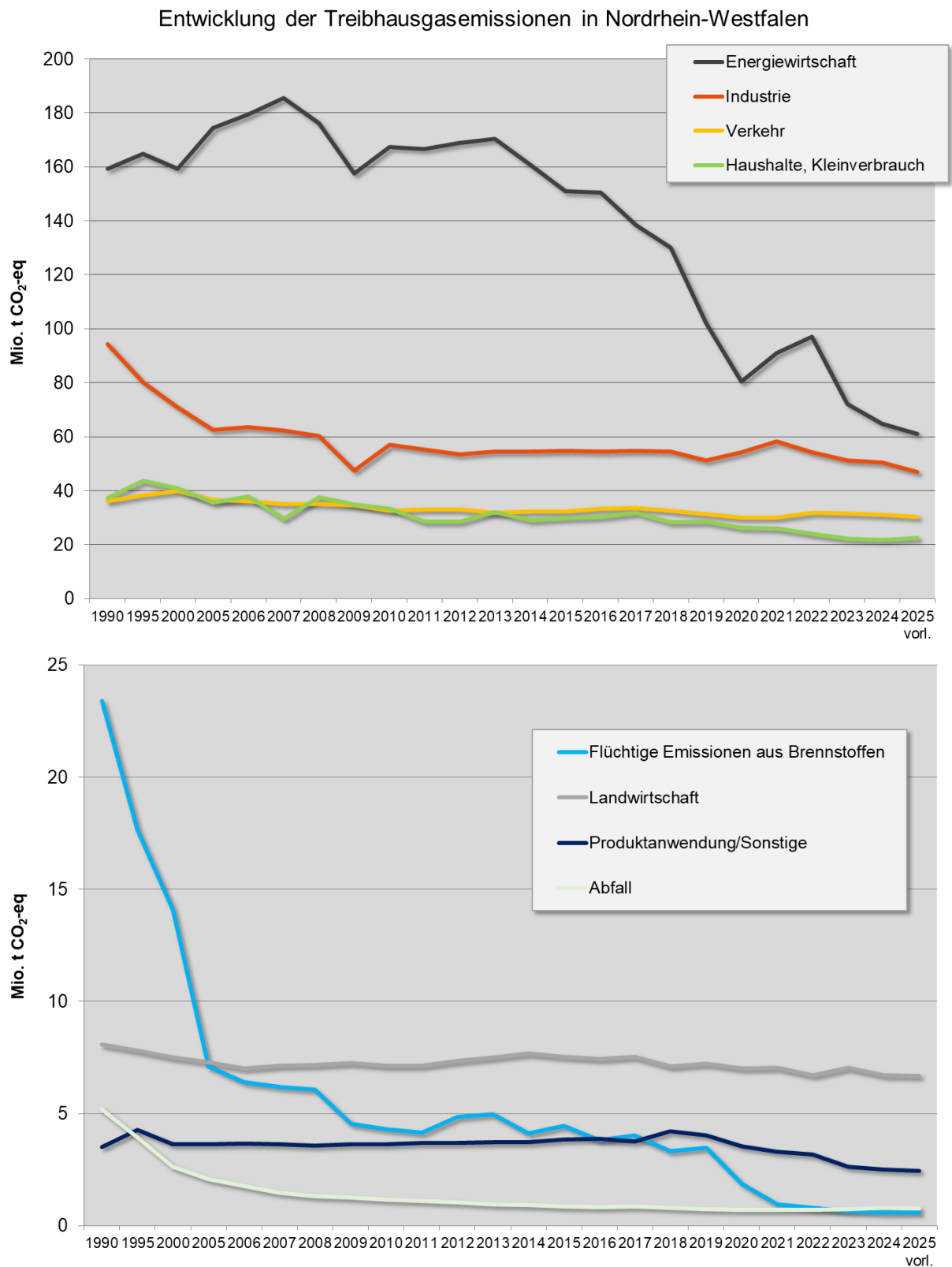


Abbildung 8: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen (Quellen: WUPPERTAL INSTITUT (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung). In den Diagrammen sind die unterschiedlichen Skalierungen zu beachten. Die x-Achsen sind nicht maßstabsgetreu.

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 CO₂-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 emissionsarmen 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 CO₂-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 nehmen lediglich um 0,4 % ab. Für die Bundesrepublik ermittelt das Umweltbundesamt im gleichen Zeitraum eine Reduktion von 1,4 % (UMWELTBUNDESAMT 2018).

Im Jahr 2017 sinken die Emissionen der Energiewirtschaft erneut. 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 gehen 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 -4,3 % in der laufenden 4. Handelsperiode sowie eine zusätzliche Reduktion des Caps (verfügbare Menge an Emissionszertifikaten) im Jahr 2024 innerhalb des EU-ETS bedeutsam.

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

Im Jahr 2020 hält der langjährige, negative Emissionstrend der Energiewirtschaft an. Die Emissionen sinken um weitere 14,9 %. Ursächlich hierfür ist der deutliche Rückgang der Braunkohleverstromung. Dies geht u. a. mit der Stilllegung des Blockes D im Kraftwerk Niederaußem einher (BUNDESNETZAGENTUR 2022). In der Steinkohleverstromung geht der Treibhausgasausstoß ebenfalls zurück, trotz der finalen Inbetriebnahme des Steinkohlekraftwerkes Datteln 4. Emissionsmindernd wirken 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 nehmen die Emissionen der Energiewirtschaft zwischen den Jahren 2019 und 2020 um einen vergleichbaren Prozentsatz (14,5 %) ab (UMWELTBUNDESAMT 2021).

Nach dem deutlichen Emissionsrückgang der Vorjahre steigen die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft im Jahr 2021 erstmals wieder an. Zwischen 2020 und 2021 ist mit rund 10,6 Mio. t CO₂-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 2023). Als ursächlich für die erhöhte Kohleverstromung ist eine geringere Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien und der gestiegene Gaspreis anzusehen (AG ENERGIEBILANZEN e.V. 2022). Letzterer führt insbesondere in der zweiten Jahreshälfte zu einem Rückgang des Einsatzes von emissionsärmerem Erdgas (UMWELTBUNDESAMT 2023). Insgesamt ist jedoch davon auszugehen, dass die wachstumsbedingten Emissionssteigerungen durch die Preisentwicklung auf den Energiemärkten sowie gestiegenen Preisen für Emissionszertifikate im europäischen Emissionshandelssystem gedämpft werden (AG ENERGIEBILANZEN e.V. 2022).

Der steigende Emissionstrend setzt sich im Berichtsjahr 2022 fort. Der Energieverbrauch sowie die Zusammensetzung des Energiemixes werden 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 beeinflusst 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 hat in der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung einen vermehrten Einsatz von Stein- und Braunkohle zur Folge. Rund ein Drittel der inländischen Energiegewinnung in Deutschland wird im Jahr 2022 durch Braunkohleverstromung bereitgestellt (AG ENERGIEBILANZEN 2023). Insgesamt wird der Energiemix 2022 in Deutschland der AG ENERGIEBILANZEN (2023) zu Folge aufgrund gezielter Maßnahmen zur Bekämpfung der Energiekrise kohlenstoffintensiver. Emissionssteigernd wirkt sich laut UMWELTBUNDESAMT (2023A) zudem eine insgesamt vermehrte Stromproduktion als Beitrag zur Sicherung der Versorgungssicherheit im europäischen Ausland aus. Im Berichtsjahr 2023 setzt eine Gegenbewegung ein. Die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen sinken auf 72,1 Mio. t CO₂-eq. Sie liegen damit 25,0 Mio. t CO₂-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 fällt der Energieverbrauch im Jahr 2023 auf den niedrigsten Stand seit 1990 zurück (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 (2025B) 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 sinkt in Nordrhein-Westfalen die Energieerzeugung aus der Kohleverstromung deutlich um 31 %. Die Brennstoff-Emissionen aus der Verstromung von Erdgas steigen im Jahr 2023 jedoch leicht.

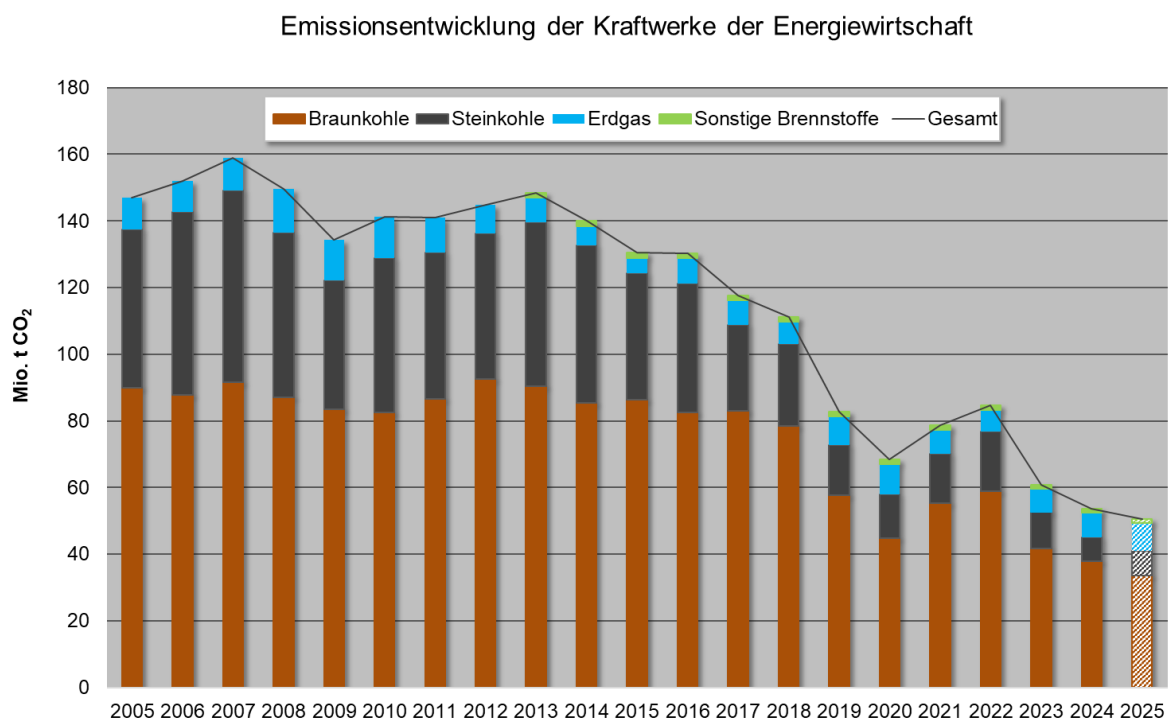


Abbildung 9: Emissionsentwicklung in nordrhein-westfälischen Kraftwerken seit Beginn der Berichtspflicht im Europäischen Emissionshandel 2005 entsprechend der Hauptbrennstoffe der Kraftwerke. Emissionsminderungen resultieren im Wesentlichen aus dem Rückgang verbrennungsbedingter Emissionen in der Kohleverstromung.

Der rückläufige Emissionstrend der Energiewirtschaft setzt sich im Berichtsjahr 2024 weiter fort, wenn auch weniger ausgeprägt als im Vorjahr. Mit 64,7 Mio. t CO₂-eq liegen die Treibhausgasemissionen 7,4 Mio. t CO₂-eq bzw. 10,2 % unter dem Vorjahresniveau. Damit verzeichnet die nordrhein-westfälische Energiewirtschaft abermals den stärksten Emissionsrückgang aller Sektoren – sowohl in absoluten als auch relativen Zahlen – und macht 36,2 % der hiesigen Gesamtemissionen aus. Auf Bundesebene sinken die Emissionen der Energiewirtschaft in ähnlichem Maß um 7,4 % (UMWELTBUNDESAMT 2026). Der bundesweite Primärenergieverbrauch sinkt im Berichtsjahr 2024 weiter ab (-1,2 %), was laut AG ENERGIEBILANZEN (2025) weiterhin auf das hohe Energiepreisniveau in Folge des Ukrainekrieges, aber auch Wachstumsverluste und sektoralen Veränderungen der deutschen Wirtschaft zurückzuführen ist. Die Zusammensetzung der Energieträger verschiebt sich weiterhin von fossilen hin zu erneuerbaren Energieträgern. Dabei spielen sowohl verschiedene EU-Richtlinien als auch die kontinuierliche Absenkung der Emissionsobergrenze im europäischen Emissionshandel eine wichtige Rolle. Auf Bundesebene tragen erneuerbaren Energien inzwischen knapp 60 % zur Stromerzeugung bei (DESTATIS 2025). In Nordrhein-Westfalen dominiert hingegen weiterhin mit einem Anteil von 47 % an der Stromeinspeisung Kohle als Brennstoff. Ihr Anteil ist gegenüber den Vorjahren jedoch deutlich rückläufig. Diese Entwicklung ist ausschlaggebend für die sinkenden Emissionen der Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Im Rahmen des Kohleausstiegs wurden Ende März 2024 weitere konventionelle Kraftwerke (z. B. Niederaußem E und F, Neurath C) abgeschaltet, deren Laufzeit vorübergehend verlängert worden war, um die Stromversorgung während der Energiekrise abzusichern (BUNDESNETZAGENTUR 2025). Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromeinspeisung liegt in Nordrhein-Westfalen inzwischen bei knapp 27 %, wobei mehr als die Hälfte davon auf Windkraft zurückgeht (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025A).

Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge, in dem die emissionshandelspflichtigen Anlagen erfasst sind, sinken die Emissionen aus der Kohleverstromung deutlich von 52,7 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2023 um rund 15 % auf 45,0 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2024 (s. Abbildung 9). In den Kraftwerken der Energiewirtschaft sinken die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle dabei um 9,0 %, die Emissionen aus der Nutzung von Steinkohle vermindern sich um 36,4 %. Die Brennstoff-Emissionen aus der Verstromung von Erdgas sind in der nordrhein-westfälischen Energiewirtschaft im Jahr 2024 um 9,9 % auf 7,4 Mio. t CO₂-eq gestiegen.

2.4.2 Industrie

Die beachtliche Reduzierung der Emissionen im Sektor Industrie (Abbildung 10) 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 Konjunkturreffekte wirken sich in Nordrhein-Westfalen jedoch negativ auf die Treibhausgasemissionsentwicklung aus.

Im Jahr 2022 ist 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 CO₂-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 CO₂-eq auf 51,1 Mio. t CO₂-eq. Treiber der Emissionsentwicklung sind laut AG ENERGIEBILANZEN (2024) und UMWELTBUNDESAMT (2025B) weiterhin die negative konjunkturelle Entwicklung sowie Produktionsrückgänge aufgrund der hohen Energiepreise und gestiegenen Herstellungskosten. Im Gegensatz zum Vorjahr verzeichnet die Industrie einen deutlichen Rückgang beim Einsatz fossiler Brennstoffe. Besonders ausgeprägt ist dieser bei der Kohle, deren Verbrauch gegenüber dem Vorjahr um 17 % zurückgeht.



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/Michael v Aichberger).

Im Jahr 2024 sinken die Industrieemissionen in Nordrhein-Westfalen um 1,3 % (Vorjahr: - 5,6 %) von 51,1 Mio. t CO₂-eq auf 50,5 Mio. t CO₂-eq ab. Der Emissionsrückgang in der Eisen- und Stahlindustrie um 0,75 Mio. t CO₂-eq trägt maßgeblich zur Entwicklung der gesamten Industrieemissionen des Berichtsjahres bei. Dieser Wirtschaftszweig ist, gefolgt von der chemischen Industrie und der Mineralproduktion, nach wie vor der größte Emittent des Industriesektors. Deutschlandweit stagnieren die Emissionen auf dem Vorjahresniveau (UMWELTBUNDESAMT 2025), was primär durch die wirtschaftliche Erholung der Chemie- und Montanindustrie bedingt ist. Währenddessen verzeichnet die Herstellung nichtmetallischer Minerale Produktionsrückgänge (UMWELTBUNDESAMT 2026). In Nordrhein-Westfalen lassen sich ähnliche Trends beobachten, jedoch sind die Produktionsindizes der Eisen- und Stahlindustrie im Unterschied zur Bundesebene weiter fallend (s. Tabelle 13).

Tabelle 13: Produktionsindizes und einhergehende Emissionsveränderungen der Industriezweige in den Jahren 2023 und 2024 (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026A)

Sektor	Branche	Produktionsindex 2023	Produktionsindex 2024	Veränderung Emissionen ggü. 2023
1A2a/2C	Eisen und Stahl	94,7	91,9	▼ -2,9 %
1A2b/2C	Nichteisen-Metalle	94,7	91,9	▲ +7,5 %
1A2c/2B	Chemische Industrie	77,7	82,8	- +0,2 %
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	85,3	85,1	▼ -3,9 %
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	101,9	100,2	▲ +5,2 %
1A2f/2A	Nichtmetallische Minerale	87,0	86,1	- +0,1 %

Tabelle 13 zeigt die wirtschaftliche Entwicklung in den verschiedenen Wirtschaftszweigen in Nordrhein-Westfalen. Die Produktionsindizes der meisten Branchen sind im Vergleich zum Vorjahr 2023 rückläufig (z. B. Metallindustrie) oder stagnierend (Papier- und Nahrungsmittelindustrie sowie die Herstellung nichtmetallischer Minerale). Lediglich die Chemieindustrie verzeichnet kongruent zur Bundesebene eine deutliche Produktionssteigerung von 6,6 %. Trotz der deutlichen wirtschaftlichen Erholung der Chemieindustrie nehmen die Emissionen dieses Sektors kaum zu (+0,2 %). Die dargestellte Emissionsentwicklung liegt dabei in zwei gegenläufigen Effekten begründet. Die AG ENERGIEBILANZEN (2025) führt den Produktionsanstieg insbesondere auf die Grundstoffchemie zurück, deren Erdgaseinsatz infolge gesunkener Erdgaspreise zunahm. Die Substitution von Kohle durch Erdgas als Brennstoff wirkt sich zeitgleich emissionsmindernd aus. Die Herstellung von Nichteisen-Metallen und die Nahrungsmittelindustrie verzeichnen trotz stagnierender oder sogar sinkender Produktion steigende Treibhausgasemissionen. Ursächlich hierfür sind u. A. höhere prozessbedingte Emissionen z. B. aus der Schmelzflusselektrolyse in der Aluminiumherstellung (Sektor 2C3) (DEHST 2025, EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025).

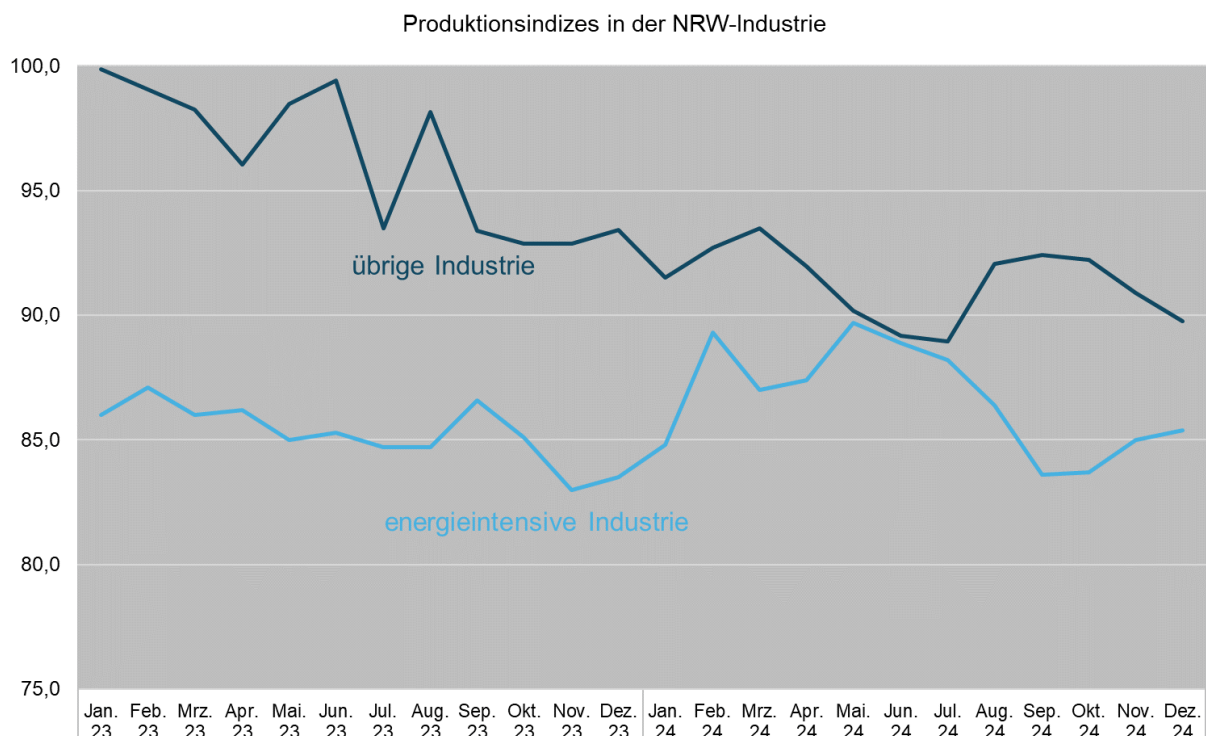


Abbildung 11: Entwicklung der Produktionsindizes in der nordrhein-westfälischen Industrie im Verlauf der Jahre 2023 und 2024 (Quelle INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025B).

Der Verlauf der Produktionsindizes, differenziert nach energieintensiver und übriger Industrie (Abbildung 11), zeigt die unterschiedlichen Entwicklungen zwischen 2023 und 2024. Während die schrittweise Erholung der Erdgaspreise zu einer Zunahme der Produktion in der energieintensiven Industrie beiträgt, verzeichnet die übrige Industrie rückläufige Produktionsindizes. Insgesamt sinkt die industrielle Produktion. Die Treibhausgasemissionen gehen dabei jedoch weniger stark zurück, da der Anteil der energie- und emissionsintensiven Industrie an der Gesamtproduktion zunimmt.

Neben den branchenspezifischen Entwicklungen beeinflusst auch die Veränderung des Energieträgereinsatzes in den emissionshandelspflichtigen Industrieanlagen die Emissionsentwicklung. Das Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen, welches die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Kraftwerke inventarisiert, zeigt die Entwicklungen der fossilen Brennstoffe auf: Während der industrielle Einsatz von Braun- und Steinkohle im Vorjahresvergleich um 2,7 % bzw. 21 % zurückgeht, nimmt der Erdgaseinsatz, dem inzwischen wichtigsten Energieträger industrieller Kraftwerke, um 5,2 % zu. In Summe sind die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Kraftwerke damit nur leicht rückläufig.

Für den Sektor Industrie (ohne Produktanwendungen) ergibt sich in Nordrhein-Westfalen zwischen 1990 und 2024 eine Emissionsminderung von 47 %. Für Deutschland wird für diesen Zeitraum eine Emissionsminderung in gleicher Höhe ermittelt (UMWELTBUNDESAMT 2025).

2.4.3 Verkehr

Bei den Emissionen des Verkehrs, die mit einem Anteil von rund 90 % vom Straßenverkehr dominiert werden (Abbildung 14/Tabelle 6), 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 CO₂-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 sinken auch die N₂O-Emissionen gegenüber 1990 deutlich. 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 verbleiben die nordrhein-westfälischen Verkehrsemissionen auf etwa gleichem Niveau. Im Jahr 2018 sinken die Emissionen im Verkehrssektor erstmalig wieder. 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 2022 wieder zu und erreichen einen zwischenzeitlichen Höhepunkt. Im Jahr 2023 stagnieren die Emissionen auf dem Vorjahresniveau. Der steigende Anteil batterieelektrischer Fahrzeuge wird durch erhöhte Fahrleistungen im Straßenverkehr kompensiert. Im Berichtsjahr 2024 verzeichnen die Emissionen des Verkehrssektors einen leichten Rückgang um 1,9 % und betragen nunmehr 31,0 Mio. t CO₂-eq.

Der Straßenverkehr macht nach wie vor etwa 90 % der Verkehrsemissionen aus (Abbildung 13). Wie der LANDESBETRIEB INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2024A) als Statistisches Landesamt anhand von Ergebnissen des Kraftfahrt-Bundesamtes mitteilt, entfallen zum 01.01.2024 21,5% aller im Bundesgebiet zugelassenen Pkw auf Nordrhein-Westfalen. Gegenüber dem Vorjahr steigt die Zahl der in Nordrhein-Westfalen amtlich zugelassenen Pkw

um 0,8 %. Laut dem Emissionskataster Straßenverkehr Nordrhein-Westfalen liegen die Treibhausgasemissionen mit 27,8 Mio. t CO₂-eq 1,1 % unter denen des Vorjahres und verlaufen damit vergleichbar zum Bundestrend (-1,5 %) (UMWELTBUNDESAMT 2025). Die Emissionen der Pkw, der aus Emissionssicht wichtigsten Fahrzeugklasse des Straßenverkehrs, bleiben mit einer Veränderung von +0,1 % auf 18,7 Mio. t CO₂-eq gegenüber dem Vorjahr 2023 nahezu unverändert. Wie Abbildung 12 zeigt, nimmt der Bestand an Hybrid- und Elektro-Pkw in Nordrhein-Westfalen zwischen dem 01.01.2024 und dem 01.01.2025 weiterhin zu (+22,2 % bzw. +19,7 %). Hybrid- und Elektro-Pkw erreichen damit einen Anteil von 10,9 % an der Gesamtflotte (KRAFTFAHRT-BUNDESAMT 2024, 2025). Dagegen ist die Zahl der Pkw mit fossilen Treibstoffen rückläufig. Kompensiert wird die beschriebene Entwicklung in Richtung einer emissionsärmeren Fahrzeugflotte durch steigende Fahrleistungen. Laut dem KRAFTFAHRT-BUNDESAMT (2025A) steigt diese bundesweit um 0,5 % an. Das Emissionskataster Straßenverkehr weist für Nordrhein-Westfalen eine Fahrleistungssteigerung von 1,7 % im Bereich Pkw aus. Die Kraftstoffpreise nehmen im Jahr 2024 etwas ab und liegen für Diesel- und Ottokraftstoffe 4 % bzw. 3 % unter dem Vorjahresniveau. Trotzdem wird das Jahr 2024 als das bisher drittteuerste Tankjahr beschrieben (AG ENERGIEBILANZEN 2025). Nach einer Studie des UMWELTBUNDESAMTS (2022A) weist die Pkw-Verkehrsleistung gegenüber Kraftstoffpreisänderungen eine geringere Preiselastizität auf als der Straßengüterverkehr. Die anhaltend hohen Kraftstoffpreise dürften die Entwicklung der Pkw-Verkehrsleistung daher weniger stark beeinflussen. Die für die Gesamttendenz der Emissionen im Verkehrssektor ausschlaggebenden Entwicklungen finden sich im Straßengüterverkehr: Die Emissionen der leichten Nutzfahrzeuge nehmen im Vorjahresvergleich um 1 %, die der LKW sowie Last- und Sattelzüge jeweils um 4 % ab. Dies ist laut AG ENERGIEBILANZEN (2025) neben den hohen Kraftstoffpreisen auch

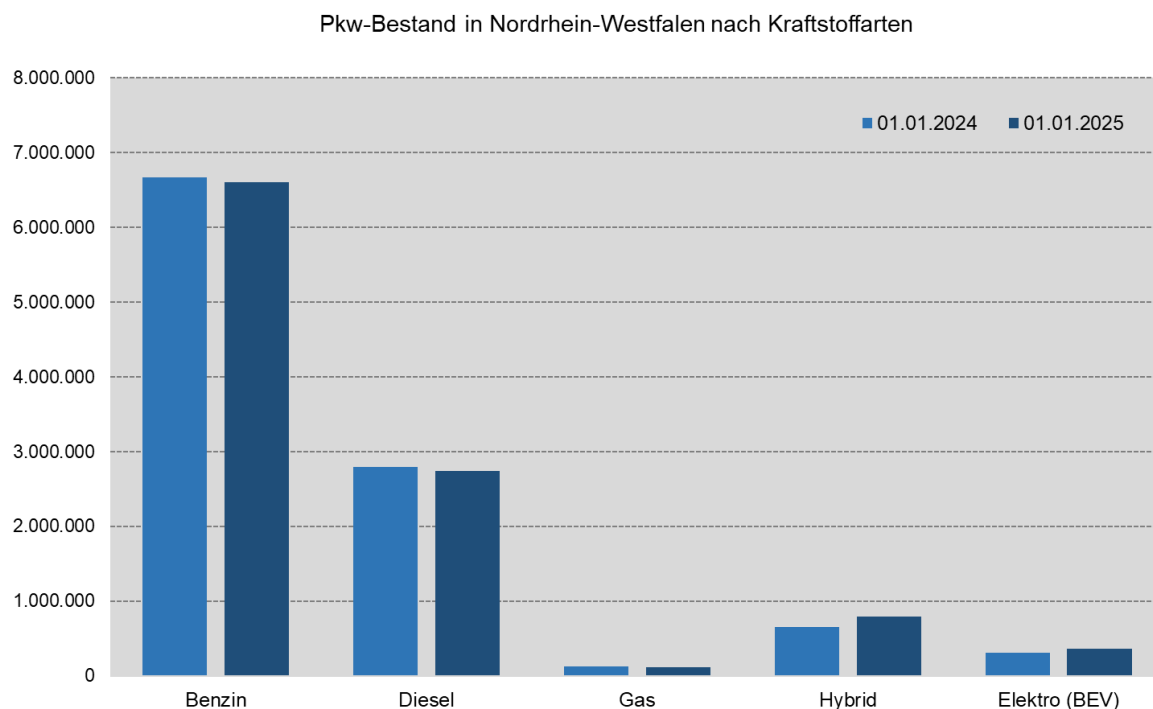


Abbildung 12: Pkw-Bestandsentwicklung in Nordrhein-Westfalen zwischen dem 01.01.2024 und dem 01.01.2025 nach Antriebsarten (Quelle KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2024, 2025)

auf die negative konjunkturelle Entwicklung zurückzuführen. So sinkt, neben dem gesamtdutschen Bruttoinlandsprodukt, auch die Ausfuhr von Waren und Dienstleistungen im Jahr 2024. Die Emissionen der nordrhein-westfälischen Busflotte nehmen ebenfalls ab (-2,3 %). Dies entspricht dem ermittelten Rückgang der Jahresfahrleistung aus dem Emissionskataster Straßenverkehr NRW. Krafträder, die in Bezug auf die Emission von Treibhausgasen eine sehr untergeordnete Rolle spielen, verbleiben mit -0,3 % etwa auf dem Vorjahresniveau.



Abbildung 13: Die Emissionen des Straßenverkehrs dominieren den Verkehrssektor. Der größte Anteil der Emissionen entfällt mit 18,7 Mio. t CO₂-eq auf Personenkraftwagen, gefolgt von Last- und Sattelzügen mit 4,8 Mio. t CO₂-eq (Quelle: PantherMedia/Oliver Cramm)

Trotz des rückläufigen Bestands an Verbrennern nimmt der nordrhein-westfälische Pkw-Bestand im Jahr 2024 leicht um 0,7 % zu (KRAFTFAHRT-BUNDESAMT 2024, 2025). Der Bestand leichter Nutzfahrzeuge steigt sogar um 2,8 %; der der Busflotte um 1,1 %. Lastkraftwagen verbleiben mit einem Plus von 0,3 % etwa auf dem Vorjahresniveau, während der Bestand von Last- und Sattelzügen als einziger abnimmt (-0,9 %).

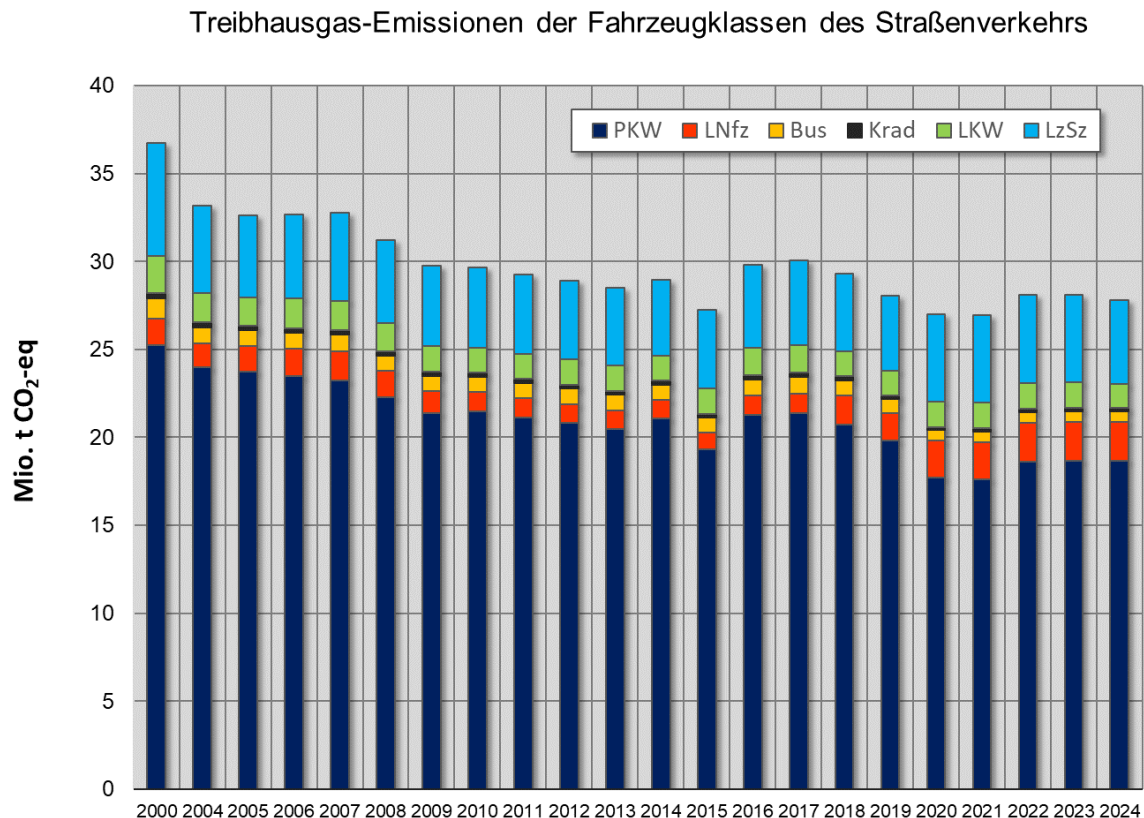


Abbildung 14: Zeitreihe der Straßenverkehrsemissionen der Jahre 2000 bis 2024 differenziert nach Fahrzeugklassen (Pkw: Personenkraftwagen, LNfz: Leichte Nutzfahrzeuge, Bus: Busse, Krad: Motorräder und Motorroller, Lkw: Lastkraftwagen ab 3,5 t ohne Anhänger, LzSz: Lastzüge (Lkw mit Anhänger) > 20 t und Sattelzüge > 20 t). Personenkraftwagen tragen zu rund 67 % zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei. Die Emissionen nehmen im Vergleich zum Vorjahr leicht um 1,1 % ab. Die x-Achse ist nicht maßstabsgetreu.

Insgesamt ermittelt das landesweite Emissionskataster Straßenverkehr NRW für den Straßenverkehr in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 Emissionen in Höhe von 27,8 Mio. t CO₂-eq bei einer leicht gestiegenen Gesamtfahrleistung über alle Fahrzeugklassen von 1,7 %. Die Emissionsentwicklung entspricht einer Minderung von 1,1 % gegenüber dem Vorjahr 2023 und einer Minderung von 16,2 % gegenüber dem Basisjahr 1990. Langfristige Ursachen für die bilanzierten Emissionsminderungen sind insbesondere die sukzessive Elektrifizierung des Kraftfahrzeugbestands, motortechnischen Verbesserungen infolge der kontinuierlichen Verschärfung der zulässigen Abgaswerte sowie in geringem Umfang die höhere Beimischung von Biokraftstoffen. Demgegenüber stellt die zunehmende Beförderungsintensität, also die pro Person und Jahr über alle Verkehrsträger hinweg zurückgelegte Strecke, gemäß UMWELTBUNDESAMT (2026B) den bedeutendsten langfristigen emissionssteigernden Treiber dar. Darüber hinaus tragen die steigende Nachfrage nach schwereren Pkw, die mögliche Effizienzgewinne durch motortechnische Verbesserungen vermindert, sowie etwaige Änderungen in der Auslastung zu einem höheren Emissionsniveau bei.

Im Bereich des Flugverkehrs sind in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 weitere Steigerungen der Passagierzahlen zu beobachten (+6,1 %), während das Frachtaufkommen mit -2,3 % leicht rückläufig ist (DESTATIS 2026). Die jährlichen Starts an den Hauptflughäfen nehmen um 1,8 %, der Treibstoffverbrauch um 0,7 % zu (IFEU 2026, 2026A). Infolgedessen steigen die Emissionen des Flugverkehrs in Nordrhein-Westfalen leicht um 0,8 %. Dies deckt sich mit der

Entwicklung auf Bundesebene (+1,0 %) (UMWELTBUNDESAMT 2025C). Gegenüber dem Vorjahr (+7,8 % ggü. 2022) flacht der Emissionsanstieg jedoch deutlich ab. Insgesamt erreicht der Treibhausgasausstoß des Flugverkehrs in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 ein Niveau von 378 Tsd. t. Die Corona-Pandemie führte im Flugverkehr zu erheblichen Minderungen der Passagier- und Frachtzahlen. So wurden im Jahr 2019 Emissionen von 489 Tsd. t, im Corona-Krisenjahr 2020 von 203 Tsd. t. ausgestoßen. Im Jahr 2021 ist in Folge der Lockerung der Reisebeschränkungen bereits eine leichte Erholung der Passagierzahlen an den NRW-Flughäfen sichtbar. In den Berichtsjahren 2022 und 2023 steigen die Passagierzahlen deutlich an. Im Jahr 2024 flachen diese Nachholeffekte der Corona-Pandemie langsam ab. Tabelle 14 zeigt die Entwicklungen der Passagier- und Frachtzahlen an den einzelnen Hauptverkehrsflughäfen Nordrhein-Westfalens. Während die großen Flughäfen Düsseldorf und Köln/Bonn eine moderate Steigerung der Passagierzahlen aufweisen, fällt diese an den kleineren Flughäfen wie Münster-Osnabrück oder Niederrhein (Weeze) deutlich stärker aus.

Tabelle 14: Prozentuale Entwicklung der Passagierzahlen und des Frachtaufkommens an den nordrhein-westfälischen Hauptflughäfen zwischen den Jahren 2023 und 2024 (DESTATIS 2026). Die Flughäfen Dortmund und Niederrhein (Weeze) weisen keine statistisch erfasste Luftfracht auf.

Flughafen	Passagierzahlen	Frachtaufkommen
Dortmund	+7%	NA
Düsseldorf	+5%	+33%
Köln/Bonn	+3%	-3%
Münster-Osnabrück	+30%	+18%
Niederrhein (Weeze)	+23%	NA
Paderborn/Lippstadt	+13%	-54%

Die Entwicklung des Schienengüterverkehrs (Abbildung 15) weist in Nordrhein-Westfalen langfristig eine rückläufige Tendenz auf. So ist der Güterumschlag zwischen 2000 und 2016 um rund 21 % gesunken (VM NRW 2019). Diese Entwicklung spiegelt sich auch in den seit dem Jahr 2000 stetig sinkenden Emissionen des Schienenverkehrs wider. Lediglich in den Jahren 2017 und 2021 ist jeweils ein kurzfristiger leichter Emissionsanstieg zu verzeichnen. Seit 2022 gehen die Emissionen wieder kontinuierlich zurück und betragen im Berichtsjahr 2024 rund 110 kt CO₂-eq (-4,3 % im Vorjahresvergleich). Nach Angaben des BUNDESAMTES FÜR LOGISTIK UND MOBILITÄT (2025) nehmen die beförderten Gütermengen im Schienengüterverkehr im Jahr 2024 bundesweit nicht weiter ab, sondern stagnieren in etwa auf dem Vorjahresniveau (+0,1 %). Ursächlich dafür ist eine Zunahme der binnenländischen Transporte von Chemie- und Metallernzeugnissen sowie von Containern und Wechselbehältern. Transporte von Kohle, Fahrzeugen, Abfällen und Sekundärrohstoffen sind laut dem Jahresbericht des BUNDESAMTES FÜR LOGISTIK UND MOBILITÄT (2025) rückläufig. Auf Bundesebene nehmen die Emissionen des Schienenverkehrs um 2,7 % im Vergleich zum Jahr 2023 ab (UMWELTBUNDESAMT 2025C). Ein Grund für den Emissionsrückgang bei gleichzeitiger Stagnation des Güterumschlags liegt in der zunehmenden Elektrifizierung des Schienenverkehrs und dem damit verbundenen geringeren Einsatz dieselbetriebener Fahrzeuge (AG ENERGIEBILANZEN 2026).



Abbildung 15: Die verbrennungsbedingten Emissionen des Schienenverkehrs entstammen Dieseltriebwagen und Rangierbahnhöfen wie dem hier gezeigten Rangierbahnhof Hagen-Vorhalle. Aufgrund der weitestgehenden Elektrifizierung des Bahnverkehrs sind diese Emissionen von untergeordneter Bedeutung. Die Emissionen der Stromerzeugung für den Bahnverkehr werden der Energiewirtschaft zugeordnet (Quelle: AdobeStock/P.S.DESIGN).

Auch die Emissionen im Schiffsverkehr verzeichnen seit den 2000er Jahren einen abnehmenden Trend. Dieser setzt sich bis 2023 fort. Im Berichtsjahr 2024 verzeichnet dieser Subsektor erstmals wieder steigende Emissionen. Sie nehmen um 2,2 % auf 1,1 Mio. t CO₂-eq zu. Diese Entwicklung deckt sich mit dem Güterumschlag auf Binnenwasserstraßen, welcher – nach langjährigem Rückgang – zwischen den Jahren 2023 und 2024 von 98 Mio. t auf 100 Mio. t zugenommen hat. Die Zunahme lässt sich auf den gestiegenen Umschlag von Kokerei- und Mineralölerzeugnissen sowie chemischen Erzeugnissen zurückführen. Hierbei werden drei Viertel der Güter in den Häfen des Rheins umgeschlagen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024B, 2025C). Auf Bundesebene wird eine Emissionszunahme von 2,6 % postuliert (UMWELTBUNDESAMT 2025C). Die Emissionen des sonstigen Verkehrs, welcher den Offroadverkehr wie Garten-, Bau- und Landwirtschaftsmaschinen enthält, beschreiben eine fallende Tendenz. Der Offroadbereich ist mit einem Anteil von 5,2 % an den gesamten Verkehrsemissionen nach dem Straßenverkehr der emissionsstärkste Subsektor.

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). Die Emissionen dieses Sektors sind seit einem anfänglichen Anstieg zu Beginn der Zeitreihe in den 1990er Jahren rückläufig. Der Rückgang verläuft jedoch nicht kontinuierlich, sondern wird von jährlichen Schwankungen überlagert. Diese sind insbesondere auf die Witterung und das damit verbundene volatile Heizverhalten zurückzuführen, da die Raumwärme den größten Anteil am Energieverbrauch der Haushalte ausmacht. Darüber hinaus beeinflussen außergewöhnliche Entwicklungen wie Energiekrisen das Verbrauchsverhalten und damit die Emissionen. Langfristig tragen vor allem die energetische Sanierung des Gebäudebestands, Effizienzsteigerungen bei Heizungsanlagen sowie zuletzt auch der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen zur Minderung der Emissionen bei UMWELTBUNDESAMT (2026).



Abbildung 16: Die Emissionen im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch werden zum großen Teil vom Raumwärme- und Warmwasserbedarf geprägt. Im Jahr 2024 liegen die Emissionen dieses Sektors bei 21,9 Mio. t CO₂-eq (Quelle: AdobeStock/iPics).

Im Berichtsjahr 2024 sinken die Emissionen im Vorjahresvergleich um 2,1 % auf 21,9 Mio. t CO₂-eq. Damit setzt sich der langfristig rückläufige Trend fort, wenngleich die Emissionsminderung deutlich geringer ausfällt als in den Vorjahren. Auch in diesem Jahr liegt die Gradtagszahl unter dem Niveau des langjährigen Mittels. Es ist wärmer als das Vorjahr 2023, sodass der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser aufgrund des Witterungseinflusses bzw. der mildereren Temperaturen weiter gesunken sein dürfte (AG ENERGIEBILANZEN 2025). Insbesondere in den Monaten Februar bis Mai verläuft die

Witterung deutlich milder als im Vorjahr, während die Temperaturen im Januar und im Zeitraum September bis Dezember niedriger ausfallen. In Summe liegen die Gradtagszahlen 1,9 % unter dem Vorjahresniveau, wenngleich die für die Heizperiode wichtigen Monate Januar, Oktober, November und Dezember kühler als das Vorjahr verlaufen. Dementsprechend sinken die Emissionen des Sektors Haushalte und Kleinverbraucher im Vergleich zu den Vorjahren deutlich weniger ab.

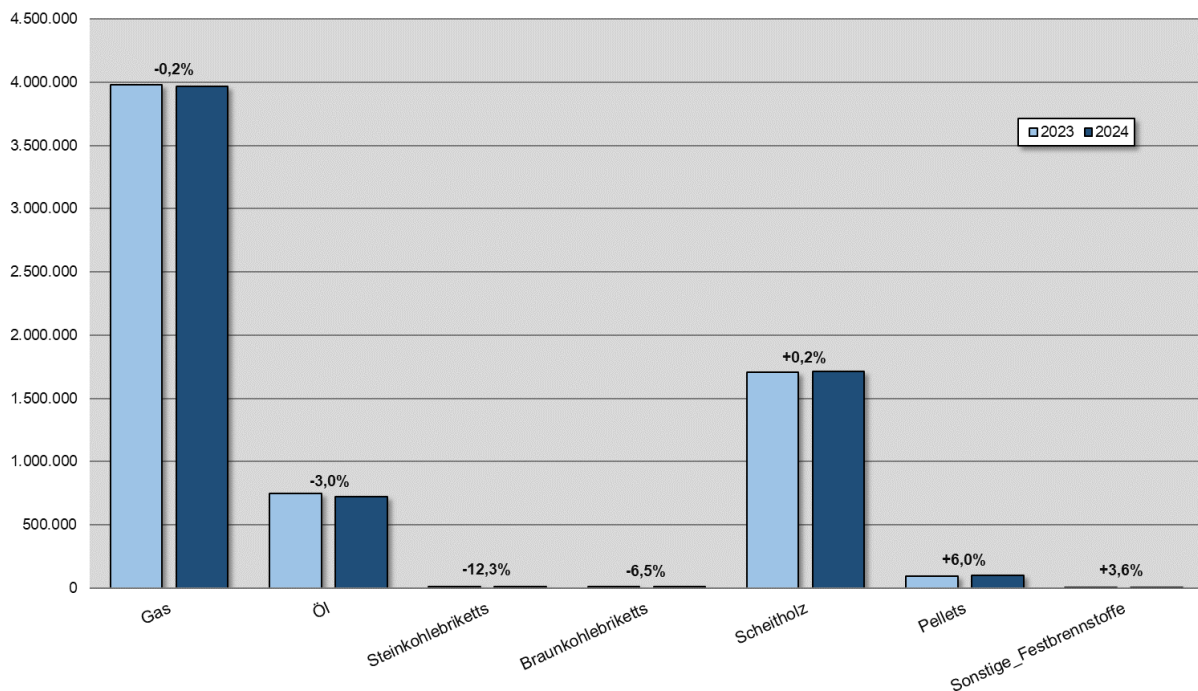


Abbildung 17: Bestandsentwicklung der Heizungsanlagen in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2023 und 2024 nach Brennstoffarten (Quelle: EMISSIONSKATASTER HAUSBRAND UND KLEINFEUERUNGSANLAGEN NORDRHEIN-WESTFALEN)

Die Anzahl der Heizungsanlagen in Nordrhein-Westfalen, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, hat sich zwischen den Jahren 2023 und 2024 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 (2024C) werden 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 dient Heizöl als Energielieferant. Fast ein Zehntel der Wohnungen wird zentral mit Fernwärme beliefert. Im Jahr 2024 sinkt die Zahl der knapp 4 Mio. erdgasbetriebenen Heizungsanlagen leicht um 0,2 % im Vergleich zum Vorjahr ab. Der Bestand an Ölheizungen nimmt dem Emissionskataster Hausbrand und Kleinfeuerungsanlagen NRW zufolge sogar um 3,0 % ab. Auch Heizungen mit Stein- und Braunkohlebriketts, die mittlerweile nur noch eine untergeordnete Rolle spielen, verzeichnen weiterhin deutliche Rückgänge. Demgegenüber steigt die Anzahl der Pelletheizungen um 6,0 %, während der Bestand an Scheitholzheizungen nahezu auf dem Vorjahresniveau verbleibt. In Nordrhein-Westfalen sind mit Stand 2024 etwa 460.000 Wärmepumpen installiert. Sie machen bereits einen Anteil von über 5 % der Heizungssysteme von Wohngebäuden aus (AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIE E.V. 2025). Da das Treibhausgas-Emissionsinventar als Quellbilanz erstellt wird, werden die Emissionen

aus dem Stromverbrauch der Wärmepumpen jedoch nicht im Sektor Haushalte und Kleinverbraucher bilanziert, sondern dem Sektor Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung zugerechnet.

Die im Vergleich zum Vorjahr etwas milderen Witterungsverhältnisse des Jahres 2024 lassen die Erdgasnachfrage der privaten Haushalte sowie der Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen geringfügig abnehmen. Der AG ENERGIEBILANZEN (2025) zur Folge sinkt deutschlandweit der Erdgasverbrauch der privaten Haushalte leicht um 0,5 %, bzw. des Gewerbesektors um 0,6 % im Vergleich zum Vorjahr. Gleichzeitig sind die Verbraucherpreise von leitungsgebundenen Energieträgern wie Erdgas im Jahr 2024 wieder rückläufig (-3,8 %), wodurch der Anreiz zu weiteren Substitutions- und Einsparbemühungen gegenüber den Vorjahren geringer ausfällt. Dies wirkt dem emissionsmindernden Effekt der milderen Witterung entgegen.

Die Emissionen im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch sinken in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2023 und 2024 um 2,1%. Seit dem Basisjahr 1990 ist in diesem Sektor eine Emissionsminderung von 41,4 % zu verzeichnen. Auf Bundesebene sind die Emissionen des Gebäudesektors im gleichen Zeitraum um 52,1 % gesunken (UMWELTBUNDESAMT 2025).

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. 97,5 % zu verzeichnen. Bundesweit gehen die Emissionen im gleichen Zeitraum um rund 91,7 % zurück (UMWELTBUNDESAMT 2025D). Hier spielt der Rückgang der Grubengasemissionen (Methan) aus aktiven Steinkohlezechen aufgrund der zahlreichen Stilllegungen eine entscheidende Rolle. Im Dezember 2018 wird 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). Nach den Daten des Pollutant Release and Transfer Registers (PRTR) werden in Nordrhein-Westfalen im Berichtsjahr 2024 insgesamt 336 t CH₄ aus stillgelegten Steinkohlezechen gemeldet. Von den fünf im Vorjahr berichtspflichtigen Zechen überschreitet im Jahr 2024 nur noch eine Anlage die PRTR-Berichtsschwelle von 100 t Methan. Es ist jedoch davon auszugehen, dass auch aus den übrigen stillgelegten Bergwerken weiterhin geringe Mengen Methan emittiert werden.

In der Braunkohleförderung zeigt sich seit dem Jahr 2017 ein deutlich rückläufiger Trend. Infolge des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine werden 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 liegt im Jahr 2024 im Rheinischen Revier gut 9 % unter dem Vorjahresergebnis (STATISTIK DER KOHLEWIRTSCHAFT E.V. 2025). Diese Menge entspricht der AG ENERGIEBILANZEN (2025) zu Folge weitgehend der Entwicklung der Lieferungen an die Kraftwerke der allgemeinen Strom- und Wärmeversorgung. Das UMWELTBUNDESAMT (2026A)

hat die Methan-Emissionsfaktoren für den Brauntagebau nach einer revierspezifischen Reevaluierung im Jahr 2024 angepasst. Dadurch ist der Rückgang der Methanemissionen aus der Braunkohleförderung im Rheinischen Revier zwischen 2023 und 2024 zu einem wesentlichen Teil methodisch bedingt und beträgt rund 66 %. Sie belaufen sich auf 180 t CH₄. Die Emissionen aus der Kohleveredlung sind im Jahr 2024 um 5,5 % auf 293 t Methan gestiegen. Dies ist laut dem PRTR auf eine leicht gestiegene Produktion von Steinkohlenkoks und -briketts zurückzuführen.

Neben den Emissionen aus festen Brennstoffen (Steinkohlenbergbau, Tagebau und Kohleveredlung) zählen zu diesem Sektor auch Emissionen aus der Öl- und Gaswirtschaft. Bis zum Ende des Steinkohlebergbaus ist dieser Subsektor von untergeordneter Bedeutung. Noch im Jahr 2019 sind die Emissionen aus dem Steinkohlebergbau höher als aus der Öl- und Gaswirtschaft. Dieses Verhältnis kehrt sich im Berichtsjahr 2020 um. Im Jahr 2024 entstammen in Nordrhein-Westfalen der Öl- und Gaswirtschaft knapp 0,6 Mio. t CO₂-eq, was einem Rückgang von 3,5 % entspricht. In der Ölwirtschaft entstehen vor allem CO₂-Emissionen, wohingegen in der Gaswirtschaft vorrangig CH₄-Emissionen auftreten. Letztere dominieren die Emissionen des Subsektors 1B2 „Öl und Erdgas“ und machen etwa drei Viertel der Gesamtemissionen des Sektors „Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen“ aus.

Im Vergleich zum Vorjahr gehen die flüchtigen Emissionen aus Brennstoffen insgesamt im Berichtsjahr 2024 um 9,8 % zurück. Diese Emissionsreduktion ist mit einer Minderung von rund 65 % größtenteils im Bereich der Festen Brennstoffe (1B1) aufgetreten. Auch in der Ölwirtschaft (1B2a) ist zwischen den Jahren 2023 und 2024 mit rund 11 % eine Emissionsreduktion zu verzeichnen, während die Emissionen in der Gaswirtschaft mit -1 % kaum abnehmen. In Summe nehmen die Emissionen in der Öl- und Gaswirtschaft (1B2) gegenüber dem Basisjahr 1990 um 79,6 % ab. Im Bereich der Emissionen aus festen Brennstoffen (1B1) ist seit 1990 eine Emissionsminderung von 99,9 % zu verzeichnen.

2.4.6 Produktanwendungen/Sonstige

Im Bereich Produktanwendung/Sonstige ist eine Substitution besonders klimaschädlicher Gase durch weniger klimawirksame zu verzeichnen. Hier greift die F-Gas-Verordnung (Verordnung (EU) 2024/573), die das Ziel hat, die Emissionen fluorierter Treibhausgase schrittweise zu reduzieren und deren Einsatz durch klimafreundlichere Alternativen zu ersetzen. 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 stagnieren in Nordrhein-Westfalen nach einem zwischenzeitlichen Anstieg in den 1990er Jahren und nehmen zwischen 2010 und 2018 sogar zu. Im Jahr 2019 ist eine Trendumkehr zu erkennen; seither sinken die Emissionen kontinuierlich ab. Im Berichtsjahr 2020 erreichen die Emissionen erstmals wieder das Niveau des Basisjahres 1990. Nach einem sehr starken Rückgang von 17,1 % im Jahr 2023 fällt die Emissionsminderung im Berichtsjahr 2024 mit 5,4 % deutlich geringer aus. Auf Bundesebene sinken die Emissionen im gleichen Zeitraum um 3,5 % ab (UMWELTBUNDESAMT 2025D). Seit dem Basisjahr 1990 verzeichnet dieser Sektor in Nordrhein-Westfalen einen Emissionsrückgang von 29,0 %.

2.4.7 Landwirtschaft

Im Sektor Landwirtschaft zeigt sich über die Zeit eine moderat negative Emissionsentwicklung. Die Gesamtemissionen aus der Landwirtschaft sinken von rund 8 Mio. t CO₂-eq im Jahr 1990 auf 7,0 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2006. Nach einem Emissionsanstieg auf einen Höchststand im Jahr 2014, ist erneut eine kontinuierliche Reduktion der Emissionen dieses Sektors zu beobachten (Abbildung 18). Im Jahr 2024 liegen die Landwirtschaftsemissionen bei 6,7 Mio. t CO₂-eq. Insgesamt ergibt sich von 1990 bis 2024 im Sektor Landwirtschaft eine Emissionsminderung von 17,0 %. Im Vergleich zum Vorjahr sinken die Landwirtschaftsemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 um rund 5 %. Im bundesdeutschen Vergleich nehmen die Landwirtschaftsemissionen zwischen den Jahren 2023 und 2024 um 1,3 % ab (UMWELTBUNDESAMT 2025C).

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, führt 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 nehmen die Emissionen in diesem Bereich ebenfalls kontinuierlich zu (UMWELTBUNDESAMT 2024C). Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in Biogasanlagen führt zu zusätzlichen Methan-Emissionen aus der Anlage und der Lagerung der Gärreste (Thünen-Institut 2026C). 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 Futtermittelversorgung 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).

Allgemein lässt sich die Emissionsentwicklung im Jahr 2024 wie folgt beschreiben:

Methan entsteht während des Verdauungsvorgangs (Fermentation) bei Wiederkäuern sowie bei der Lagerung von Wirtschaftsdüngern (Festmist, Gülle). Bei letzterer entsteht in kleineren Mengen auch Lachgas. Die Emissionen aus der Tierhaltung machen im Jahr 2024 mit 4,9 Mio. t CO₂-eq den größten Anteil der Landwirtschaftsemissionen aus. Diese verteilen sich zu 66 % auf Emissionen aus Verdauungsvorgängen bei Tieren und zu 34 % 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 Berichtsjahr 2024 75,1 % der Emissionen, d.h. rund 3,5 Mio. t CO₂-eq,

aus der Rinder- und Milchkuhhaltung, weitere 18,0 % (rund 0,9 Mio. t CO₂-eq) gehen auf die Schweinehaltung 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 N₂O. Die Lachgas-Emissionen aus Wirtschaftsdünger machen jedoch nur einen geringen Anteil an den Emissionen des Subsektors Tierhaltung aus und belaufen sich im Berichtsjahr 2024 auf rund 0,5 Mio. t CO₂-eq. Insgesamt sind die Emissionen aus der Tierhaltung im Vergleich zum Vorjahr 2023 relativ konstant geblieben (- 1,9 %). Seit dem Basisjahr 1990 verzeichnet die Tierhaltung in Nordrhein-Westfalen einen Emissionsrückgang von 5,5 Mio. t CO₂-eq bzw. 11,9 % (THÜNEN-INSTITUT 2026). Diese Emissionsentwicklung ist insbesondere auf einen Strukturwandel gefolgt von einem starken Rückgang der Tierbestandszahlen zurückzuführen (THÜNEN-INSTITUT 2026C). Im Hinblick auf die vergangenen zehn Jahre ist der Rinderbestand in Nordrhein-Westfalen um 17,0 % gesunken. Im Verlauf des Jahres 2024 sinkt die Gesamtzahl der Rinder in Nordrhein-Westfalen um 1,3 % (Landesbetrieb INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025D). Im nordrhein-westfälischen Milchkuhbestand ist in der Langfristentwicklung seit dem Jahr 2014 eine Minderung von 14,6 % zu verzeichnen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024). Auch im Jahr 2024 setzt sich der rückläufige Trend weiter fort: Laut dem Landesbetrieb INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2025C) ist die Zahl der Milchkühe im Vergleich zum Vorjahr um 1,8 % gesunken. Insgesamt ist die Anzahl der Milchkuhhaltungen rund 15 % niedriger als fünf Jahre zuvor. Die meisten Milchkühe werden landesweit laut IT. NRW zu Beginn des Jahres 2025 im Kreis Kleve gehalten. Für den Kreis Borken ermittelt das Statistische Landesamt die landesweit meisten

Treibhausgas-Emissionen der Landwirtschaft

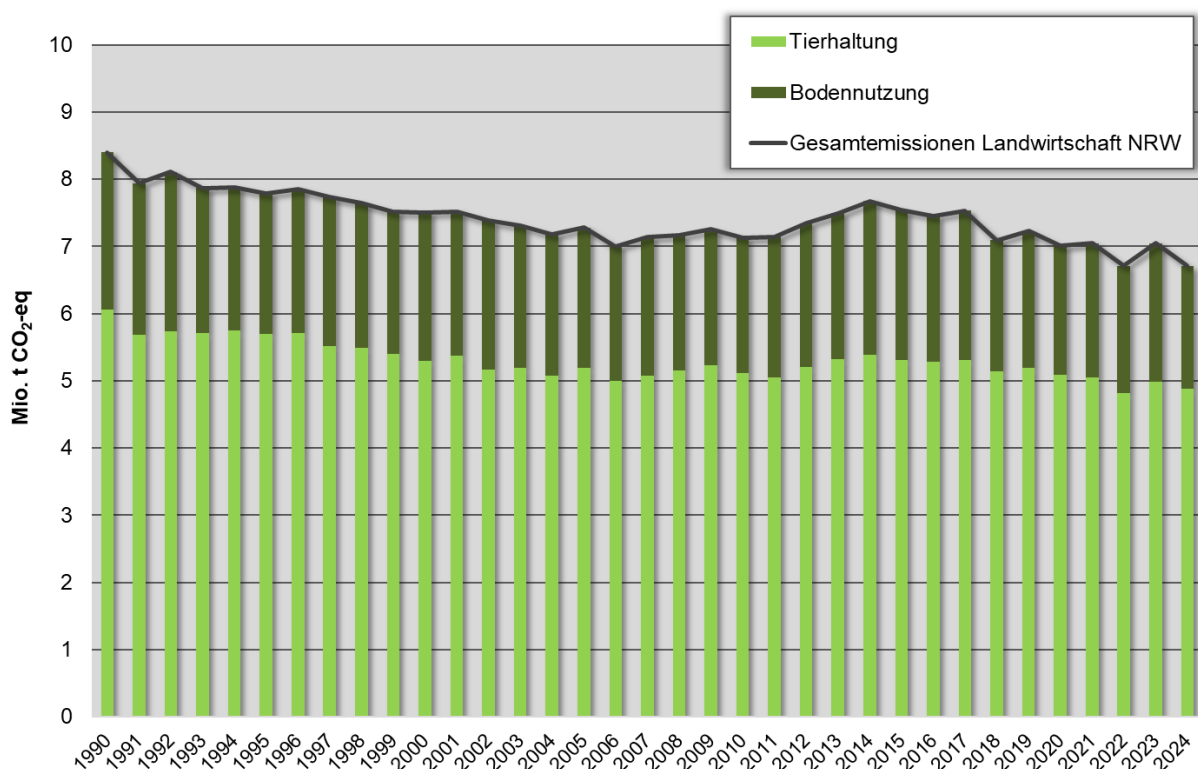


Abbildung 18: Zeitreihe der Emissionen des Sektors Landwirtschaft der Jahre 1990 bis 2024 differenziert nach Emissionen aus der Tierhaltung (hellgrün) und der Bodennutzung (dunkelgrün). Quelle: Thünen-Institut 2026A

Milchkuhhaltungen (Landesbetrieb INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025C). Auch die Zahl der schweinehaltenden Betriebe ist in Nordrhein-Westfalen weiterhin rückläufig. Im November 2024 werden in Nordrhein-Westfalen vom Landesbetrieb INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2024D) 5.160 schweinehaltende Betriebe registriert. Dies entspricht einem Rückgang um 3,4 % im Vergleich zum Vorjahr. Seit dem Jahr 2014 ist die Zahl der NRW-Betriebe mit Schweinehaltung um rund 35 %, d. h. um rund ein Drittel gesunken (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024D).

Neben der Tierhaltung sind landwirtschaftliche Böden wichtige Emissionsquellen, insbesondere von Kohlendioxid und Lachgas. Rund 27 % der Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft sind auf die Bodennutzung zurückzuführen. Obwohl die Agrarstrukturerhebung aus dem Jahr 2023 angibt, dass die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Nordrhein-Westfalen im Vergleich zur Landwirtschaftszählung im Jahr 2020 relativ konstant geblieben ist (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2024E), nehmen die Emissionen aus der Bodennutzung über die Zeit ab. Der Emissionsrückgang resultiert in erster Linie aus einer Reduktion der Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden (z. B. hier aus einer verminderten Ausbringung von Mineraldünger, Kompost und Klärschlamm) und einer verminderten Anwendung von Kalk und Harnstoff.

Mit rund 1,5 Mio. t CO₂-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 2024 rund 0,2 Mio. t CO₂-eq rund 12 % der Emissionen aus der Bodennutzung aus. Insgesamt sinken die Emissionen aus der Bodennutzung im Vergleich zum Vorjahr um 11,7 %. Die Emissionsminderungen sind in erster Linie auf die Abnahme ausgebrachter Mengen mineralischer Dünger zurückzuführen, die zu einer Minderung der Lachgas-Emissionen beitragen (THÜNEN-INSTITUT 2026C). Eine verminderte Kalkung führt ebenfalls zu einem Rückgang der Treibhausgasemissionen im Vergleich zum Vorjahr (-3,6 %). Die CO₂-Emissionen aus der Anwendung von Harnstoff sinken in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2023 und 2024 um 7,7 %. Im Vergleich zum Basisjahr 1990 gehen die Treibhausgasemissionen aus der Bodennutzung in Nordrhein-Westfalen in Summe von 2,5 Mio. t CO₂-eq auf 1,8 Mio. t CO₂-eq um 28,2 % zurück (THÜNEN-INSTITUT 2026).

2.4.8 Landnutzung, Landnutzungsänderung, Forstwirtschaft

Seit Beginn der Emissionserfassung im Jahr 1990 weist der LULUCF-Sektor – mit Ausnahme der Jahre 2004 und 2007 – 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 entwickelt sich von der wichtigsten Senke zur größten Treibhausgasquelle innerhalb des LULUCF-Sektors. Ackerland, Feuchtgebiete und Siedlungen treten fast über den gesamten Betrachtungszeitraum hinweg als Treibhausgasemittenten auf, während die Landnutzungskategorie Grünland durchgängig als Treibhausgassenke bilanziert wird.

Die Zäsur seit dem Jahr 2018 ist maßgeblich auf eine Reihe methodischer Anpassungen zurückzuführen: So werden 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 Katastrophen führen zum flächendeckenden Absterben ganzer Bestände – vor allem der Fichte – und damit zu erheblichen Vorratsverlusten in der lebenden Biomasse. In der Folge kann der Wald, zuvor zentrale Senke im LULUCF-Sektor, die Emissionen aus organischen Böden oder aus Landnutzungsänderungen nicht mehr kompensieren und wird zur Nettoquelle von Treibhausgasen. Aufgrund dieser Katastrophen verschlechtert sich die CO₂-Bilanz des Waldes bundesweit spürbar: Der Kohlenstoffvorrat im lebenden Bestand ist seit der Kohlenstoffinventur im Jahr 2017 rückläufig. Der Beitrag der Holzverwendung als temporärer Kohlenstoffspeicher kann diesen Effekt bislang nicht ausgleichen (BMLEH 2024).

Treibhausgas-Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft

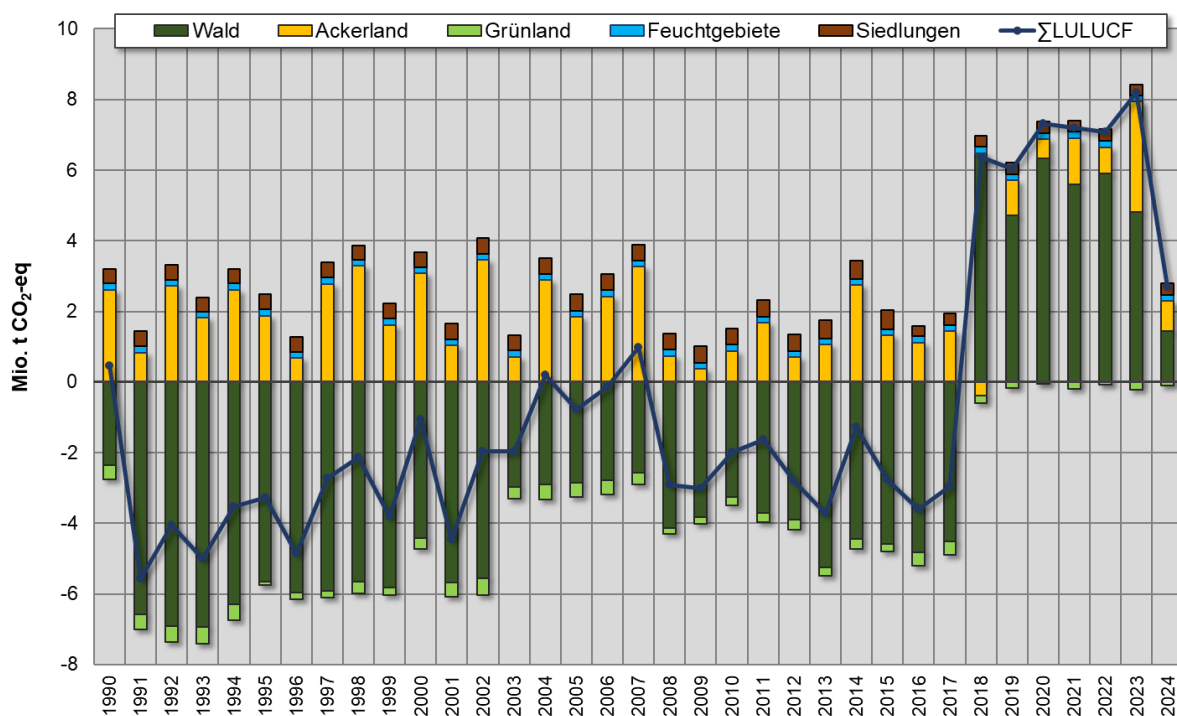


Abbildung 19: Zeitreihe der Emissionen aus Sektor 4 Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft der Jahre 1990 bis 2024; differenziert nach Landnutzungskategorien. Deutlich erkennbar ist die Zäsur im Jahr 2018, die maßgeblich durch die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur bestimmt wird. (Quelle: THÜNEN-INSTITUT 2026A)

Zudem bilanzierte das Thünen-Institut in der Submission 2025 erstmals Emissionen aus Mineralböden infolge von Bodenbewirtschaftung. Diese verursachen nach aktueller Modellierung zusätzliche CO₂-Emissionen im Acker- und Grünlandbereich, die in früheren Berechnungen unberücksichtigt blieben. Ergänzt wird dies durch eine hochauflösende Bodenkarte und ein verbessertes hydrologisches Modell (THÜNEN-INSTITUT 2025). Die Anpassungen der Berechnungsmethodik in der diesjährigen Berichterstattung (siehe Kapitel 2.2.7) führen erneut zu einer Erhöhung der Emissionen in der Zeitreihe. Dies ist vor allem auf die Neuberechnung der Emissionen aus mineralischen Böden unter Ackerland zurückzuführen. Im Berichtsjahr 2024 gehen diese Emissionen deutlich zurück. Zusammen mit den ebenfalls rückläufigen Emissionen aus Biomasse führt dies zu einer Verringerung der Emissionen des LULUCF-Sektors auf 2,7 Mio. t CO₂-Äquivalente. Dies entspricht einem Rückgang um rund zwei Drittel gegenüber dem Vorjahr (THÜNEN-INSTITUT 2026A).

Angesichts der deutlichen Auswirkungen der methodischen Änderungen auf die Treibhausgasbilanz wird die gesamte Zeitreihe der Emissionen des LULUCF-Sektors auf Grundlage der aktuellen Submission zurückgerechnet. Dadurch wird die Zäsur – analog zur Bundesebene – bereits ab dem Jahr 2018 sichtbar. Die überarbeitete Zeitreihe verdeutlicht die hohe Vulnerabilität des LULUCF-Sektors gegenüber Extremwetterereignissen, klimatischen Veränderungen sowie daraus resultierenden weiteren Kalamitäten. Gleichzeitig unterstreichen die stetigen methodischen Anpassungen die Bedeutung verbesserter Daten- und Modellgrundlagen für eine realistische Abbildung der tatsächlichen Emissionslage.

Trotz der deutlichen Emissionsreduktion im Vergleich zum Vorjahr 2023 verbleibt der LULUCF-Sektor im Jahr 2024 in Nordrhein-Westfalen weiterhin deutlich im Bereich der Nettoemissionen und verfehlt damit die in § 3a des Bundes-Klimaschutzgesetzes definierten Zielvorgaben für seine Funktion als Treibhausgassenke. Im Treibhausgas-Emissionsinventar NRW werden die Treibhausgasemissionen des LULUCF-Sektors der IPCC-Systematik folgend bei der Darstellung der Gesamtemissionen nicht mitberücksichtigt.

2.4.9 Abfall

Der Abfallsektor verzeichnet seit 1990 erhebliche Emissionsreduzierungen, 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 2026A). Alle diese Maßnahmen haben zur Folge, dass sich die Menge der jährlich deponierten Abfallmengen stark reduziert hat, was zu einer Minderung an Deponiegasen führt. Seit 1990 verzeichnen die Emissionen der Abfallwirtschaft bundesweit einen Rückgang um 87,1 % (UMWELTBUNDESAMT 2025D). In Nordrhein-Westfalen sinken die Emissionen des Abfall-Sektors im Berichtsjahr 2024 im Vergleich zum Jahr 1990 um rund 84,8 %. Bezogen auf das Vorjahr 2023 ist eine Emissionserhöhung um 5,1 % zu verzeichnen. Die Emissionen halten sich jedoch weiterhin auf einem niedrigen Niveau von 0,8 Mio. t CO₂-eq und machen damit nur

0,4 % der nordrhein-westfälischen Gesamtemissionen aus. Obwohl heute kaum noch Abfälle deponiert werden, entstehen weiterhin Emissionen aus Deponien, da diese überwiegend auf die in der Vergangenheit abgelagerten Abfälle zurückzuführen sind (UMWELTBUNDESAMT 2024A). Der negative Emissionstrend, der in den vergangenen Jahren im Wesentlichen durch die allmählich sinkenden Emissionen aus der Abfalldeponierung infolge des Verbots der Deponierung organischer Abfälle bestimmt wurde (UMWELTBUNDESAMT 2025B), wird im Berichtsjahr 2022 unterbrochen. Auch im Berichtsjahr 2023 ist eine leichte Erhöhung der Emissionen aus Deponien festzustellen. Diese ist jedoch im Wesentlichen auf eine Umstellung der Bilanzierungsmethode eines großen Deponiebetreibers zurückzuführen. Im Berichtsjahr 2024 steigen die Emissionen aus der Deponierung von Abfällen gegenüber dem Vorjahr leicht um 1,1 %. Die biologische Abfallbehandlung und die mechanisch-biologische Abfallbehandlung verzeichnen jeweils ein Emissionsanstieg um 8,5 % gegenüber dem Jahr 2023. Die Emissionen der Abwasserbehandlung nehmen um 5,4 % zu.

2.4.10 Zeitreihe der Treibhausgasemissionen

In der nachfolgenden Tabelle 15 ist die Zeitreihe der Treibhausgasemissionen von 1990 bis 2024, inklusive vorläufiger Zahlen für das Jahr 2025, dargestellt (ohne LULUCF). 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 15: 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	7.788	7.505	7.277	7.003	7.145	7.161	7.254	7.128	7.139	7.340	7.495
Abfall	5.182	3.923	2.612	2.071	1.767	1.467	1.331	1.267	1.177	1.113	1.051	964
Gesamtemissionen	367.368	360.451	338.518	329.522	335.718	331.147	327.141	290.973	306.504	299.693	301.067	305.845

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025 vorl.
in Gg (1.000 t) CO ₂ -Äquivalente												
Energiewirtschaft	160.896	150.925	150.376	138.277	130.072	102.199	80.378	90.967	97.078	72.092	64.719	61.103
Industrie	54.468	54.654	54.442	54.692	54.510	51.135	54.272	58.370	54.126	51.114	50.459	46.949
Verkehr	32.248	32.260	33.363	33.654	32.665	31.422	30.014	30.156	31.736	31.587	30.999	30.390
Haushalte/Kleinverbrauch	29.012	29.876	30.268	31.945	28.266	28.509	26.407	26.061	23.978	22.317	21.854	22.564
Fl. Emissionen aus Brennstoffen	4.118	4.463	3.827	4.012	3.327	3.490	1.870	949	814	660	595	593
Produktanwendungen/Sonstige	3.712	3.839	3.883	3.752	4.223	4.034	3.549	3.299	3.172	2.630	2.489	2.432
Landwirtschaft	7.676	7.539	7.444	7.533	7.092	7.227	7.011	7.044	6.708	7.047	6.712	6.683
Abfall	928	865	833	862	785	744	712	698	706	748	786	774
Gesamtemissionen	293.057	284.422	284.437	274.727	260.940	228.761	204.212	217.545	218.318	188.195	178.614	171.489

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 2025, EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025). Im Jahr 2024 entfielen mit rund 106 Mio. t CO₂-eq circa 59 % der Gesamtemissionen auf Anlagen des europäischen Emissionshandels (EU-ETS). Somit werden knapp drei Fünftel aller in Nordrhein-Westfalen entstehenden Emissionen durch das Instrument des europäischen Emissionshandels erfasst.

In Nordrhein-Westfalen sind im Jahr 2024 465 Anlagen berichtspflichtig. Die Mehrzahl der emissionshandelspflichtigen Anlagen gehört der chemischen Industrie sowie der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung an. Im Jahr 2024 werden 128 Anlagen dem Sektor 1A2c (Chemische Industrie) und 125 Anlagen dem Sektor 1A1a (Öffentliche Strom- und Wärmeversorgung) zugerechnet (DEHST 2025, EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025). 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 53 Anlagen die Stahlindustrie (Tabelle 16).

Tabelle 16: Anzahl sowie Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025, DEHST 2025)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	Anzahl Anlagen	CO ₂ -eq in Gg (1000 t)	Anteil Emissionen in %
1A1	Energiewirtschaft	150	59.581	56,3
1A1a	Öffentl. Strom- u. Wärmeversorgung	125	51.146	48,3
1A1b	Raffinerien	4	6.781	6,4
1A1c	Herstellung fester Brennstoffe/ sonstige Energieindustrie	17	1.653	1,6
1A2	Industrie	319	46.802	43,7
1A2a	Eisen und Stahl	53	24.838	23,5
1A2b/2C	Nichteisen-Metalle	19	1.035	1,0
1A2c/2B	Chemische Industrie	128	10.505	9,9
1A2d	Zellstoff, Papier, Druck	27	891	0,8
1A2e	Nahrungsmittelindustrie	19	750	0,7
1A2f	Nichtmetallische Minerale	57	8.095	7,7
1A2m	Sonstige	16	116	0,1
Gesamt		465	105.810	100

Seit Beginn des Emissionshandels im Jahr 2005 verzeichnen die emissionshandelspflichtigen Anlagen einen Emissionsrückgang um rund 50 %. Emissionsminderungen sind aufgrund effizienzsteigernder 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 aufweisen.

In der dritten Handelsperiode sinken die Emissionen um rund 90 Mio. t CO₂-eq, d. h. im Jahr 2020 liegen die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen um etwa 42 % unterhalb des Wertes von 2013 (Abbildung 20). Im Jahr 2020

emittieren die knapp 500 in Nordrhein-Westfalen erfassten EU-ETS-Anlagen rund 125 Mio. t CO₂-eq. Dabei werden rund 56 % der Emissionen, d. h. rund 70 Mio. t CO₂-eq von Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung verursacht. Weitere rund 17 Mio. t CO₂-eq gehen zu Lasten der Eisen- und Stahlindustrie. Große Emissionsmengen entstehen zudem mit rund 13 Mio. t CO₂-eq im Bereich der chemischen Industrie sowie mit rund 9 Mio. t CO₂-eq bei der Verarbeitung Nicht-Metallischer Minerale (u. a. Zement, Kalk, Glas).

Im Jahr 2021 beginnt die vierte Handelsperiode des europäischen Emissionshandels. Die in Nordrhein-Westfalen vom Emissionshandel erfassten Anlagen verzeichnen im Jahr 2021 einen Emissionsanstieg: Mit rund 139,8 Mio. t CO₂-eq liegen die Emissionen um rund 12 % über dem Vorjahreswert. Ursächlich für diese Entwicklung ist 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 ist. Im Berichtsjahr 2022 entstehen rund 58 % der Emissionen, d. h. rund 82 Mio. t CO₂-eq in Kraftwerken, Heizkraftwerken und Heizwerken der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung. Weitere große Emissionsmengen gehen mit rund 25 Mio. t CO₂-eq zu Lasten der Eisen- und Stahlindustrie sowie mit rund 12 Mio. t CO₂-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. Im Jahr 2023 gehen die Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen auf

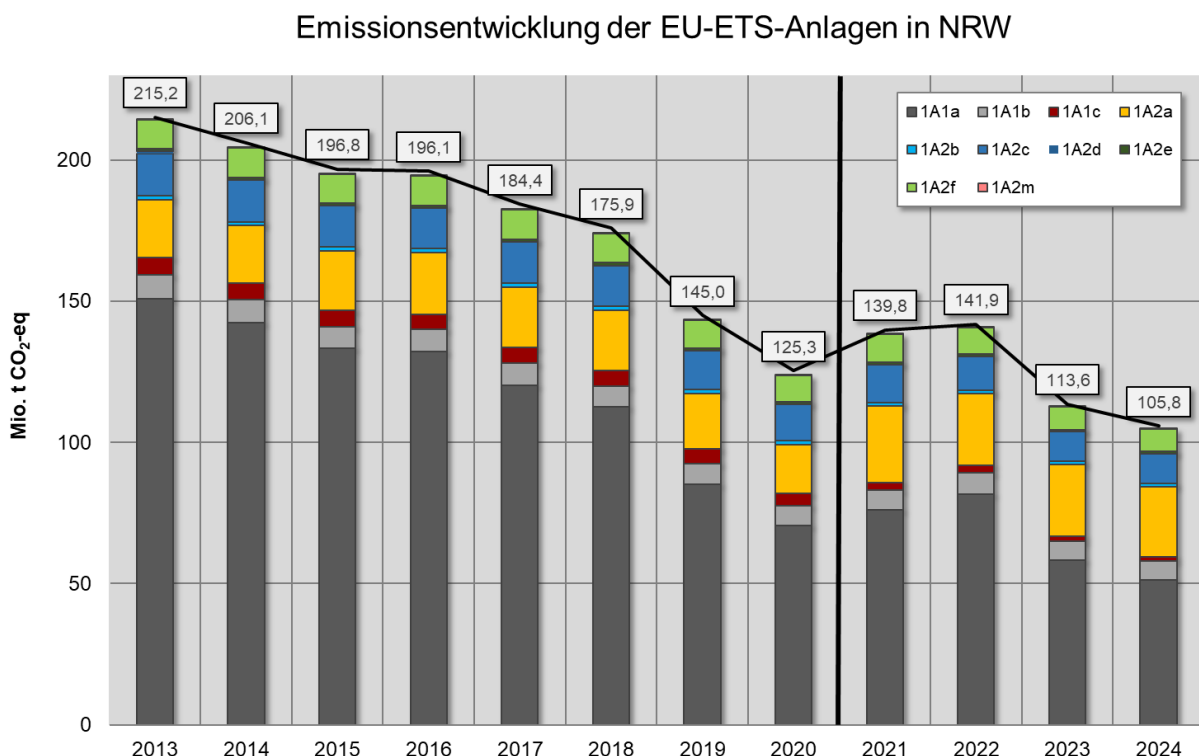


Abbildung 20: Emissionsentwicklung der emissionshandelspflichtigen in Nordrhein-Westfalen in der dritten und vierten Handelsperiode unterteilt in die Sektoren 1A1a Öffentliche Strom und Wärmeversorgung, 1A1b Raffinerien, 1A1c Sonstige Energieindustrie, 1A2a Eisen und Stahl, 1A2b Nichteisen-Metalle, 1A2c 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).

113,6 Mio. t CO₂-eq zurück. Von dieser Gesamtsumme entfallen mit 58,1 Mio. t CO₂-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 CO₂-eq entstehen weitere 22,5 % der Emissionen in Anlagen der Eisen- und Stahlindustrie. Weitere große Emissionsmengen gehen mit rund 10,5 Mio. t CO₂-eq zu Lasten der chemischen Industrie sowie mit rund 8,1 Mio. t CO₂-eq zu Lasten der Mineralindustrie (Europäische Kommission 2024, DEHSt 2024). Diese beiden Sektoren machen 9,2 %, bzw. 7,1 % der Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen aus. Im Jahr 2024 setzt sich der Emissionsrückgang der emissionshandelspflichtigen Anlagen weiter fort. In Summe ergeben sich Emissionen in Höhe von 105,8 Mio. t CO₂-eq. Dies entspricht einer Minderung von 6,8 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Mit 51,1 Mio. t CO₂-eq entfällt etwa die Hälfte dieser Emissionen auf Anlagen der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung (48,3 %). Weitere bedeutenden Emissionssektoren des Emissionshandels sind die Eisen- und Stahlindustrie mit 24,8 Mio. t CO₂-eq (23,5 %), die Chemische Industrie mit 10,5 Mio. t CO₂-eq (9,9 %) sowie die Mineralindustrie mit 8,1 Mio. t CO₂-eq (7,7 %). Im Vorjahresvergleich sind insbesondere die Emissionen der Anlagen aus der öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung deutlich rückläufig (s. Abbildung 21).

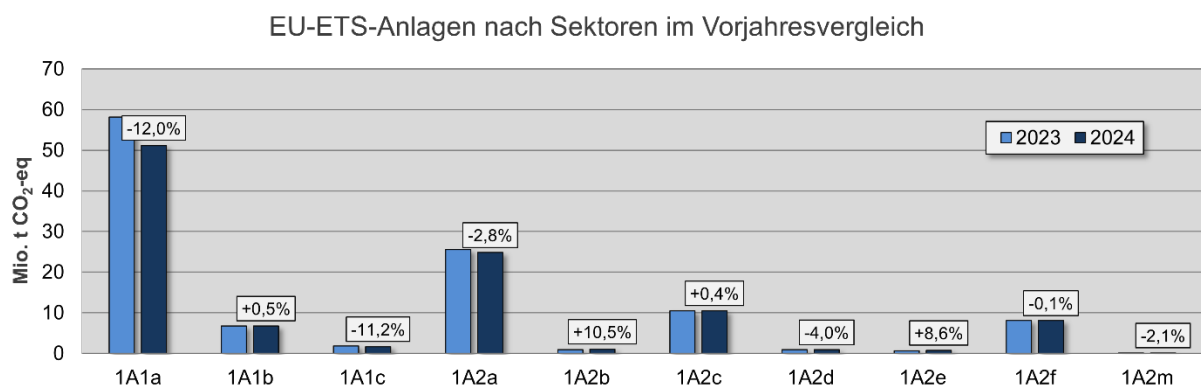


Abbildung 21: Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren im Vorjahresvergleich. Über den Säulen ist der prozentuale Emissionsunterschied zwischen 2023 und 2024 angezeigt (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2024, 2025, DEHST 2024, 2025).

In Analogie zu den Berichten über die emissionshandelspflichtigen Treibhausgasemissionen von stationären Anlagen und Luftverkehr in Deutschland (VET-Berichte) der DEHST sind in der folgenden Tabelle 17 die zehn größten Emittenten in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 dargestellt. Fünf Anlagen sind der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgungen, vier der Eisen- und Stahlindustrie und eine dem Sektor Raffinerien zugeordnet. Insgesamt verursachen diese zehn Anlagen mit rund 59,5 Mio. t CO₂-eq über die Hälfte (56,2 %) der emissionshandelspflichtigen Emissionen im stationären Bereich und ein Drittel (33,3 %) der Gesamtemissionen Nordrhein-Westfalens.

Tabelle 17: Die zehn größten EU-ETS-Anlagen in Nordrhein-Westfalen nach Emissionen im Jahr 2024
(EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025, DEHST 2025)

Anlage (Betreiber)	IPCC-Sektor	CO ₂ -eq in Gg (1000 t)	Veränderung ggü. 2023
Kraftwerk Neurath (RWE Power AG)	1A1a	13.379	▼ -18,8%
Kraftwerk Niederaußem (RWE Power AG)	1A1a	11.821	▼ -11,2%
Kraftwerk Weißweiler (RWE Power AG)	1A1a	10.338	▲ 11,9%
Integriertes Hüttenwerk Duisburg (ThyssenKrupp Steel Europe AG)	1A2a	7.272	▼ -6,3%
Werk Duisburg-Huckingen, Glocke (HKM Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH)	1A2a	4.440	▲ 2,2%
Werk Scholven – CO ₂ Glocke (Ruhr Oel GmbH)	1A1b	2.721	▲ 1,5 %
Kraftwerk Hamborn (ThyssenKrupp Steel Europe AG)	1A2a	2.662	▼ -5,3%
Kraftwerk Huckingen (Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH)	1A1a	2.594	▼ -2,0%
Kohlekraftwerk Lünen – TKL (Trianel Kohlekraftwerk Lünen GmbH & Co. KG)	1A1a	2.156	▲ 0,4 %
Heizkraftwerk Duisburg-Ruhrort (ThyssenKrupp Steel Europe AG)	1A2a	2.072	▼ -15,4%
Gesamt		59.453	▼ -6,9 %

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 1990-2024 (UMWELTBUNDESAMT 2026A). Der Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF, Land-use, Land-use change and forestry) wird dabei nicht berücksichtigt.

Tabelle 18: Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalens und der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2024 (UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW)

IPCC-Sektor	Bezeichnung	NRW 2024	Deutschland 2024	Anteil NRW
		Mio. t CO ₂ -Äquivalente		
1A1	Energiewirtschaft	64,7	185,4	34,9 %
1A2 + 2A-C	Industrie	50,5	139,9	36,1 %
1A3	Verkehr	31,0	144,9	21,4 %
1A4-5	Haushalte/Kleinverbrauch	21,9	107,5	20,3 %
1B	Fl. Emissionen aus Brennstoffen	0,6	3,6	16,4 %
2D-2H	Produktanwendungen/Sonstige	2,6	10,7	23,2 %
3	Landwirtschaft	6,7	53,3	12,6 %
5	Abfall	0,8	5,3	14,9 %
	Gesamtemissionen	178,6	649,8	27,0 %

Mit Emissionen in Höhe von 178,6Mio. t CO₂-eq liegt der Anteil Nordrhein-Westfalens an den bundesdeutschen THG-Emissionen im Jahr 2024 bei 27,0 % (Tabelle 18, Abbildung 22). Insbesondere die Sektoren Energiewirtschaft und Industrie, auf die in Nordrhein-Westfalen jeweils rund ein Drittel 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 (21,4 %) sowie Haushalte und Kleinverbraucher (20,3 %) an den bundesweiten Emissionen liegen in der Größenordnung des Bevölkerungsanteils Nordrhein-Westfalens an Gesamtdeutschland von rund 22 % (DESTATIS 2026A). Dies spricht dafür, dass sich die emissionsrelevanten Konsummuster (Heizbedarf, Fahrzeuggebrauch etc.) in diesen Sektoren zwischen Nordrhein-Westfalen und dem Bund nicht signifikant unterscheiden. Der nordrhein-westfälische Anteil der Flüchtigen Emissionen aus Brennstoffen korreliert nicht mit dem Bevölkerungsanteil. Dies liegt unter anderem daran, dass die bei der Kohleveredlung entstehenden CO₂-Emissionen bereits über die Emissionsberichte der Anlagenbetreiber im Sektor 1A erfasst werden und daher nicht gesondert als Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen ausgewiesen werden. Auch findet in NRW keine Erdgasförderung statt, weswegen die

Emission im Subsektor 1B2b entsprechend geringer ausfallen. Die Landwirtschaft in Nordrhein-Westfalen verursacht lediglich 12,6 % der bundesweiten Emissionen. Dieser Sektor spielt im Emissionsgeschehen anderer Flächenländern wie Bayern und Niedersachsen eine deutlich größere Rolle (DESTATIS 2026B). Auch der Abfallsektor weist mit 14,9 % der gesamtdeutschen Emissionen einen gemessen am Bevölkerungsanteil unterdurchschnittlichen Anteil auf. Dies liegt vermutlich größtenteils an methodischen Unterschieden in der Bilanzierung des Sektors 5A (Deponien). Die Emissionszahlen für Nordrhein-Westfalen stammen aus Selbstauskünften von Anlagenbetreibern aus dem PRTR, während der Bund die Emissionen mit statistischen Methoden aus den deponierten Abfallmengen berechnet.

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. Mit den bisherigen Fortschritten der Energiewende gewinnen die Emissionen der Landwirtschaft zunehmend an Bedeutung. Entsprechend rücken auch in diesem Sektor Maßnahmen zur Emissionsminderung verstärkt in den Fokus.

THG-Emissionen Nordrhein-Westfalens im Vergleich mit der BRD (2024)

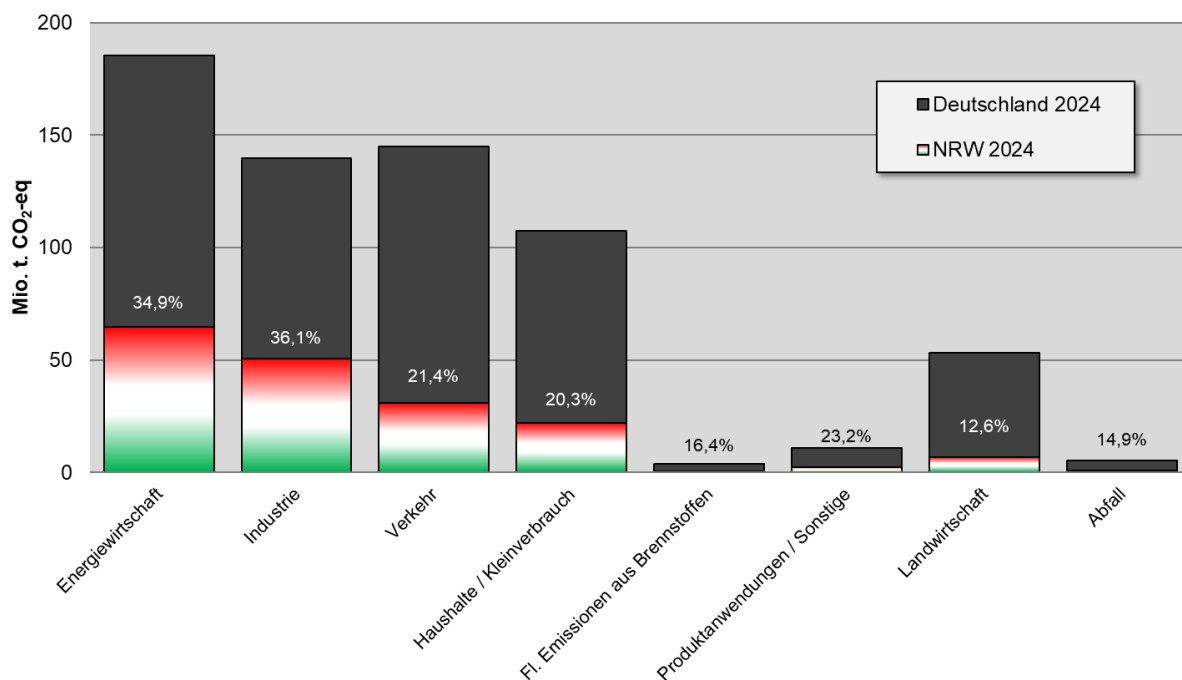


Abbildung 22: Anteil der THG-Emissionen Nordrhein-Westfalens an den Gesamtemissionen der BRD im Jahr 2024 in den einzelnen Sektoren. Im Durchschnitt liegt der Anteil Nordrhein-Westfalens an den bundesdeutschen THG-Emissionen bei 27,0 % (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW, eigene Darstellung).

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 2024 mit Emissionen in Höhe von rund 650 Mio. t CO₂-eq deutlich auf Rang 1, gefolgt von dem Vereinigten Königreich, Frankreich, Italien, Polen und Spanien (CRIPPA ET AL. 2025). Wird Nordrhein-Westfalen in die Reihe der Mitgliedstaaten einsortiert, folgt es mit rund 179 Mio. t CO₂-eq an siebter Stelle noch vor den Niederlanden, die eine vergleichbare Bevölkerungszahl, aber höhere Wirtschaftsleistung aufweisen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026C, DESTATIS 2026C). Insgesamt emittieren die 27 EU-Staaten und das Vereinigte Königreich (EU 27 + VK) im Jahr 2024 etwa 3,5 Mrd. t CO₂-eq. Mit rund 18 % entsteht etwa ein Fünftel dieser Treibhausgasemissionen in der Bundesrepublik Deutschland. Auf Nordrhein-Westfalen entfallen etwa 5 % der Emissionen der EU 27 + VK.

Weltweit werden im Jahr 2024 53,2 Mrd. t CO₂-eq ausgestoßen, womit die globalen Treibhausgasemissionen weiterhin eine steigende Tendenz verzeichnen. Mit großem Abstand liegt die Volksrepublik China mit über 15 Mrd. t CO₂-eq auf Platz 1, gefolgt von den USA, Indien und Russland. Die Emissionen der Staatengemeinschaft der EU 27 + VK liegen zwischen Russland und Indien (CRIPPA ET AL. 2025). Deutschland rangiert auf Platz 13 und rutscht damit im Vorjahresvergleich zwei Plätze nach unten. Würde Nordrhein-Westfalen als eigener Staat gezählt, landete es auf Platz 40 im internationalen Ranking – genau wie im Vorjahr.

THG-Emissionen der EU 27 + VK (2024)

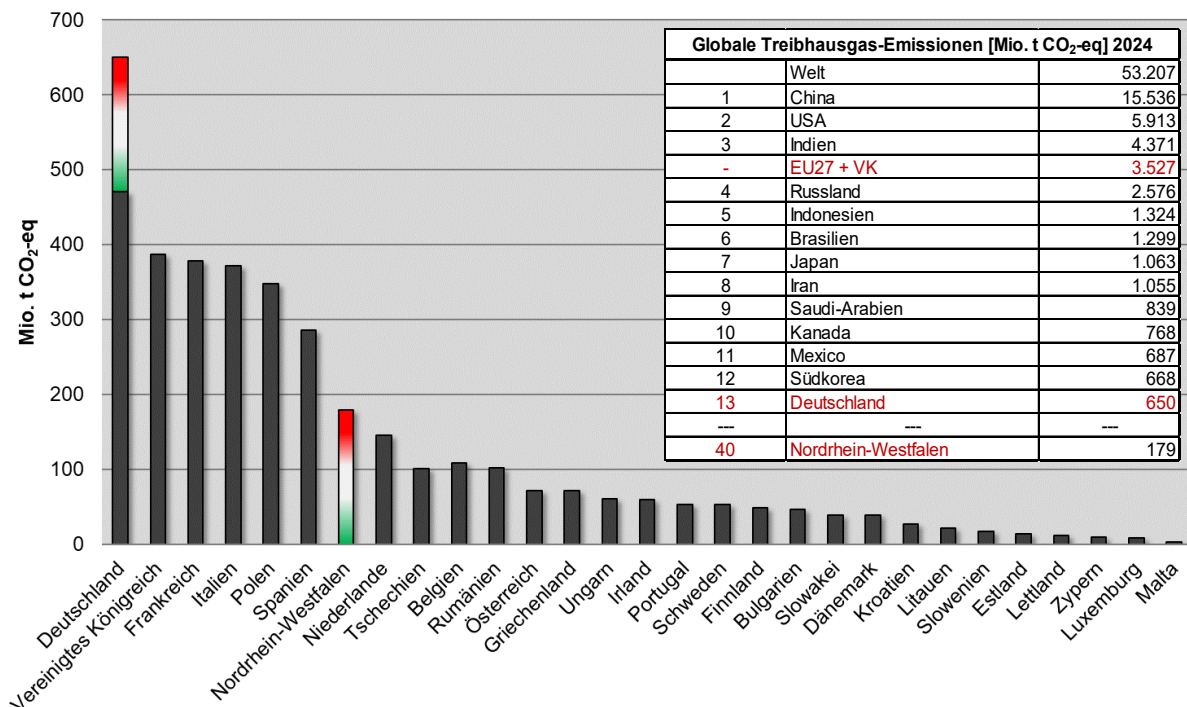


Abbildung 23: Vergleichende Darstellung der Treibhausgasemissionen von Nordrhein-Westfalen mit der EU 27 + VK und den größten Emittenten weltweit im Jahr 2024 (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW, eigene Darstellung).

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 verzeichnen 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 beeinflusst der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine, verbunden mit der Gaskrise, die Emissionsentwicklung in den betrachteten Regionen. In der EU und in Deutschland gehen die Emissionen leicht zurück, während sie in Nordrhein-Westfalen aufgrund des verstärkten Betriebs von Kohlekraftwerken zur Kompensation der Gasmangellage minimal ansteigen (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026). 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. Im Berichtsjahr 2024 geht die Emissionsreduktion in den betrachteten Regionen deutlich zurück. Auch in diesem Jahr ist die prozentuale Emissionsreduktion in Nordrhein-Westfalen mit -5,1 % im Vergleich zum Vorjahr am größten, gefolgt von Deutschland mit -3,0 % und der EU 27 + VK mit -2,2 %. Seit 1990, dem Referenzjahr für die gesetzlich verankerten Treibhausgasminderungsziele, konnten die Emissionen in Nordrhein-Westfalen und Gesamtdeutschland halbiert werden (-51 %, respektive -48 %). Die EU 27 + VK liegt mit einer Reduktion von 38 % 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.

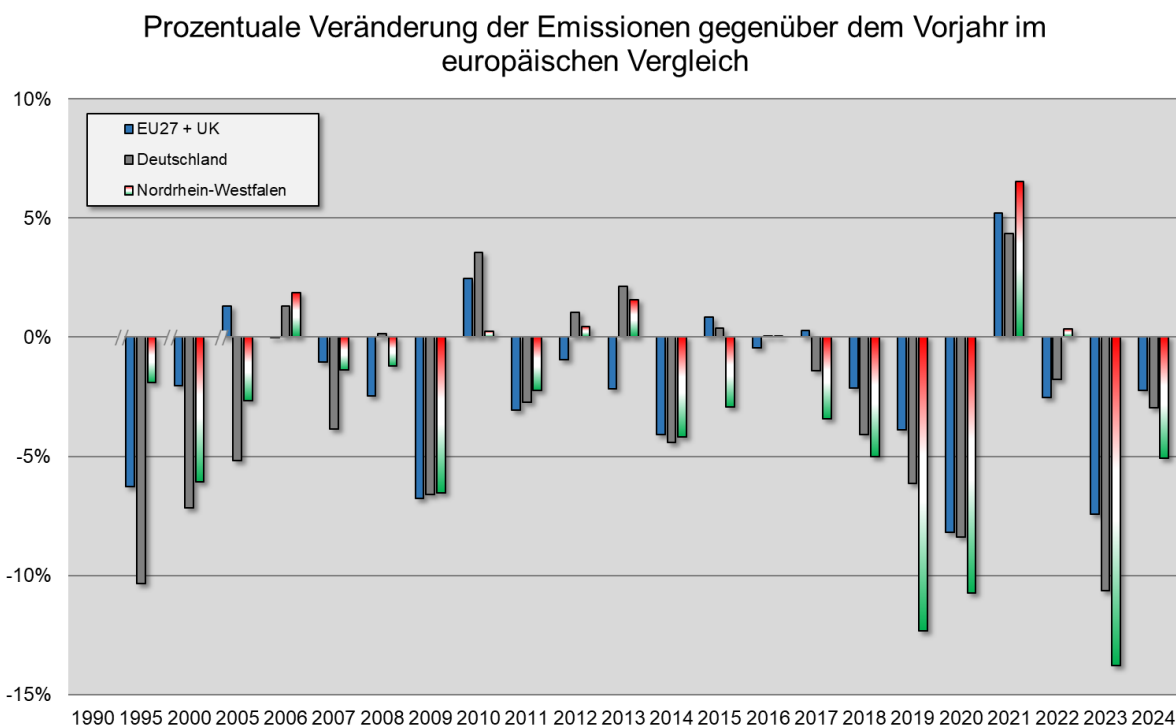


Abbildung 24: Prozentuale Zu-, bzw. Abnahme der Treibhausgas-Emissionen der EU 27 + VK, der Bundesrepublik Deutschland und Nordrhein-Westfalens jeweils im Vergleich zum Vorjahr (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW, eigene Darstellung).

Global ist im Vorjahresvergleich eine Zunahme der Emissionen von 1,3 % zu verzeichnen. Bedeutenden Einfluss darauf hat die Volksrepublik China, die im Jahr 2024 alleine 29 % der weltweiten Emissionen verursacht. Besonders starke Emissionszunahmen im Vorjahresvergleich verzeichnen die Länder Indien, Russland und Indonesien. Gemeinsam mit China und der USA nehmen die Emissionen dieser Top 5 Emittenten zwischen 2023 und 2024 um 436 Mio. t CO₂-eq zu (CRIPPA ET AL. 2025).

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.

Aus den bisher vorliegenden Daten, insbesondere den Emissionsberichten des Emissionshandels (EUROPÄISCHE KOMMISSION (2026)), ergibt sich folgendes Bild für die Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Jahr 2025: voraussichtlich werden im Jahr 2025 in Nordrhein-Westfalen rund 171,5 Mio. t CO₂-Äquivalente emittiert (ohne LULUCF). Tabelle 15 zeigt die Entwicklung seit 1990 einschließlich der vorläufigen Daten für das Jahr 2025.

Für die Gesamttendenz der Treibhausgasemissionen seit etwa 2010 ist insbesondere der Sektor Energiewirtschaft von maßgeblicher Bedeutung. Nach dem deutlichen Emissionsrückgang infolge der Corona-Pandemie in den Jahren 2019 und 2020 kommt es in den Folgejahren unter den energiepolitischen und wirtschaftlichen Folgen des Krieges in der Ukraine zu einem Emissionsanstieg. In den Berichtsjahren 2023 und 2024 gehen die Emissionen, insbesondere durch einen starken Rückgang der Braun- und Steinkohleverstromung im Sektor Energiewirtschaft, wieder deutlich zurück. Der Energieverbrauch sowie der Energiemix des Jahres 2025 sind weiterhin durch die Energiepreise, die konjunkturelle Entwicklung sowie den Einfluss der Witterung geprägt. Die Emissionen in der **Energiewirtschaft** nehmen im Infolgedessen weiterhin ab. Sie sinken in Nordrhein-Westfalen voraussichtlich um 3,6 Mio. t CO₂-eq auf 61,1 Mio. t CO₂-eq. Dies entspricht einer Emissionsminderung von rund 6 % gegenüber dem Jahr 2024. Im Bundesdurchschnitt sinken die Emissionen des Sektors Energiewirtschaft laut UMWELTBUNDESAMT (2026C, D) im gleichen Zeitraum um nur 0,3 %. In Bund und Land bleibt der Sektor Energiewirtschaft weiterhin mit einem Anteil von 29 % bzw. 27 % der dominierende Sektor. Trotz kalter Wintermonate und Infolgedessen erhöhter Wärmenachfrage, stellt das Umweltbundesamt den leicht gestiegenen Energieeinsätzen einen veränderten, emissionsärmeren Energieträgermix gegenüber. Für die Strom- und Wärmeerzeugung wird im Berichtsjahr 2025 bundesweit mehr Erdgas und Steinkohle eingesetzt, während der Einsatz von Braunkohlen und Mineralölen in der Energiewirtschaft rückläufig ist (UMWELTBUNDESAMT 2026D). Emissionsmindernd wirkt sich zudem die gestiegene Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, insbesondere der Photovoltaik aus (UMWELTBUNDESAMT 2026C).

Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge sinken die Emissionen aus der Kohleverstromung deutlich von 45,0 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2024 um rund 9 % auf 41,1 Mio. t CO₂-eq im Jahr 2025. Die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle sinken dabei um 11,4 %; die Emissionen aus der Nutzung von Steinkohle in Kraftwerken der Energiewirtschaft nehmen leicht um 6,7 % zu. Die Brennstoff-Emissionen aus der Verstromung von Erdgas steigen dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zur Folge in der nordrhein-westfälischen Energiewirtschaft im Jahr 2025 um 12,2 % auf 8,3 Mio. t CO₂-eq.

Die Emissionen im Sektor **Industrie** verzeichnen konjunkturbedingt eine deutliche Abnahme von 7,0 % im Jahr 2025. Die Emissionen belaufen sich voraussichtlich auf rund

46,9 Mio. t CO₂-eq. Auch auf Bundesebene weist das UMWELTBUNDESAMT (2026C) im Berichtsjahr 2025 einen Emissionsrückgang für die Industrie aus. Dieser liegt bei 3,8 %. Die Emissionsminderungen gehen laut Umweltbundesamt mit gesunkenen Energieeinsätzen einher. Diese sind weiterhin auf die schwache Konjunktur und rückläufige Produktionszahlen, v. a. der energieintensiven Branchen, zurückzuführen. Besonders deutlich zeigt sich gemäß UMWELTBUNDESAMT (2026C) der rückläufige Energieeinsatz bei Steinkohle, welche nach Erdgas der zweitwichtigste Energieträger für Industriefeuerungen ist. In Nordrhein-Westfalen nehmen die Emissionen des Chemie-Sektors (Sektor 1A2c) im Jahr 2025 um 5,6 % ab, Emissionssteigerungen werden nur für die Nahrungsmittelindustrie (Sektor 1A2e) mit rund 3,1 % erwartet. Besonders deutliche Emissionsreduktionen werden für die Papierindustrie (Sektor 1A2d) und die Verarbeitung Nichtmetallischer Minerale (Sektor 1A2f) mit Abnahmen von 25,6 % bzw. 12,5 % prognostiziert. Doch auch die erwarteten Emissionsrückgänge in der Eisen- und Stahlindustrie (Sektor 1A2a) sowie der Verarbeitung von Nichteisen-Metallen (Sektor 1A2b) fallen mit 8,2 %, respektive 8,7 % deutlich aus. Der Einsatz fossiler Brennstoffe nimmt in der nordrhein-westfälischen Industrie im Jahr 2025 entsprechend ab. Dem Kraftwerkskataster Nordrhein-Westfalen zu Folge sinken die Emissionen aus Industriekraftwerken mit dem Einsatz von Steinkohle im Jahr 2025 voraussichtlich um 27,2 %, die Emissionen aus der Nutzung von Braunkohle vermindern sich um 20,4 %. Die Emissionen aus der Nutzung von Erdgas erhöhen sich leicht um 2,0 %

Die Emissionen des **Verkehrssektors** gehen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2025 voraussichtlich um 2,0 % zurück. Das Umweltbundesamt hingegen prognostiziert deutschlandweit einen leichten Emissionsanstieg um 1,5 % (UMWELTBUNDESAMT 2026C). Diese Steigerung ist laut Umweltbundesamt fast ausschließlich im **Straßenverkehr** zu verorten. Die Emissionen dieses Subsektors steigen auf Bundesebene zwischen den Jahren 2024 und 2025 um 1,5 % (UMWELTBUNDESAMT 2026C). Trotz des stetigen zunehmenden Bestands batterieelektrischer Fahrzeuge (BEV), steigt der Absatz fossiler Kraftstoffe auf Bundesebene deutlich (UMWELTBUNDESAMT 2026C, D). Die erhöhten Kraftstoffabsätze gehen laut UBA mit einer gestiegenen Pkw-Fahrleistung einher. Auch das Emissionskataster Straßenverkehr des LANUK geht von einem Anstieg der Fahrleistung des Straßenverkehrs für das Berichtsjahr 2025 aus. Diese Annahme fällt jedoch deutlich geringer als jene auf Bundesebene aus. Daher gehen die vorläufigen Berechnungen für 2025 davon aus, dass der Anstieg der BEV sowie fahrzeugtechnische Verbesserungen die Zunahme der Fahrleistung in Nordrhein-Westfalen überkompensiert und die Emissionen damit leicht um 0,6 Mio. t auf 27,2 Mio. t CO₂-eq sinken.

Im Bereich des **Flugverkehrs** sind in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2025 weitere Steigerungen der Passagierzahlen sowie des Frachtaufkommens zu beobachten. Gemäß DESTATIS (2026) erhöhen sich die Passagierzahlen an den Hauptverkehrsflughäfen um rund 3 % gegenüber dem Vorjahr. Auch die Anzahl der Starts sowie der Verbrauch von Flugkraftstoffen in der LTO-Phase verzeichnen an den nordrhein-westfälischen Hauptverkehrsflughäfen im Berichtsjahr 2025 einen zunehmenden Trend (IFEU 2026, 2026A). In der Folge steigen in Nordrhein-Westfalen die Emissionen im Bereich des Flugverkehrs leicht um rund 2,2 % an. Diese Emissionssteigerung liegt damit leicht über der vom UMWELTBUNDESAMT (2026D) herausgegebenen Emissionssteigerung von 0,6 % für den inländischen Luftverkehr auf Bundesebene. In beiden Fällen liegen die Emissionswerte weiterhin deutlich unter dem vorpandemischen Niveau.

Laut INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN (2026D) liegt der Güterumschlag der Binnenschiffe im Jahr 2025 um 1,9 % unter dem Ergebnis des Jahres 2024, was eine prog-

nostizierte Emissionsreduktion des **Schiffsverkehrs** um knapp 2 % zur Folge hat. Die Emissionen des **Schienenverkehrs** sind für das Jahr 2025 mit -0,4 % voraussichtlich ebenfalls leicht rückläufig. Das UMWELTBUNDESAMT (2026E) weist für die beiden Sektoren einen vergleichbaren Trend aus.

Das UMWELTBUNDESAMT (2026C) ermittelt für den Sektor **Haushalte und Kleinverbraucher** im Jahr 2025 eine Emissionssteigerung von 3,4 %. Auf Nordrhein-Westfalen übertragen entspricht diese Entwicklung einer Zunahme der Emissionen von rund 0,7 Mio. t CO₂-eq gegenüber dem Jahr 2024 auf 22,6 Mio. t CO₂-eq. Im Jahr 2025 liegt die Zahl der Gradtage um knapp 9 % über denen des Vorjahres (DWD 2026). Die kältere Witterung (insbesondere in den Wintermonaten) und der damit verbundene gestiegene Heizbedarf sind damit wesentliche Treiber für die Zunahme der Emissionen. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung steigt bundesweit von 22,8 % auf 24,2 % an, kann aber den witterungsbedingt gestiegenen Mehrenergiebedarf bei weitem nicht kompensieren (UMWELTBUNDESAMT 2026C). Bundesweit wird der Mehrbedarf an Energie gemäß des UMWELTBUNDESAMTES (2026C) überwiegend durch einen höheren Einsatz von Erdgas gedeckt, während die Verbrennung von leichtem Heizöl leicht abnimmt.

Die Emissionen im Sektor **Produktanwendungen/Sonstige** sinken auf Bundesebene um durchschnittlich 2,3 %. Das Umweltbundesamt schreibt diese Entwicklung der EU-Gesetzgebung zu, die den allmählichen Umstieg auf emissionsarme Kältemittel reguliert (UMWELTBUNDESAMT 2026C, 2026E). Auf Nordrhein-Westfalen übertragen ist im Jahr 2025 ein Emissionsrückgang um 0,1 Mio. t auf 2,4 Mio. t CO₂-eq zu erwarten.

Im Sektor **Flüchtige Emissionen aus Brennstoffen** zeichnen sich den Abschätzungen des UMWELTBUNDESAMTES zur Folge keine nennenswerten Veränderungen ab (2026E). Auch in Nordrhein-Westfalen wird für das Jahr 2025 ein relativ konstantes Emissionsniveau prognostiziert.

Das Umweltbundesamt ermittelt für den Sektor **Landwirtschaft** keine Netto-Veränderungen der Emissionsmengen im Vorjahresvergleich (UMWELTBUNDESAMT 2026E). Emissionsminderungen werden vor allem für die Düngewirtschaft mit -4,1 % vorhergesagt. Im Bereich der Kalkung wird hingegen mit einem deutlichen Emissionsanstieg um 13,1 % gerechnet. Emissionssteigerungen aus der vermehrten Nutzung synthetischer Düngung sowie dem Ende des bisherigen Rückgangs bei den Schweine- und Rinderbeständen werden durch eine Verringerung der Lachgasemissionen aus Böden in Folge der trockenen Witterung ausgeglichen (UMWELTBUNDESAMT 2026C). Auch in Nordrhein-Westfalen verbleiben die Emissionen voraussichtlich relativ konstant bei 6,7 Mio. t CO₂-eq.

Im **Abfallbereich** sind im Berichtsjahr 2025 keine nennenswerten Veränderungen zu erwarten.

Insgesamt ergeben sich daraus für Nordrhein-Westfalen vorläufige Emissionen für das Jahr 2025 von 171,5 Mio. t CO₂-eq. Dies bedeutet eine Emissionsminderung um 7,1 Mio. t CO₂-eq bzw. 4,0 % im Vergleich zum Vorjahr 2024. Gegenüber dem Basisjahr 1990 sinken die Emissionen im Berichtsjahr 2025 voraussichtlich um rund 53 %.

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
- AG ENERGIEBILANZEN E.V. (2026): Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre von 1990 bis 2025
https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/AGEB_Jahresbericht2024_20250801_dt.pdf
- AGENTUR FÜR ERNEUERBARE ENERGIEN E.V., 2025: Erneuerbare Wärme in den Bundesländern. Daten und Fakten zur Wärmeplanung, Wärmenetzen und erneuerbaren Energien
https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/7591.AEE_RenewsKompakt_Erneuerbare_Waerme_nov25.pdf
- BUNDESAMT FÜR LOGISTIK UND MOBILITÄT (2025): Marktbeobachtung Güterverkehr. Jahresbericht 2024
https://www.balm.bund.de/SharedDocs/Downloads/DE/Marktbeobachtung/Jahresberichte/Jahr_2024.pdf?__blob=publicationFile&v=2
- 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): Kraftwerkliste 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.bundesnetzagentur.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%22:1735685999999,%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

https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/VET-Bericht-2024.pdf?__blob=publicationFile&v=8

DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD) (2026): Heizgradtage

https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/derived_germany/techn/monthly/heating_degreedays/hdd_3807/

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2024). Union Registry Public Website. European Union. Verified Emissions for 2023 (abgerufen am 03.09.2025)

<https://union-registry-data.ec.europa.eu/report/welcome>

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2025). Union Registry Public Website. European Union. Verified Emissions for 2024 (abgerufen am 07.04.2025)

<https://union-registry-data.ec.europa.eu/report/welcome>

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2026). Union Registry Public Website. European Union. Verified Emissions for 2025 (abgerufen am 28.04.2026)

<https://union-registry-data.ec.europa.eu/report/welcome>

IFEU GGMBH: INSTITUT FÜR ENERGIE- UND UMWELTFORSCHUNG (2026): 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 (2026A): Jährliche Starts im gewerblichen Flugverkehr an ausgewählten Flughäfen in Nordrhein-Westfalen. Pers. Mitteilung.

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024): 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 (2024A): Anfang 2024 gab es in NRW 38 Prozent mehr Elektroautos als ein Jahr zuvor. Pressemitteilung 237/24 vom 29.07.2024

<https://www.it.nrw/anfang-2024-mehr-e-autos-in-nrw-als-im%20vorjahr>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2024B): 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) (2024C): 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) (2024D): NRW: Rückläufiger Trend in der Schweinehaltung setzt sich fort – Zahl der Betriebe sinkt um 3,4 Prozent. Pressemitteilung 018/24 vom 17.12.2024

<https://www.it.nrw/nrw-ruecklaeufiger-trend-der-schweinehaltung-setzt-sich-fort-zahl-der-betriebe-sinkt-um-34-prozent>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2024E): 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): 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)
(2025A): NRW: Rekordtief bei Stromeinspeisung mit Kohle. Pressemitteilung 115/25 vom 25.04.2025

<https://www.it.nrw/nrw-rekordtief-bei-stromeinspeisung-mit-kohle-127356>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2025B): NRW-Industrie: Energieintensive Produktion im Juni 2025 um 2,1 % gesunken

<https://www.it.nrw/nrw-industrie-energieintensive-produktion-im-juni-2025>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2025C): NRW-Binnenschifffahrt: Güterumschlag nimmt 2024 wieder zu

<https://www.it.nrw/nrw-binnenschifffahrt-gueterumschlag-nimmt-2024-wieder-zu-127265>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2025D): NRW: 2,4 % weniger Milchkuhhaltungen als ein Jahr zuvor – rückläufiger Trend setzt sich weiter fort

<https://www.it.nrw/nrw-24-weniger-milchkuhhaltungen-als-ein-jahr-zuvor-ruecklaeufiger-trend-setzt-sich-weiter-fort>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2026): Landesdatenbank, Code: 43312-01i: Monatliche Stromeinspeisung nach Energieträgern (5) -Land – Monat

<https://www.landesdatenbank.nrw.de>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2026A): Landesdatenbank, Code: 42153-03i: Produktionsindex im Verarbeitenden Gewerbe (Basis 2021=100): Originalwert, Kalenderbereinigter Wert, saisonbereinigter Wert & Trend-Wert nach ausgewählten Wirtschaftszweigen der WZ2008 - Land – Monat

<https://www.landesdatenbank.nrw.de>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2026B): Energiebilanz und CO₂-Bilanz in NRW – 2023
Artikel-Nr.: E449 202200

<https://webshop.it.nrw.de/gratis/E449%20202200.pdf>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW)
(2026C): Landesdatenbank, Code: 82111-01i: Bruttoinlandsprodukt (zu Marktpreisen in jeweiligen Preisen), Gütersteuern abzgl. Gütersubventionen und Bruttowertschöpfung (zu

Herstellungskosten in jeweiligen Preisen) - Land – Jahr

<https://www.landesdatenbank.nrw.de>

INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, STATISTISCHES LANDESAMT (IT.NRW) (2026d): NRW: Güterumschlag der Binnenschifffahrt 2025 um fast 2 % gesunken. Pressemitteilung vom 24.03.2026

<https://www.it.nrw/nrw-binnenschifffahrt-gueterumschlag-nimmt-2024-wieder-zu-127265>

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) (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) (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) (2026): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 - 2024: Inputdaten und Emissionsergebnisse

https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00114590?q=Calculations%20of%20gaseous%20and%20particulate%20emissions%20from%20German%20agriculture%201990%20-%202024

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2026A): LULUCF Inventare der Bundesländer Deutschlands: Submission 2026

https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00115060

JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2026B): Treibhausgas-Emissionen durch Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) Webartikel vom 05.02.2026

<https://www.thuenen.de/de/themenfelder/klima-und-luft/emissionsinventare-buchhaltung-fuer-den-klimaschutz/treibhausgas-emissionen-durch-landnutzung-landnutzungsänderungen-und-forstwirtschaft-lulucf>

- JOHANN HEINRICH VON THÜNEN-INSTITUT, BUNDESFORSCHUNGSINSTITUT FÜR LÄNDLICHE RÄUME, WALD UND FISCHEREI (TI) (2026C): Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft. Webartikel vom 14.03.2026
<https://www.thuenen.de/de/themenfelder/klima-und-luft/emissionsinventare-buchhaltung-fuer-den-klimaschutz/treibhausgas-emissionen-aus-der-landwirtschaft>
- KRAFTFAHRT-BUNDESAMT (2024): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2024
https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html
- KRAFTFAHRT-BUNDESAMT (2025): Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken, 1. Januar 2025
https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html
- KRAFTFAHRT-BUNDESAMT (2025A): Inländerfahrleistung, Kurzbericht vom 20. Juni 2025
https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/vk_inlaenderfahrleistung/2024/2024_vk_kurzbericht.html
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND KLIMA NORDRHEIN-WESTFALEN (LANUK NRW) (2026): Energieatlas NRW – Strommarktmonitoring NRW – Nettostromerzeugung
<https://www.energieatlas.nrw.de/monitoring/strommarkt/nettostromerzeugung>
- 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) (2025): Pressemitteilung Nr. 091 vom 12. März 2025
https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2025/03/PD25_091_43312.html
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2026): GENESIS-Online, Code: 46421-0013, Einsteiger, Aussteiger, Frachteinladungen, Frachtausladungen (OFOD): Deutschland, Monate, Berichtsflughafen
<https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online>
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2026A): 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) (2026B): GENESIS-Online, Code: 33111-0008, Bodenfläche: Bundesländer, Stichtag, Nutzungsarten (tatsächliche Nutzung) (AdV-TN 2023)
<https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online>
- STATISTISCHES BUNDESAMT (DESTATIS) (2026C): GENESIS-Online, Code: 99911-0012, Internationale Indikatoren - Wirtschaft und Finanzen: Staaten, Jahre
<https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online>
- STATISTIK DER KOHLEWIRTSCHAFT E.V. (2025): 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/envwldownw/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) (2022A) Ökonomische Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen im Verkehr – Abschlussbericht 33/2022
https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/texte_33-2022_oekonomische_bewertung_von_klimaschutzmassnahmen_im_verkehr.pdf
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2023) 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) (2023A) 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) (2024) Treibhausgasminderungsziele Deutschlands
<https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgasminderungsziele-deutschlands#internationale-vereinbarungen-weisen-den-weg>
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024A) Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990-2023
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>
- UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2024B) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2024: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2022
<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-der-klimarahmenkonvention-9>
- 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) (2025) Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990-2024
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>
- 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) Finale Daten für 2023: klimaschädliche Emissionen sanken um zehn Prozent Pressemitteilung vom 15.01.2025

<https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/finale-daten-fuer-2023-klimaschaedliche-emissionen>

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2025C) Emissionsdaten 2024. Pressehintergrundinformationen vom 14.03.2025

https://www.umweltbundesamt.de/system/files?file=medien/11867/dokumente/emissionsdaten_2024_-_pressehintergrundinformationen.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2026): Finale Daten für 2024: Emissionen um drei Prozent gesunken. Pressemitteilung vom 15.01.2026

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2026A) Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Übereinkommen von Paris 2026: Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2024

<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/berichterstattung-unter-der-klimarahmenkonvention-15>

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2026B): Komponentenzerlegung: Treiber energiebedingter THG-Emissionen. Bericht vom 14.03.2026.

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen/komponentenzerlegung-treiber-energiebedingter-thg#komponentenzerlegung-zur-methode>

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2026C): Emissionsdaten 2025 & Projektionsdaten 2026. Bericht vom 14.03.2026.

https://www.umweltbundesamt.de/system/files/document/UBA%20Emissionsdaten%202025_Projektionsdaten%202026_Hintergrundpapier_2026_03_14.pdf

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2026D): Berechnungen der bundesdeutschen Treibhausgas-Emissionen für das Jahr 2025. Bericht vom März 2026.

<https://www.umweltbundesamt.de/system/files/document/Begleitbericht-2026.pdf>

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2026E) Emissionsübersichten KSG-Sektoren 1990-2025

<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 2024 sowie eine Vorjahresabschätzung für das Berichtsjahr 2025. Die x-Achse ist nicht maßstabsgetreu.....	10
Abbildung 2:	Verteilung der Gesamtemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (insgesamt 178,6 Mio. t CO ₂ -eq, ohne LULUCF).....	20
Abbildung 3:	Anlagen der Öffentlichen Strom- und Wärmeversorgung tragen mit rund 86 % zu den Treibhausgasemissionen des Sektors Energiewirtschaft bei. Braunkohlekraftwerke verursachen mit rund 38,0 Mio. t CO ₂ -eq gut 71 % der Kraftwerks-Emissionen im Sektor Energiewirtschaft. Allein das hier abgebildete Kraftwerk Neurath ist für 7,5 % der nordrhein-westfälischen Emissionen verantwortlich. Die Emissionen aus der Verfeuerung fossiler Energieträger sind stark rückläufig (Quelle: AdobeStock/hanseat).	24
Abbildung 4:	Energie- und prozessbedingte Treibhausgasemissionen der Sektoren Industrie (1A2/2A-C) und Produktanwendungen/Sonstige (2D-H) im Jahr 2024. Die größten Emittenten im Bereich Industrie sind die Eisen- und Stahlproduktion, die chemische Industrie und die Mineralproduktion (Zement-, Kalk- und Glasherstellung).....	26
Abbildung 5:	Auf den Sektor Landwirtschaft entfallen mit rund 6,7 Mio. t CO ₂ -eq im Jahr 2024 insgesamt 3,8 % der Gesamtemissionen in NRW. Über die Hälfte der Landwirtschaftsemissionen wird durch die Haltung von Nutztieren, insbesondere Rindern, verursacht (Quelle: PantherMedia/posztos_1748x1178, AdobeStock/Editorial_Use_Only_flightpixel).....	29
Abbildung 6:	Mit rund 3,5 Mio. t CO ₂ -eq sind Rinder die Hauptemittenten im Bereich der Tierhaltung. Knapp ein Fünftel geht zu Lasten der Schweinehaltung. Schafe, Pferde, Ziegen, Geflügel sowie Gehegewild, Kaninchen, Straußen und Pelztiere tragen nur geringfügig zu den Emissionen bei (THÜNEN-INSTITUT 2026).....	31
Abbildung 7:	Emissionsentwicklung und prozentuale Verteilung der emittierten Treibhausgase in Nordrhein-Westfalen 1990 und 2024 (Quellen: Wuppertal Institut (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung). Die x-Achse im Säulendiagramm ist nicht maßstabsgetreu.	37
Abbildung 8:	Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen (Quellen: WUPPERTAL INSTITUT (WI 2005), LANUK NRW, eigene Darstellung). In den Diagrammen sind die unterschiedlichen Skalierungen zu beachten. Die x-Achsen sind nicht maßstabsgetreu.....	39
Abbildung 9:	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.	42
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/Michael v Aichberger).	45
Abbildung 11:	Entwicklung der Produktionsindices in der nordrhein-westfälischen Industrie im Verlauf der Jahre 2023 und 2024 (Quelle INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2025B).....	46
Abbildung 12:	Pkw-Bestandsentwicklung in Nordrhein-Westfalen zwischen dem 01.01.2024 und dem 01.01.2025 nach Antriebsarten (Quelle KRAFTFAHRZEUGBUNDESAMT 2024, 2025).....	48
Abbildung 13:	Die Emissionen des Straßenverkehrs dominieren den Verkehrssektor. Der größte Anteil der Emissionen entfällt mit 18,7 Mio. t CO ₂ -eq auf Personenkraftwagen, gefolgt von Last- und Sattelzügen mit 4,8 Mio. t CO ₂ -eq (Quelle: PantherMedia/Oliver Cramm).....	49
Abbildung 14:	Zeitreihe der Straßenverkehrsemissionen der Jahre 2000 bis 2024 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 67 % zu den Emissionen des Straßenverkehrs bei. Die Emissionen nehmen im Vergleich zum Vorjahr leicht um 1,1 % ab. Die x-Achse ist nicht maßstabsgetreu.....	50
Abbildung 15:	Die verbrennungsbedingten Emissionen des Schienenverkehrs entstammen Dieseltriebwagen und Rangierbahnhöfen wie dem hier gezeigten Rangierbahnhof Hagen-Vorhalle. Aufgrund der weitestgehenden Elektrifizierung des Bahnverkehrs sind diese Emissionen von untergeordneter Bedeutung. Die Emissionen der Stromerzeugung für den Bahnverkehr werden der Energiewirtschaft zugeordnet (Quelle: AdobeStock/P.S.DES!GN).	52
Abbildung 16:	Die Emissionen im Sektor Haushalte und Kleinverbrauch werden zum großen Teil vom Raumwärme- und Warmwasserbedarf geprägt. Im Jahr 2024 liegen die Emissionen dieses Sektors bei 21,9 Mio. t CO ₂ -eq (Quelle: AdobeStock/iPics).....	53
Abbildung 17:	Bestandsentwicklung der Heizungsanlagen in Nordrhein-Westfalen zwischen den Jahren 2023 und 2024 nach Brennstoffarten (Quelle:	

	EMISSIONSKATASTER HAUSBRAND UND KLEINFEUERUNGSANLAGEN NORDRHEIN-WESTFALEN).....	54
Abbildung 18:	Zeitreihe der Emissionen des Sektors Landwirtschaft der Jahre 1990 bis 2024 differenziert nach Emissionen aus der Tierhaltung (hellgrün) und der Bodennutzung (dunkelgrün). Quelle: Thünen-Institut 2026A.....	58
Abbildung 19:	Zeitreihe der Emissionen aus Sektor 4 Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft der Jahre 1990 bis 2024; differenziert nach Landnutzungskategorien. Deutlich erkennbar ist die Zäsur im Jahr 2018, die maßgeblich durch die Ergebnisse der vierten Bundeswaldinventur bestimmt wird. (Quelle: THÜNEN-INSTITUT 2026A	60
Abbildung 20:	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).....	65
Abbildung 21:	Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren im Vorjahresvergleich. Über den Säulen ist der prozentuale Emissionsunterschied zwischen 2023 und 2024 angezeigt (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2024, 2025, DEHST 2024, 2025).....	66
Abbildung 22:	Anteil der THG-Emissionen Nordrhein-Westfalens an den Gesamtemissionen der BRD im Jahr 2024 in den einzelnen Sektoren. Im Durchschnitt liegt der Anteil Nordrhein-Westfalens an den bundesdeutschen THG-Emissionen bei 27,0 % (Quelle: UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW, eigene Darstellung).	69
Abbildung 23:	Vergleichende Darstellung der Treibhausgasemissionen von Nordrhein-Westfalen mit der EU 27 + VK und den größten Emittenten weltweit im Jahr 2024 (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW, eigene Darstellung).	70
Abbildung 24:	Prozentuale Zu-, bzw. Abnahme der Treibhausgas-Emissionen der EU 27 + VK, der Bundesrepublik Deutschland und Nordrhein-Westfalens jeweils im Vergleich zum Vorjahr (Quelle: CRIPPA ET AL. 2025, UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW, eigene Darstellung).....	71

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Überblick über die Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024. Die Gesamtemissionen sind ohne den LULUCF-Sektor angegeben.....	11
Tabelle 2:	Übersicht über die verwendeten GWP(IPCC's Sixth Assessment Report, Climate Change 2021 (SMITH et al. 2021)).....	19
Tabelle 3:	Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (ohne LULUCF).....	21
Tabelle 4:	Treibhausgasemissionen des Sektors Energie in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (ohne den Sektor 1A2 Industrie)	23
Tabelle 5:	Treibhausgasemissionen der Sektoren Industrie und Produktanwendungen im Jahr 2024 (energie- und prozessbedingte Emissionen der Industrie).....	25
Tabelle 6:	Treibhausgasemissionen des Subsektors 1A3b Straßenverkehr im Jahr 2024 nach Fahrzeugklassen differenziert. Die prozentualen Anteile beziehen sich auf die jeweils nächsthöhere Sektorebene.....	27
Tabelle 7:	Treibhausgasemissionen des Sektors Produktanwendungen/Sonstige im Jahr 2024	28
Tabelle 8:	Treibhausgasemissionen des Sektors Landwirtschaft im Jahr 2024 gemäß THÜNEN-INSTITUT (2026)	30
Tabelle 9:	Treibhausgasemissionen des Subsektors Tierhaltung im Jahr 2024. Indirekte Emissionen als Folge der Deposition von reaktivem Stickstoff werden bei dieser Darstellung und der folgenden Abbildung nicht berücksichtigt.....	31
Tabelle 10:	Treibhausgasemissionen des Sektors LULUCF im Jahr 2024 gemäß Thünen-Institut 2026a	32
Tabelle 11:	Treibhausgasemissionen des Sektors Abfall im Jahr 2024.....	34
Tabelle 12:	Gesamtunsicherheiten der bilanzierten Treibhausgase im Treibhausgas-Emissionsinventar NRW	35
Tabelle 13:	Produktionsindices und einhergehende Emissionsveränderungen der Industriezweige in den Jahren 2023 und 2024 (INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN 2026A).....	45
Tabelle 14:	Prozentuale Entwicklung der Passagierzahlen und des Frachtaufkommens an den nordrhein-westfälischen Hauptflughäfen zwischen den Jahren 2023 und 2024 (DESTATIS 2026). Die Flughäfen Dortmund und Niederrhein (Weeze) weisen keine statistisch erfasste Luftfracht auf.....	51

Tabelle 15:	Zeitreihe der Treibhausgasemissionen in Nordrhein-Westfalen nach Sektoren (Quellen: Wuppertal Institut (WI 2005) und LANUK NRW)	63
Tabelle 16:	Anzahl sowie Emissionen der emissionshandelspflichtigen Anlagen in Nordrhein-Westfalen im Jahr 2024 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025, DEHST 2025)	64
Tabelle 17:	Die zehn größten EU-ETS-Anlagen in Nordrhein-Westfalen nach Emissionen im Jahr 2024 (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2025, DEHST 2025)	67
Tabelle 18:	Treibhausgasemissionen Nordrhein-Westfalens und der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2024 (UMWELTBUNDESAMT 2026A, LANUK NRW)	68

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	Juni 2026
Veröffentlichung	September 2026
Titelbild	Adobe Stock/FotoStuss
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
