

Abschätzung der Treibhausgasemissionen im Land Brandenburg für 2023

Vorläufiger Bericht

Potsdam, den 20.03.2024

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzfassung	2
2. Abschätzung der Treibhausgasemissionen 2023	3
2.1. Energie	4
2.2. Industrie	6
2.3. Gebäude – Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistung	6
2.4. Verkehr	7
2.5. Landwirtschaft	7
2.6. Abfallwirtschaft & Sonstiges	8
2.7. Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft	8
3. Literatur	9

1. Kurzfassung

Im Berichtsjahr 2023 sind die Treibhausgasemissionen in Brandenburg um 4,5 % auf 49,9 Mt CO₂-Äquivalente gesunken. Damit ist ein historischer Tiefstand erreicht, der sogar die Emissionen im Corona-Jahr 2020 noch deutlich unterschreitet. Die Hauptgründe für diesen Rückgang sind vor allem eine rückläufige Braunkohleverstromung sowie die schwache konjunkturelle Entwicklung. Die weiterhin hohen Energiekosten in Folge des Krieges in der Ukraine wirken verbrauchs- und produktionsmindernd. Die Energiewirtschaft als größter Verursacher von Treibhausgasemissionen hat ihren Ausstoß um 4,6 % reduziert. Entscheidend war dabei ein leichter Rückgang der Kohleverstromung.

Die Industrieemissionen verzeichneten im Jahr 2023, getrieben von der schwachen Konjunktur, ein Minus von insgesamt 7,7 %. Vor allem die Stahl- und Zementindustrie tragen dazu bei, weil sie einen Großteil der Emissionen im Industriesektor verantworten. Bei ihnen führen die Produktionsrückgänge, die durch die Baukrise zusätzlich verschärft wurden, zu hohen CO₂-Einsparungen.

Auch der Gebäudesektor verzeichnet einen Rückgang der CO₂-Emissionen um 7,5 %. Dies ist, wie im Vorjahr, auf Einsparungen von Heizenergie in den privaten Haushalten sowie bei Gewerbe, Handel und Dienstleistungen zurückzuführen.

Im Verkehrssektor sind die Emissionen erneut gestiegen (+0,2 %), was bei leicht gesunkenen Emissionen im Straßen- und Schienenverkehr ausschließlich auf den deutlichen Anstieg bei den Flugreisen zurückzuführen ist. In der Landwirtschaft gingen vor allem die Methanemissionen aufgrund weiterhin rückläufiger Rinderbestände zurück und sorgten für Einsparungen von 3,0 %. In der Abfall- und Abwasserwirtschaft gehen die Emissionen leicht zurück und haben weiterhin den kleinsten Anteil an der Treibhausgasbilanz des Landes. Die Emissionen aus Landnutzungen, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) gingen mit einem Minus von 3,7 % ebenfalls zurück.

Der Rückgang der Gesamtemissionen hinkt dem bundesweiten Trend hinterher: In ganz Deutschland kam es zu einem mehr als doppelt so starken Rückgang um 10,1 % auf 674 Mt CO₂-Äquivalente (ohne LULUCF) und damit den niedrigsten Wert seit den 1950er Jahren. Als Treiber dieser Entwicklungen gibt das Umweltbundesamt einerseits einen starken Rückgang der Kohleverstromung aufgrund gesunkener Stromexporte und einer geringeren Stromnachfrage im Inland an. Auch gestiegene Stromimporte und der Zubau erneuerbarer Energien haben demnach zur Abnahme der Emissionen aus der Energiewirtschaft um 20,1 % geführt. Zum anderen hat die schwache konjunkturelle Entwicklung zu einem Produktionsrückgang in weiten Teilen der Wirtschaft geführt.

Die vorliegende Analyse baut auf die Klimagasinventuren des Landes auf. Sie zeigt eine mögliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen im Land Brandenburg für das Jahr 2023. Dabei handelt es sich um vorsichtig abgeschätzte Werte und Berechnungen sowie Annahmen auf Grundlage von Daten des Umweltbundesamts, des Amtes für Statistik Berlin-Brandenburg, verschiedener Verbände, Angaben einzelner Firmen und internen Informationen.

Die ausführliche Treibhausgasinventur nach beiden Bilanzsystemen (CRF- und KSG-System)¹ erfolgt voraussichtlich zum Ende des II. Quartals 2023.

¹ CRF - Common Reporting Format der UN (internationales Berichtssystem); KSG – Klimaschutzgesetz der Bundesrepublik

2. Abschätzung der Treibhausgasemissionen 2023

Insgesamt kommt die vorliegende Abschätzung zu dem Ergebnis, dass im Land Brandenburg im Jahr 2023 eine Minderung der Treibhausgase um 56,6 % gegenüber dem Referenzjahr 1990 und um 4,5 % im Vergleich zum Vorjahr stattgefunden hat. Damit lagen die Treibhausgasemissionen mit 49,9 Mt CO₂-Äquivalenten auch unter dem Niveau von 2020, dem Jahr mit besonders großen Einbrüchen infolge der Corona-Pandemie. Der Rückgang basiert auf gesunkenen Emissionen in allen Sektoren mit Ausnahme des Verkehrs. Die Einsparungen in der Industrie lassen sich hauptsächlich auf die Konjunkturlaute zurückführen, während die Energiewirtschaft durch vielfältige Entwicklungen geprägt ist. Dazu zählt unter anderem ein deutlicher Zubau bei den Erneuerbaren, aber auch die weiterhin niedrige Nachfrage im Inland aufgrund hoher Stromkosten und ein stark gesunkener Export.

Die langjährige Entwicklung der Treibhausgasemissionen seit 1990 zeigt, dass wesentliche Minderungseffekte im Land Brandenburg vor allem bis 1995 erreicht wurden. Dies lässt sich auf den industriellen Zusammenbruch nach der Wiedervereinigung zurückführen. 1995 war bereits ein Rückgang der Treibhausgasemissionen um 41 % auf 66,7 Mt CO₂-Äquivalente geschafft. Das Emissionsplateau hielt dann bis 2018 mit 64,3 Mt CO₂-Äquivalente an (siehe Abbildung 1). Die Abschaltung der Kraftwerksblöcke E und F in Jänschwalde (Sicherheitsbereitschaft) machte in den Jahren 2019 und 2020 erstmals wieder deutliche CO₂-Einsparungen möglich. Die Coronapandemie hat diesen Effekt 2020 weiter verstärkt. Im Jahr 2023 entstanden aufgrund der Treibhausgasemissionen Schadenskosten von insgesamt etwa 10 Mrd. Euro [1], die durch Extremwetterereignisse heute und in Zukunft anfallen. Enthalten sind etwa Kosten im Gesundheitssystem aufgrund von Hitzewellen oder Sach- und Personenschäden durch Überschwemmungen, Waldbrände und Dürren.

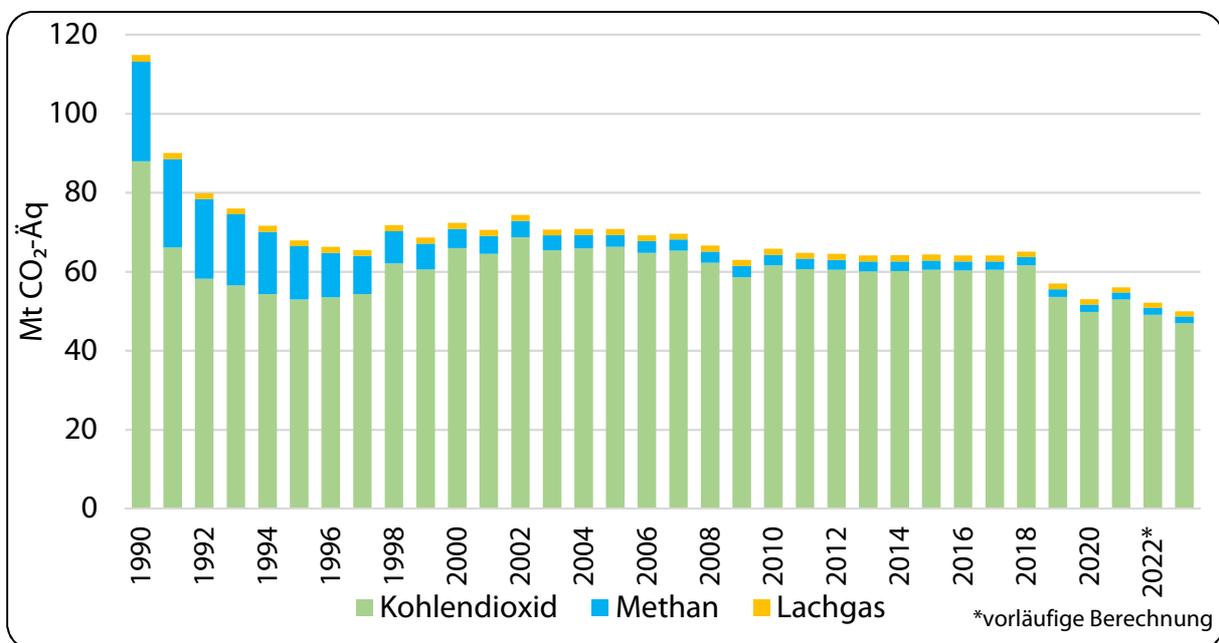


Abbildung 1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Brandenburg für die drei wichtigsten Klimagase 1990-2023

Wie Abbildung 2 zeigt, verläuft die Entwicklung der Emissionsmengen in den einzelnen Sektoren sehr unterschiedlich. Der Energiesektor ist in Brandenburg für mehr als die Hälfte aller Treibhausgasemissionen verantwortlich und ist damit von herausragender Bedeutung für die Gesamtentwicklung. Ebenfalls bedeutsam ist die Industrie, die ihren Ausstoß nach dem Zusammenbruch der DDR zwar deutlich reduzieren konnte, seit 1994 aber keinem klaren Minderungspfad mehr folgt. Der Verkehrssektor hat heute eine ähnliche Größenordnung wie bereits Ende der 90er Jahre, was aber einer knappen Verdoppelung seit 1990 entspricht. Damit ist er der einzige der sieben Sektoren mit einem Anstieg (94 %) seit dem Basisjahr der Klimaberichterstattung.

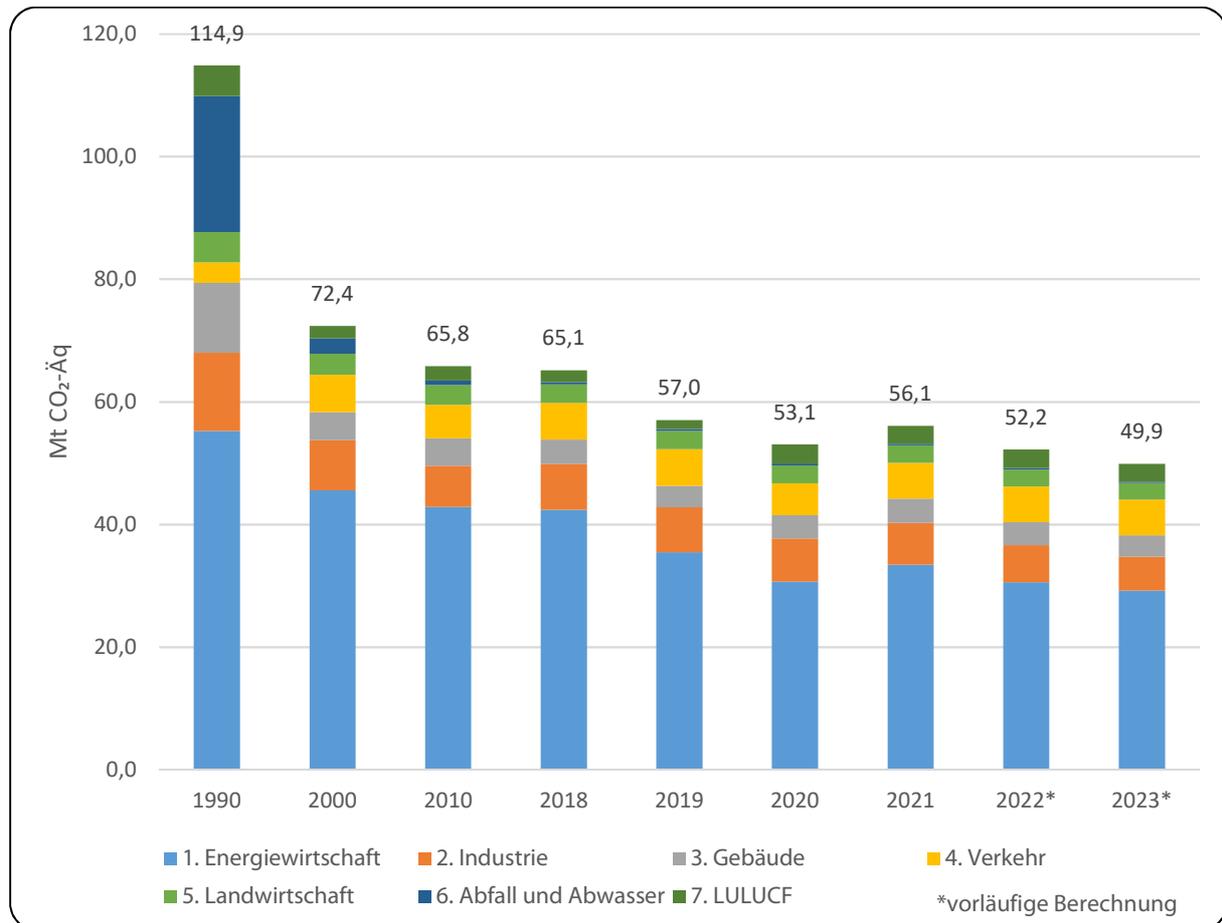


Abbildung 2: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Brandenburg nach Sektoren des Bundes-Klimaschutzgesetzes [1]

2.1. Energie

Die Energiewirtschaft ist für etwa 59 % der Treibhausgasemissionen im Land Brandenburg verantwortlich und hat damit einen besonderen Stellenwert auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2045. Die Stromerzeugung aus Braunkohle allein verursacht bereits zwei Drittel dieser Emissionen.

Im Jahr 2023 ergibt sich für die Braunkohleverstromung eine Absenkung der CO₂-Emissionen um schätzungsweise 4 % im Vergleich zum Vorjahr [2]. Die Verbrennung von Braunkohle zur Stromgewinnung findet in Brandenburg hauptsächlich in den beiden Großkraftwerken Jänschwalde und Schwarze Pumpe statt (siehe Abbildung 3). Im Zuge des Kohleausstiegs wurde im Oktober 2018 und 2019 jeweils ein Block des Kraftwerks Jänschwalde in die Sicherheitsbereitschaft überführt. Aufgrund der Energiekrise wurden beide Blöcke aber 2022 aus der Reserve zurück ans Netz gebracht. Die Stromerzeugung aus Kohle war aber sowohl in diesem, als auch im Folgejahr etwa ein Drittel niedriger als zum Zeitpunkt der Abschaltung.

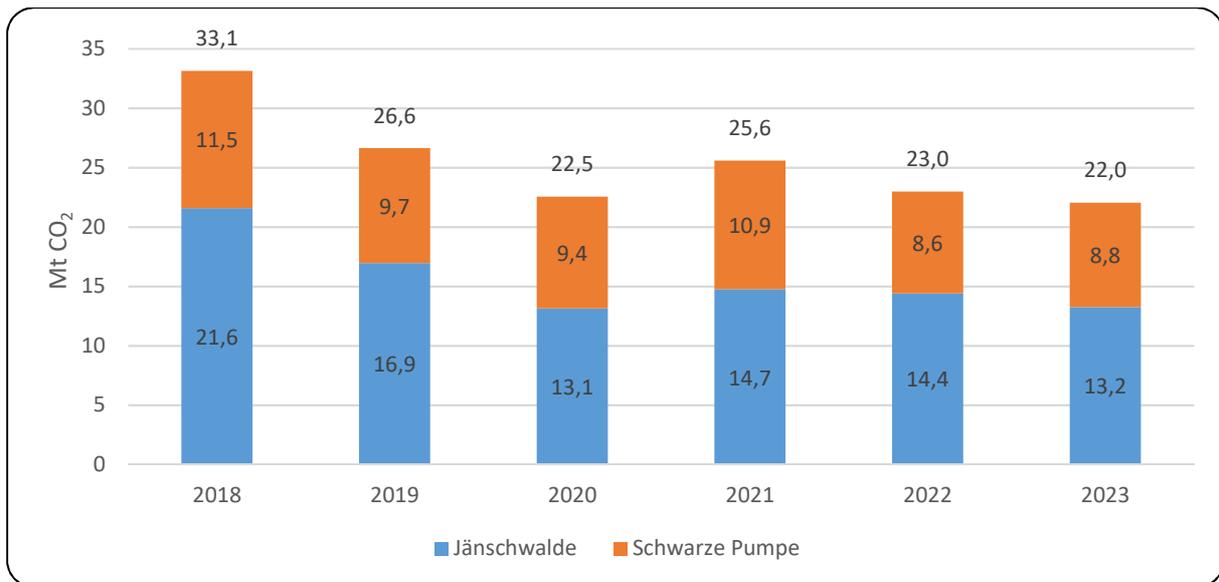


Abbildung 3: CO₂-Emissionen aus der jährlichen Braunkohleverstromung in den Kraftwerken Jänschwalde und Schwarze Pumpe [1][3][4]

Deutschlandweit sank die Kohleverstromung mit knapp 30 % deutlich stärker als in Brandenburg [2]. Dies liegt zum einen an einer gesunkenen Stromnachfrage im Inland infolge der weiterhin hohen Strompreise. Andererseits hat ein starker Ausbau der Erneuerbaren, insbesondere im Bereich der Photovoltaik, teilweise zu einer Substitution von Kohlestrom geführt. Auch in anderen europäischen Ländern steigt der Anteil erneuerbarer Energieträger, sodass auch mehr Strom aus Sonne und Wind importiert wurde. Die Stromlieferungen an Frankreich sind unterdessen deutlich zurück gegangen [5], weil die dortigen Engpässe aufgrund von Wartungsarbeiten an Atomkraftwerken sowie deren Kühlwasserversorgung überwunden sind [6].

Die Emissionen aus der Stromerzeugung mit Gas sind in Brandenburg nach aktuellem Datenstand in etwa so hoch wie im Vorjahr und damit für rund 9 % der Emissionen des Energiesektors verantwortlich. Die beiden größten Gasturbinenkomplexe in Ahrensfelde und Thyrow sind bereits seit 2016 nicht mehr am Netz und werden derzeit lediglich als Kapazitätsreserve vorgehalten [7]. Bundesweit zeigt der Einsatz von Gas zur Stromerzeugung einen deutlich steigenden Trend und geht um fast ein Drittel nach oben. Grund dafür ist eine Entspannung am Energiemarkt, die Anfang des Jahres für sinkende Gaspreise sorgte. Da Gaskraftwerke mit deutlich höheren Wirkungsgraden arbeiten als Kohlekraftwerke, wurden sie mit sinkenden Gaspreisen wieder rentabel. Es fand also bundesweit ein „fuel switch“ statt, bei dem Gas den „schmutzigeren“ Energieträger Kohle ablöste [8]. Darüber hinaus wird mit steigendem Ausbau der Erneuerbaren der Strom aus Gaskraftwerken verstärkt benötigt, um die Ertragsschwankungen der Wind- und Solarstromerzeugung auszugleichen.

Erneuerbare Energien deckten im Jahr 2023 deutschlandweit 55 % des Stromverbrauchs (2022: 48,4 %) [8]. Der Anstieg gegenüber dem Vorjahr lässt sich vor allem auf höhere Erträge von Windkraftanlagen an Land zurückführen, die durch förderliche Witterungsbedingungen und einen starken Ausbau die bisher höchste Einspeisung eines Jahres erzielten. Der starke Zubau der Photovoltaik konnte die geringere Sonnenscheindauer gerade kompensieren, sodass die erzielte Strommenge trotz schlechterer Bedingungen in etwa dem Vorjahr entsprach.

Bei der Windenergienutzung an Land nimmt Brandenburg mit 8.660 MW installierter Gesamtleistung nach Niedersachsen den zweiten Platz im Vergleich der Länder ein [9]. Windkraft

und Photovoltaik haben gemeinsam etwa 14,6 Mt CO₂-Äquivalente eingespart², weil ihr Betrieb im Gegensatz zum aktuellen Strommix klimaneutral ist. Dadurch mindert das Land die selbst verursachten Schadenskosten, die sich aus den Folgen des Klimawandels heute und in Zukunft ergeben, um ca. 800 Millionen Euro [1].

Mit Fertigstellung der ausführlichen Klimagasinventur (vgl. 3. Quartal 2024) wird es zu einer methodischen Änderung kommen: Emissionen aus Industriekraftwerken werden dann nicht mehr bei der Energiewirtschaft, sondern bei der Industrie bilanziert. In diesen beiden Sektoren ist demnach mit deutlichen Abweichungen zu rechnen, während das Gesamtergebnis der Bilanz davon unberührt bleibt.

2.2. Industrie

Die Emissionen des Sektors Industrie setzen sich aus den energiebedingten Emissionen des verarbeitenden Gewerbes und den prozessbedingten Emissionen zusammen. Für das Jahr 2023 schätzt das Umweltbundesamt [10] deutschlandweit eine Minderung um 7,7 % zum Vorjahr. Damit ist die Industrie für etwa 5,5 Mt CO₂-Äquivalente (11 %) der Gesamtemissionen des Landes verantwortlich. Der starke Rückgang ist hauptsächlich auf die schwache Konjunktur bei gleichzeitig weiterhin hohen Energiekosten zurückzuführen. Die Baukrise hat vor allem bei den CO₂-intensiven Zement- und Stahlerzeugern zusätzlich für Produktionsrückgänge gesorgt [11]. Sie sind für einen Großteil der Klimagasemissionen der Brandenburger Industrie verantwortlich und daher ausschlaggebend für die Entwicklung in diesem Sektor. Vor allem die beiden Elektrostahlwerke haben außerdem mit den Strompreisen zu kämpfen, die zwar für Großverbraucher im ersten Halbjahr deutlich gesunken sind, aber immer noch ein hohes Niveau haben [11] [12].

Da die Industrielandschaft Brandenburgs nicht mit der auf Bundesebene zu vergleichen ist, wurden im Rahmen dieses Berichts die Emissionen in diesem Sektor anhand der hiesigen Produktionsstandorte anteilig am Bundestrend abgeschätzt.

2.3. Gebäude – Haushalte und Gewerbe/Handel/Dienstleistung

Der Sektor Gebäude bilanziert die Emissionen der stationären und mobilen Verbrennungsprozesse der privaten Haushalte und des Bereichs Gewerbe, Handel, Dienstleistung. Dabei handelt es sich hauptsächlich um die Verbrennung von Heizöl und Erdgas zur Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser. Im Gegensatz zur nationalen Berechnung werden für Brandenburg die Emissionen aus dem Bereich Militär nicht mit berechnet. Die Abschätzung ergibt aktuell einen Emissionswert von 3,5 Mt CO₂.

Aufgrund fehlender Daten auf Landesebene wurden bundesweite Daten des Umweltbundesamts ausgewertet [13]. Demnach sanken die Emissionen im Gebäudesektor um etwa 7,5 %. Insbesondere bei den privaten Haushalten liegt die Emissionsreduzierung auch in den weiterhin hohen Energiepreisen begründet. Während die Großhandelspreise für Gas bereits Ende 2022 wieder deutlich zurückgegangen waren, mussten private Haushalte in 2023 immer noch etwa doppelt so hohe Preise zahlen wie vor der Energiekrise [14] die im Spätsommer 2022 infolge des Russischen Gaslieferstopps die Energiekosten in die Höhe trieb. Eine besonders milde Witterung hat diese Entwicklung zusätzlich begünstigt. Meteorologische Auswertungen des Landesamtes für Umwelt Brandenburg zeigen, dass der Winter 2023 mehr als 1,5 °C wärmer war, als die Mitteltemperatur der

² Berechnungsgrundlage ist der Emissionsfaktor des aktuellen Strommixes (0,56 t CO₂/MWh) [19] sowie die tatsächlichen Vollastbetriebsstunden von Windkraft und Photovoltaik im Jahr 2021 in Brandenburg (Windkraft = 1.940 h; Photovoltaik = 1070 h [18])

letzten 30 Jahre³. Auch der Umstieg auf Wärmepumpen hat dem Gebäudesektor bei der Emissionsminderung geholfen.

2.4. Verkehr

Der Sektor Verkehr beinhaltet zivilen inländischen Flugverkehr, Straßenverkehr, Schienenverkehr und die Binnenschifffahrt. Insgesamt ergibt sich in 2023 für Brandenburg ein Anstieg der Emissionen um 0,2 % im Vergleich zum Vorjahr auf 5,9 Mt CO₂. Auf Bundesebene geht der CO₂-Ausstoß hingegen leicht zurück; liegt aber erneut deutlich über dem Sektorziel des Bundesklimaschutzgesetzes.

Der Ausstoß im Straßenverkehr geht entsprechend dem Bundestrend um 1,2 % zurück. Dass für den gesamten Sektor die Emissionen dennoch nach oben gehen, liegt an einem wiederholten Anstieg beim Flugverkehr, der in Brandenburg einen überdurchschnittlich hohen Anteil des Sektors ausmacht. Am Flughafen Berlin-Brandenburg (BER) sind die Flugbewegungen das dritte Jahr infolge gestiegen und liegen 2023 um 7,5 % höher als im Vorjahr [15]. Entscheidend dazu beigetragen hat die noch immer anhaltende Erholung der Tourismusbranche von der Corona-Pandemie. Die Flugzahlen des BER liegen aber immer noch deutlich unter dem Niveau, das 2019 vor der Pandemie vom Flughafen Schönefeld gemeinsam mit dem inzwischen geschlossenen Flughafen Berlin Tegel erreicht wurde. Der CO₂-Ausstoß des Brandenburger Flugverkehrs ist seit 2019 dennoch stark gestiegen, weil am BER durch die Schließung Tegels das Flugaufkommen größer wird - sich die Berliner Emissionen also nach Brandenburg verlagern. Zu beachten ist, dass es sich dabei nur um eine Schätzung handelt, da die Aufteilung in nationalen und internationalen Flugverkehr nicht bekannt ist. In der Treibhausgasinventur des Landes Brandenburg werden nur die Emissionen aus dem nationalen Flugverkehr bilanziert.

2.5. Landwirtschaft

In Brandenburg sind die Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft um etwa 2,7 % zurückgegangen. Im Vergleich zum Bundestrend (-1,8 %) fällt der Rückgang etwas stärker aus, was vor allem auf die rückläufige Tierhaltung zurückzuführen ist: Die Anzahl der Rinder hat im Vergleich zum Vorjahr um 2,2 % abgenommen [16]. Die Anzahl der Schweine sank noch deutlicher um etwa 5 % [17] [18]. Auf Bundesebene waren die Tierbestände etwas stabiler.⁴

Die Tierzahlen wirken sich auf die Emissionen aus der tierischen Verdauung und aus dem Wirtschaftsdüngermanagement aus. Diese beiden Kategorien machen zusammen knapp 50 % der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen aus. Für die übrigen Bilanzkategorien bestehen aber noch Datenlücken auf Landesebene, sodass die Bilanz teilweise auf der Fortführung von den Entwicklungen vergangener Jahre oder dem Bundestrend beruht.

³ Erfasst wurde der Meteorologische Winter von Dez. 2022 - Feb. 2023 im Land Brandenburg. Die Langjährige Mitteltemperatur gilt für die Periode zwischen 1991-2020 ebenfalls in Brandenburg.

⁴ Bundesweite Entwicklung der Rinder: -1,5 % [24] und der Schweine: -0,7 % [25]

Der Sektor Landwirtschaft umfasst nach dem Bundesklimaschutzgesetz Emissionen der Gase⁵ Kohlenstoffdioxid, Methan und Lachgas aus den folgenden Bereichen:

- Tierhaltung (Verdauung)
- Dünger-Management
- Nutzung landwirtschaftlicher Böden
- Kalkung
- Harnstoffanwendung
- Vergärung von Energiepflanzen
- Stationäre und mobile Feuerung in Forst- und Landwirtschaft

2.6. Abfallwirtschaft & Sonstiges

Die Emissionen aus dem Abfallsektor sanken in Brandenburg um 6,3 % auf 0,23 Mt CO₂-Äquivalente. Die Minderung wird im Wesentlichen durch die sinkenden Emissionen aus der Abfalldeponierung infolge des Verbots der Deponierung organischer Abfälle getrieben. Bundesweit gingen die Emissionen nicht ganz so stark zurück, was vor allem an einer anderen Struktur des Abfallsektors mit einem deutlich geringeren Anteil an Deponieemissionen liegt.

2.7. Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft

Im Landnutzungs- und Forstsektor sind die Emissionen nach ersten Abschätzungen um voraussichtlich 3,7 % zurückgegangen. Der weitaus größte Teil der Treibhausgase entsteht durch die Entwässerung von Mooren zur Nutzung als Grün- oder Ackerland. Die Wälder wiederum fungieren als CO₂-Senke und mindern die Gesamtemissionen dieses Sektors um 58 %. Der Rückgang im Jahr 2023 ist u.a. auf die Entwicklung der Wälder zurückzuführen. Witterungsbedingt kam es hier zu weniger Waldbränden wodurch die CO₂-Speicherung leicht gestiegen ist. Die hohen Temperaturen und das große Niederschlagsangebot führten zur Ausdehnung der Vegetationszeit. Die Emissionen aus Acker- und Grünlandnutzung sind laut UBA Trend leicht zurückgegangen.

Die Sektoren Landwirtschaft und LULUCF tragen gemeinsam mit 5,6 Mt CO₂-Äquivalenten zur aktuellen Gesamtbilanz bei.

⁵ Die Berechnung erfolgt in CO₂-Äquivalenten anhand der individuellen Klimawirkung der verschiedenen Gase

3. Literatur

- [1] B. Held, D. Rodenhäuser und H. Diefenbacher, „Regionaler Wohlfahrtsindex für Brandenburg 2022,“ Heidelberg, 2023.
- [2] Landesamt für Umwelt Brandenburg, *Eigene Berechnung*, Potsdam, 2024.
- [3] Fraunhofer- Institut für Solare Energiesysteme (ISE) , „Energy-Charts.info,“ [Online]. Available: https://energy-charts.info/charts/energy/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&year=2023&source=fossil_brown_coal_lignite_unit_eex&stacking=stacked_absolute. [Zugriff am 15. 02. 2024].
- [4] Lausitz Energie und Bergbau AG (LEAG), „LEAG,“ [Online]. Available: <https://www.leag.de/de/geschaeftsfelder/kraftwerke/>. [Zugriff am 24. 01. 2024].
- [5] K. Juhrich, „CO₂-Emissinsfaktoren für fossile Brennstoffe,“ [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/co2-emissionsfaktoren-fuer-fossile-brennstoffe-0>. [Zugriff am 31. 01. 2024].
- [6] Fraunhofer ISE, „Energy-Charts.info,“ 2024. [Online]. Available: <https://energy-charts.info/>. [Zugriff am 31. 01. 2024].
- [7] Handelsblatt, „Frankreichs Stromverbrauch sinkt weiter,“ 07. 02. 2024. [Online]. Available: <https://www.handelsblatt.com/dpa/frankreichs-stromverbrauch-sinkt-weiter/29643772.html>. [Zugriff am 15. 02. 2024].
- [8] Lausitz Energie Bergbau AG (LEAG), „LEAG Seitenblick Blog,“ 19. 03. 2020. [Online]. Available: <https://www.leag.de/de/seitenblickblog/artikel/throw-und-ahrensfelde-drei-jahrzehnte-fuer-sicheren-strom/>. [Zugriff am 15. 02. 2024].
- [9] Bundesnetzagentur, „smard.de,“ 02. 01. 2024. [Online]. Available: <https://www.smard.de/page/home/topic-article/444/211756>. [Zugriff am 01. 02. 2024].
- [10] Bundesnetzagentur, „Statistiken Erneuerbarer Energieträger,“ 17. 01. 2024. [Online]. Available: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/ErneuerbareEnergien/EE-Statistik/start.html>. [Zugriff am 15. 02. 2024].
- [11] Umweltbundesamt, „Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten,“ Dessau-Roßlau, 2020.
- [12] Umweltbundesamt (UBA), „Klimaemissionen sinken 2023 um 10,1 Prozent – größter Rückgang seit 1990,“ 15. 03. 2024. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimaemissionen-sinken-2023-um-101-prozent>. [Zugriff am 18. 03. 2024].
- [13] „Wirtschaftsvereinigung Stahl,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.stahl-online.de/medieninformationen/jahresbilanz-2023-stahlproduktion-sinkt-2023-auf-historisch-niedriges-niveau/>. [Zugriff am 01. 02. 2024].
- [14] Statistisches Bundesamt, „DeStatis,“ 29. 09. 2023. [Online]. Available: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/09/PD23_388_61243.html. [Zugriff am 01. 02. 2024].

- [15] Umweltbundesamt (UBA), „Emissionsübersichten nach Sektoren des Bundesklimaschutzgesetzes,“ Umweltbundesamt, Dessau, 2024.
- [16] Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW), „BDEW-Gaspreisanalyse Dezember 2023 Haushalte,“ 06. 12. 2023. [Online]. Available: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-gaspreisanalyse/>. [Zugriff am 12. 02. 2024].
- [17] Flughafen Berlin-Brandenburg (BER), „Verkehrsstatistik - Verkehrszahlen 2023,“ 31. 12. 2023. [Online]. Available: https://corporate.berlin-airport.de/de/unternehmen-presse/ber/verkehrsstatistik.html?vs_month=12&vs_year=2020#tab_0_tab. [Zugriff am 15. 01. 2024].
- [18] Amt für Statistik Berlin Brandenburg (Afs BBB), „Rinder in Brandenburg am 3. November 2023 - Erneut Rückgang der Rinderbestände in Brandenburg,“ 05. 01. 2024. [Online]. Available: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/002-2024>. [Zugriff am 09. 01. 2024].
- [19] Amt für Statistik Berlin Brandenburg (Afs BBB), „Viehbestände in Brandenburg am 03. Mai 2023 - Schweine,“ 28. 06. 2023. [Online]. Available: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/c-iii-2-j>. [Zugriff am 13. 02. 2024].
- [20] Amt für Statistik Berlin Brandenburg (Afs BBB), „Schweinebestand in Brandenburg am 3. November 2023 - Erster Zuwachs bei Schweinen seit November 2021,“ 05. 01. 2024. [Online]. Available: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/003-2024>. [Zugriff am 01. 09. 2024].
- [21] Deutsche Emissionshandelsstelle, „Aggregierte Emissionsdaten Brandenburg,“ Unveröffentlicht, Berlin, 2024.
- [22] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), „Amtliche Mineralölzeiten für die Bundesrepublik Deutschland,“ 2024.
- [23] Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB), „Energieportal Brandenburg,“ [Online]. Available: <https://energieportal-brandenburg.de/cms/inhalte/ausbaustand/monitoring-energiestrategie/zielerreichung-energiestrategie/ausbau-der-erneuerbaren-energien/windkraftanlagen>. [Zugriff am 13. 02. 2024].
- [24] Landesamt für Umwelt (LfU), „CO₂-Emissionsfaktoren im Land Brandenburg,“ 11. 09. 2023. [Online]. Available: <https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/LfU-Emissionsfaktoren-2022.pdf>.
- [25] Statistisches Bundesamt, „Zahl der Rinder leicht gesunken,“ 20. 12. 2023. [Online]. Available: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/rinder.html>. [Zugriff am 21. 02. 2024].
- [26] Statistisches Bundesamt, „Schweinebestand im Vergleich zum Vorjahr nahezu konstant,“ 19. 02. 2024. [Online]. Available: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/schweine.html>. [Zugriff am 21. 02. 2024].

[27] Amt für Statistik Berlin Brandenburg (AfS BBB), „Archiv: Statistischer Bericht Verarbeitendes Gewerbe,“ 15. 01. 2024. [Online]. Available: <https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/archiv/e-i-4-vj>. [Zugriff am 13. 02. 2024].