



Der CO₂-Fußabdruck der hessischen Landesverwaltung

CO₂-Bilanz 2023

Ergebnisbericht

Hessisches Ministerium der Finanzen

erstellt vom
Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen
LBIH

10. Juni 2025

Inhalt

1	Einführung	1
1.1	CO ₂ -neutrale Landesverwaltung.....	1
1.2	CO ₂ -Fußabdruck, Berechnung und Klimaneutralstellung	1
1.3	CO ₂ -Fußabdruck der hessischen Landesverwaltung.....	1
1.4	Organisatorische Systemgrenze.....	2
1.5	Systemgrenze Emissionsquellen	2
2	Vorgehensweise zur Berechnung der Emissionen.....	3
2.1	Grundsätzliche Vorgehensweise.....	3
3	Kompensation der mobilitätsbedingten Emissionen	4
4	Ergebnis der Bilanz 2023 und Ausblick	6
4.2	Weiterentwicklung und Ausblick.....	10
5	Glossar.....	12
1	Emissionsfaktoren für die Versorgung von Gebäuden	14
2	Emissionsfaktoren für Kraftstoffeinsatz in Fahrzeugen.....	14
3	Emissionsfaktoren für Flugreisen.....	15
4	Emissionsfaktoren für Bahnreisen	16

1 Einführung

1.1 CO₂-neutrale Landesverwaltung

Bis 2030 und darüber hinaus will die hessische Landesverwaltung durch Minimierungs-, Substitutions- und Kompensationsmaßnahmen CO₂-neutral arbeiten. Damit unternimmt das Land Hessen eine freiwillige Anstrengung, im eigenen Handlungsbereich sichtbar zum Klimaschutz beizutragen. Die CO₂-neutrale Landesverwaltung ist seit Inkrafttreten des Hessischen Klimagesetzes zum 8. Februar 2023 gesetzlich verankert. Die Landesverwaltung nimmt damit ihre Vorbildfunktion wahr und zeigt, wie das Engagement für nachhaltige Entwicklung in Hessen in die tägliche Politik und Verwaltungsarbeit einfließt. Mit den regelmäßig erstellten CO₂-Bilanzen (CO₂-Fußabdruck) wird der Stand der Zielerreichung der CO₂-Neutralität dokumentiert. Der Bericht umfasst insbesondere Angaben zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen durch die Nutzung landeseigener und angemieteter Gebäude sowie durch dienstliche Mobilität.

1.2 CO₂-Fußabdruck, Berechnung und Klimaneutralstellung

Grundlage zur Quantifizierung verursachter Emissionen ist der so genannte **CO₂-Fußabdruck**, der auf der Berechnung der Emissionen basiert, die durch unterschiedliche Geschäftsaktivitäten wie beispielsweise Dienstreisen, Energieverbrauch oder dem Gebrauch von Dienstfahrzeugen entstehen. Die Summe aller berechneten Emissionen wird als CO₂-Fußabdruck bezeichnet.

Der CO₂-Fußabdruck ist ein Maß für den Einfluss der eigenen Institution auf die weltweite CO₂-Bilanz und auf das Klima. Er bildet die Grundlage für weitere Klimaschutzaktivitäten im eigenen Einflussbereich, insbesondere die Entwicklung von CO₂-Minderungsmaßnahmen oder die Kompensation unvermeidbarer Emissionen durch den Erwerb und die Stilllegung von hochwertigen Emissionsgutschriften (Zertifikaten) aus zusätzlichen Klimaschutzprojekten (sogenannte **Klimaneutralstellung**).

1.3 CO₂-Fußabdruck der hessischen Landesverwaltung

Im Rahmen der CO₂-neutralen Landesverwaltung setzt das Land Hessen seine Strategie für einen angemessenen Klimaschutz und eine Verminderung von Treibhausgasen schrittweise um. Hierzu wurde im ersten Schritt die CO₂-Bilanz („CO₂-Fußabdruck“) der hessischen Landesverwaltung für das Jahr 2008 durch die FutureCamp Climate GmbH (FCC) erstellt.

Der CO₂-Fußabdruck wird mit der dafür entwickelten Methodik regelmäßig fortgeschrieben. Damit wird die Entwicklung der CO₂-Emissionen der Landesverwaltung nachvollziehbar dargestellt. Vorliegend wird die Ermittlung des CO₂-Fußabdrucks der hessischen Landesverwaltung für das Jahr 2023 beschrieben. Das zugrundeliegende Verfahren basiert weitgehend auf der von FCC für die Bilanz 2008 (Basisjahr) aufgestellten Fassung. Vom Landesbetrieb Bau und Immobilien Hessen (LBIH) wird die Beschreibung unter Berücksichtigung neuer Erhebungsmethoden oder Verfahren fortgeschrieben und redaktionell auf den jeweils aktuellen Sachstand angepasst.

Die Verifizierung erfolgte am 04.06.2025 gemäß der Anforderungen der ISO 14064-03:2019 in Bezug auf die Berichterstattung nach WIR/WBCSD GHG Protocol.

1.4 Organisatorische Systemgrenze

Die Erstellung des CO₂-Fußabdrucks erstreckt sich insgesamt auf rund 2.000 Gebäude und etwa 110.000 Mitarbeitende der hessischen Landesverwaltung. Kommunale Bereiche, wie beispielsweise der Schulbereich, sind in dieser Bilanz nicht mit enthalten. Die organisatorische Systemgrenze ist schematisch in Abbildung 1 dargestellt.

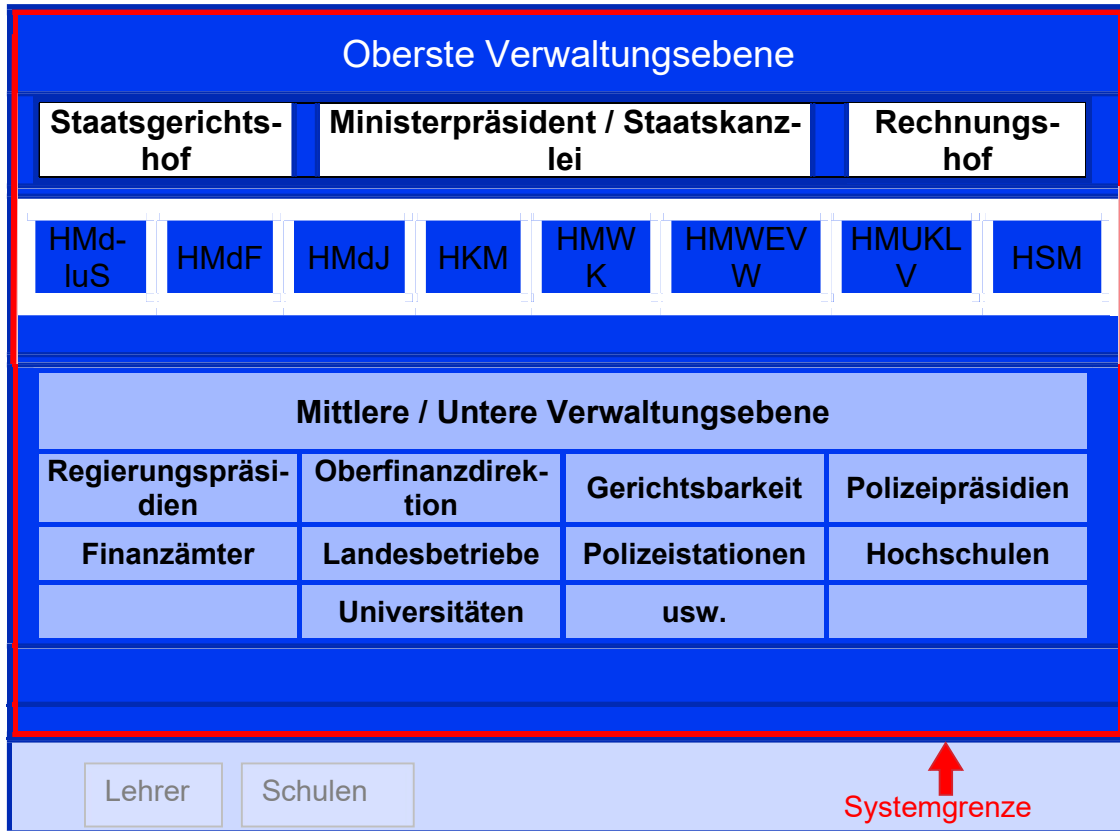


Abbildung 1: Berücksichtigte Verwaltungseinheiten der hessischen Landesverwaltung

1.5 Systemgrenze Emissionsquellen

Neben der organisatorischen Systemgrenze sind die Emissionsquellen gegenüber nur mittelbar beeinflussbaren Quellen abzugrenzen. Bilanzierungsrahmen für die Bilanz der Landesverwaltung sind die Emissionen, die durch die Energienutzung in Form von Strom und Wärme, durch den Einsatz des Fuhrparks und durch Dienstreisen der Mitarbeitenden mit Bahn, Flugzeug und privateigenen Pkws entstehen. Abfall- und Abwasseraufkommen, das Pendelverhalten der Mitarbeitenden, Taxifahrten, Fahrten mit dem ÖPNV, sowie der Papierverbrauch werden für den CO₂-Fußabdruck der Landesverwaltung nicht bilanziert.

Die in der folgenden Abbildung dargestellten Emissionsquellen werden in die Berechnung des CO₂-Fußabdrucks einbezogen:

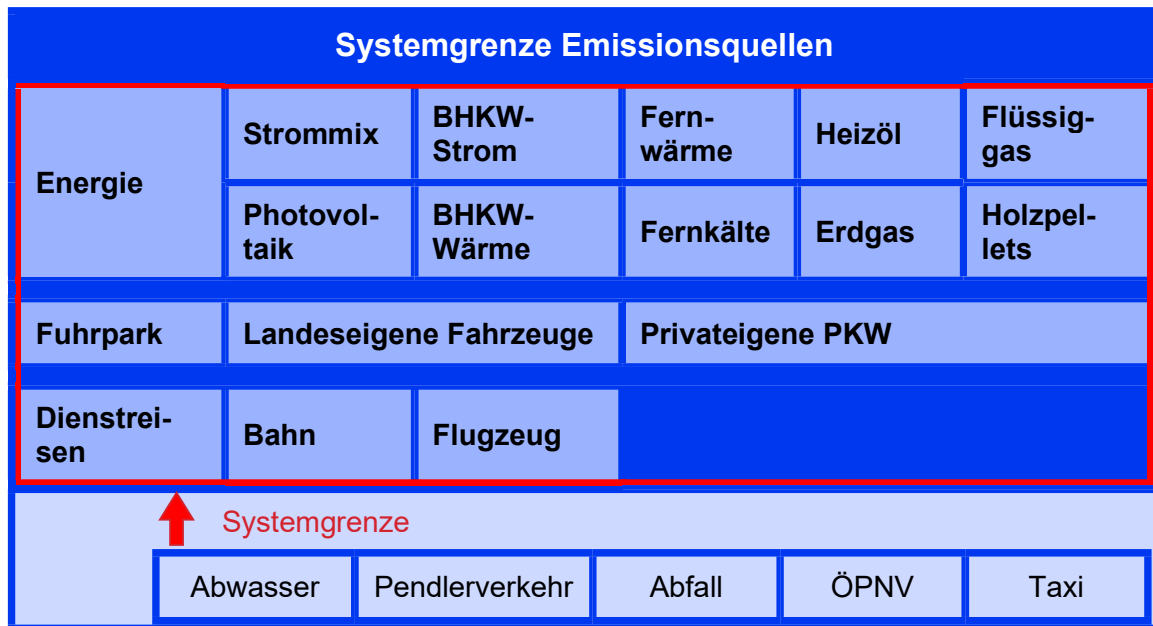


Abbildung 2: Systemgrenze der Emissionsbilanzierung

2 Vorgehensweise zur Berechnung der Emissionen

2.1 Grundsätzliche Vorgehensweise

Die Erfassung und Berechnung der relevanten Daten erfolgt nach dem GHG-Protokoll¹. Das GHG-Protokoll ist ein international verbreiteter Standard für die Erhebung und Berechnung von Treibhausgasemissionen von Institutionen oder Unternehmen.

Das GHG-Protokoll definiert drei unterschiedliche Bereiche (sog. Scopes, Abbildung 3).

Im Scope 1 sind dies die direkten Emissionen, die in einem Unternehmen oder einer Organisation durch die Nutzung eigener Heizkessel oder des eigenen Fuhrparks oder durch sonstige Emissionen aus Produktionsprozessen verursacht werden.

Im Scope 2 sind dies die indirekten Emissionen, die durch Einsatz von Energieformen entstehen, die von Dritten bereitgestellt werden (Strom, Fernwärme).

Im Scope 3 werden die übrigen Emissionen erfasst, die durch die Tätigkeit der Organisation bewirkt werden. Im Rahmen der CO₂-Bilanz für die Landesverwaltung werden aus Scope 3 nur Emissionen der Kategorie 6 (Geschäftsreisen / Dienstreisen) erhoben. Die Scope 3-Emissionen sind im Gegensatz zu den Scope 1- und Scope 2-Emissionen kein verpflichtender Bestandteil einer CO₂-Fußabdruck-Bestimmung nach dem GHG-Protokoll.

¹ GHG Protokoll: <http://www.ghgprotocol.org/standards/corporate-standard>

Emissionsquellen nach dem GHG Protokoll		
Scope 1	Scope 2	Scope 3
➤ Heizkessel ➤ Fuhrpark ➤ Prozess Emissionen	➤ Strom ➤ Fernwärme	➤ Dienstreisen

Abbildung 3: Verwendete Emissionsquellen (Scopes) gemäß GHG Protokoll

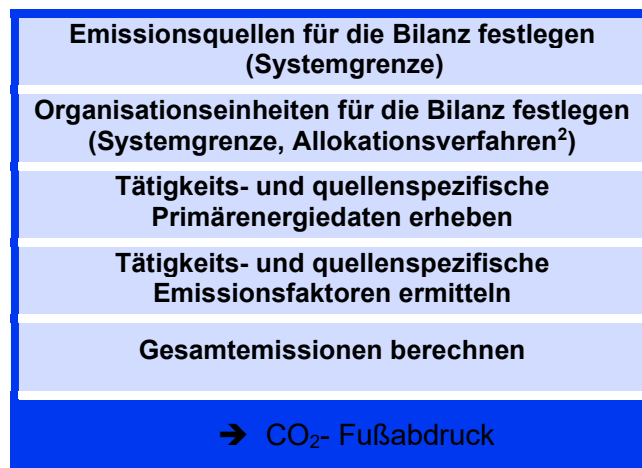


Abbildung 4: Erfassung und Berechnung der relevanten Daten

Die gebäudebedingten Verbräuche für Wärme und Strom, für den Fuhrpark sowie für Flugreisen werden mit den Emissionsfaktoren für Treibhausgase nach Anhang 1 multipliziert.

3 Kompensation der mobilitätsbedingten Emissionen

Die Landesregierung folgt mit dem Einstieg in die Kompensation der im Mai 2010 durch Kabinettsbeschluss zur CO₂-neutralen Landesverwaltung festgelegten Strategie. Der Beschluss zum Erwerb von Emissionsgutschriften (Zertifikate) zur Klimaneutralstellung von Dienstreisen wurde im September 2019 vom Kabinett gefasst und erstmals für die CO₂-Bilanz 2018 umgesetzt. Die Kompensation über Zertifikate stellt grundsätzlich eine Übergangslösung dar, und soll bis spätestens zum Jahr 2045 eingestellt werden (§ 7 Abs. 6 Hessisches Klimagesetz).

² Die in Abbildung 1 dargestellten Einheiten der hessischen Landesverwaltung werden nach dem Allokationsverfahren der operativen Kontrolle (operational control) einbezogen.

Der Erwerb der Klimazertifikate erfolgt im Wettbewerb unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und hoher Qualitätsstandards der Projekte. Emissionsgutschriften werden von Projekten erworben, die von der deutschen Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt) verwaltet werden. Diese führen nachweislich zur Reduktion von Treibhausgasen, verbessern lokale Umweltbedingungen und die sozialen Belange der Bevölkerung. Dabei ist wichtig zu beachten, dass die Projekte eine sogenannte Zusätzlichkeit zum Klimaschutz sicherstellen. Das bedeutet, dass die Projekte ohne den finanziellen Beitrag aus der Kompensation nicht durchgeführt worden wären. Nach dem Erwerb der Emissionsgutschriften werden diese vom Umweltbundesamt stillgelegt und somit entwertet. Die Kompensation ist demzufolge nur einmalig und nur für diese Menge an CO₂-Emissionen möglich.

Zur Kompensation der nicht vermeidbaren mobilitätsbedingten Treibhausgasemissionen im Jahr 2023 in Höhe von 38.590 Tonnen CO₂e konnten marktbedingt bislang noch keine hochwertigen Gutschriften mit den vorgenannten Eigenschaften erworben werden.

Die verbliebenen mobilitätsbedingten Treibhausgasemissionen werden kompensiert, sobald das Angebot an hochwertigen Emissionsgutschriften dies wieder zulässt. Hierzu wird im Herbst 2025 zunächst ein Interessenbekundungsverfahren durchgeführt.

4 Ergebnis der Bilanz 2023 und Ausblick

4.1 Vorstellung des Ergebnisses der Bilanz 2023

Die CO₂-Bilanz 2023 schließt mit **149.161 Tonnen CO₂e** inkl. Unsicherheitszuschlag ab. Dargestellt werden die absoluten Ist-Werte. Das bedeutet, dass für die Emissionen im Wärmebereich keine Witterungsbereinigung durchgeführt wird. Das Ergebnis wurde am 04.06.2025 durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH bescheinigt.

CO ₂ e-Fußabdruck der Hessischen Landesverwaltung für 2023				
Emissionen aus der Abfall- und Abwasserentsorgung, dem Pendlerverhalten, aus Kältemittelverlusten, dem Materialverbrauch (z.B. Papier) sowie aus Dienstreisen mit dem ÖPNV bzw. mit dem Taxi oder Mietwagen, sowie die Dienstreisen des Universitäts-Klinikums Frankfurt, wurden in der Berechnung nicht erfasst.				
Emissionsquelle / Bereich		orts- bezogen (informativ) [tCO ₂ e]	markt- bezogen [tCO ₂ e]	Anteil marktbezogen
Scope 1	Wärme/Kälte/Medien Hochschulen	25.734	25.734	18,12 %
	Wärme/Kälte/Medien alle weiteren Liegenschaften	27.480	27.480	19,34 %
	Wärme/Kälte/Medien angemietete Gebäude	8.779	8.779	6,18 %
	KWK-Strom alle weiteren Liegenschaften	2.716	2.716	1,91 %
	KWK-Strom angemietete Gebäude	266	266	0,19 %
	Fuhrpark / Fluggerät	25.549	25.549	17,98 %
Summe Scope 1 Emissionen		90.524	90.524	63,72 %
Scope 2	Elektrizität Hochschulen	87.205	15.385	10,83 %
	Elektrizität alle weiteren Liegenschaften	40.107	0	0,00 %
	Elektrizität angemietete Gebäude	9.263	1.092	0,77 %
	Fernwärme Hochschulen	13.878	13.878	9,77 %
	Fernwärme alle weiteren Liegenschaften	4.524	4.524	3,18 %
	Fernwärme angemietete Gebäude	1.638	1.638	1,15 %
Summe Scope 2 Emissionen		156.615	36.517	25,71 %
Scope 3	Dienstreisen mit privaten PKW	3.046	3.046	2,14 %
	Flugreisen Hochschulbedienstete	9.223	9.223	6,49 %
	Flugreisen übrige Landesverwaltung	772	772	0,54 %
	Bahnreisen DB AG	0	0	0,00 %
Summe Scope 3 Emissionen		13.041	13.041	9,18 %
Outside of Scopes	Biogene Emissionen (Biodiesel)	1	1	0,00 %
	Biogene Emissionen (Anteil Diesel)	1.340	1.340	0,94 %
	Biogene Emissionen (Anteil Benzin)	105	105	0,07 %
	Biomasse (Holzpellets/Holzackschnitzel)	469	469	0,33 %
	Biogas	61	61	0,04 %
Summe Outside of Scopes		1.976	1.976	1,38 %
Summe Emissionen Scope 1 - Scope 3		262.156	142.058	100 %
Ermittlung der Gesamtemissionen				
Summe Emissionen Scope 1 - Scope 3 marktbezogen			142.058	t CO ₂ e
5% Unsicherheit			7.103	t CO ₂ e
ohne klimaneutraler Strom aus Wasserkraft			120.098	t CO ₂ e
Gesamtemissionen ohne Nutzung von Marktinstrumenten inkl. Unsicherheit			269.259	t CO ₂ e
abzügl. klimaneutraler Strom aus Wasserkraft			120.098	t CO ₂ e
abzügl. Stilllegung von Emissionsgutschriften Fuhrpark			0	t CO ₂ e
Gesamtemissionen mit Nutzung von Marktinstrumenten			149.161	t CO ₂ e

Abbildung 5: CO₂e-Emissionen der hessischen Landesverwaltung für das Jahr 2023

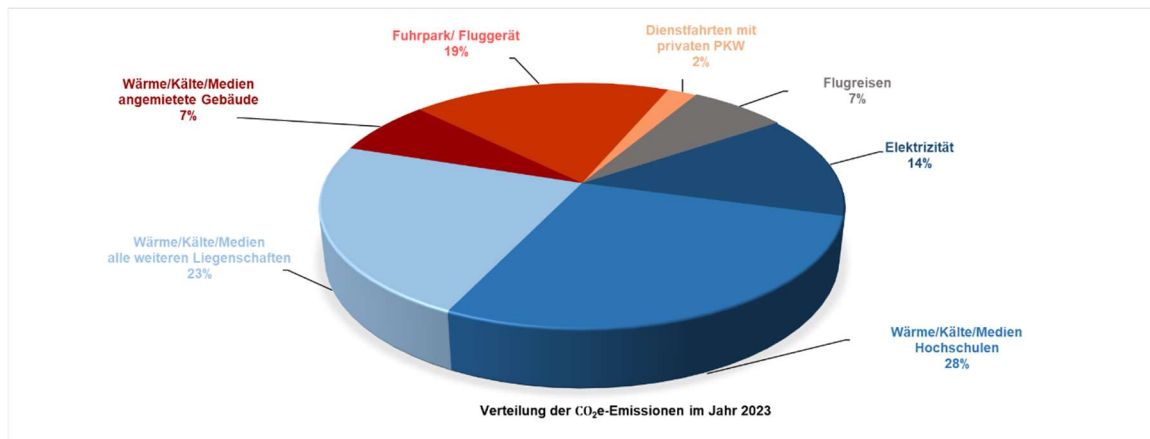
Abbildung 6: Verteilung der CO₂e-Emissionen der hessischen Landesverwaltung im Jahr 2023

Abbildung 6 stellt die Verteilung der marktbezogenen Gesamtemissionen in Höhe von 149.161 Tonnen CO₂e dar. Den größten Anteil der Emissionen verursacht die Versorgung der Gebäude mit Wärme und Strom mit einem Anteil von rund 72 Prozent. Der Anteil an der Energieversorgung der Gebäude verringert sich damit im Vergleich zum Vorjahr um rd. 4 Prozent.

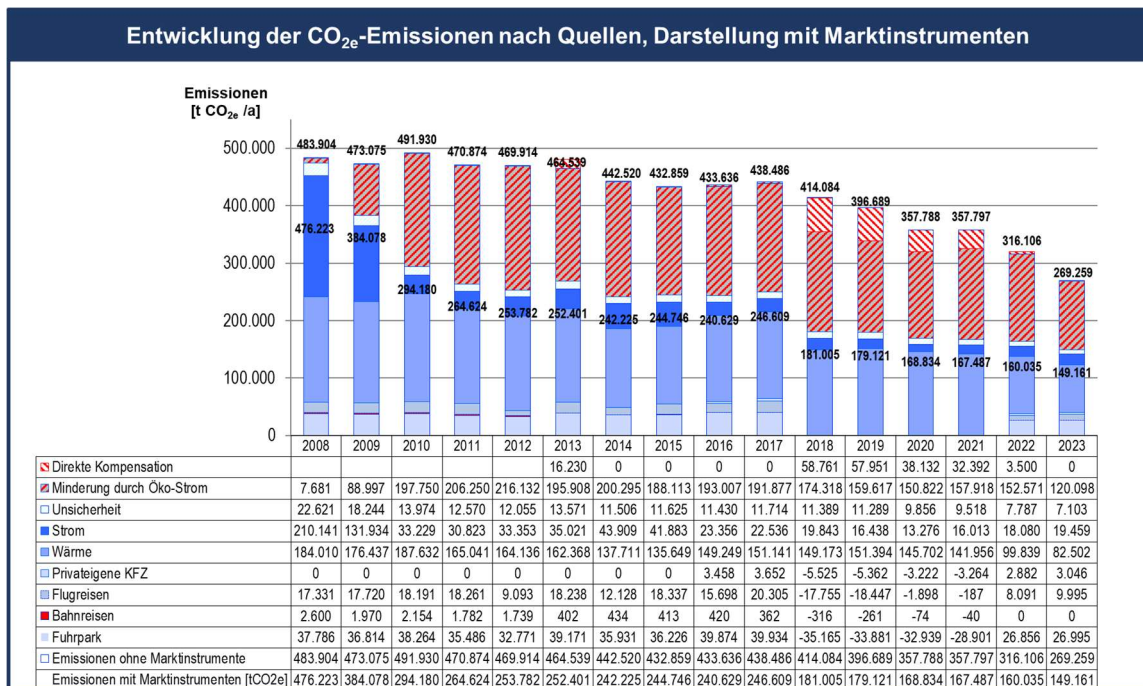
Abbildung 7: Entwicklung der CO₂e Emissionen der hessischen Landesverwaltung von 2008 bis 2023

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der CO₂e-Emissionen der hessischen Landesverwaltung von 2008 bis 2023, aufgeschlüsselt nach den einzelnen Emissionsquellen. Im Vergleich der Ergebnisse mit der Eröffnungsbilanz des Jahres 2008 ist für 2023, und unter Berücksichtigung der Marktinstrumente, eine Verringerung der Emissionen von 476.223 Tonnen auf 149.161 Tonnen, bzw. um rund 68,7 Prozent festzustellen.

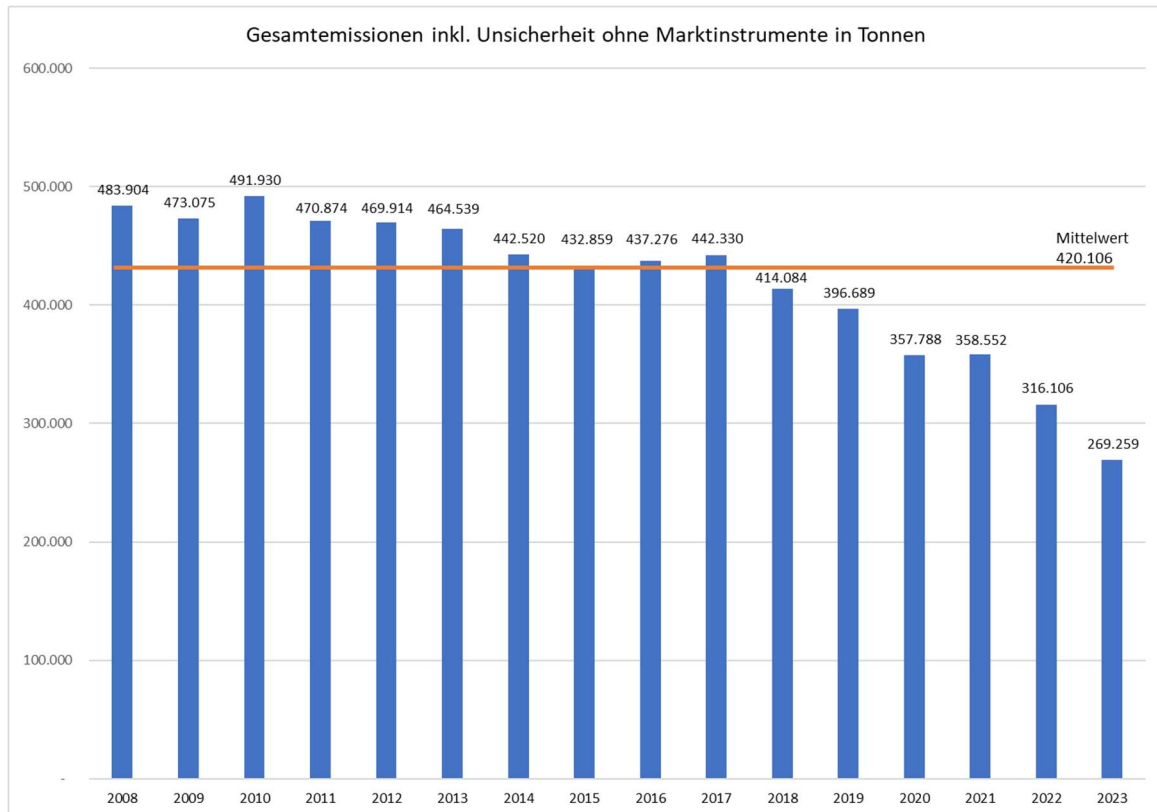


Abbildung 8: Entwicklung der Gesamtemissionen von 2008 bis 2023

Abbildung 8 stellt den Verlauf der Gesamtemissionen der Landesverwaltung von 2008 bis 2023 dar, d.h. über eine Zeitspanne von 15 Jahren. Das arithmetische Mittel der Gesamtemissionen liegt in diesem Zeitraum bei 420.106 Tonnen. Mit einer Betrachtung dieses Mittelwertes können Witterungseinflüsse gewissermaßen vereinfacht im Wärmebereich ausgeglichen werden. Im Vergleich zu diesem langjährigen Mittelwert sind die Gesamtemissionen des Jahres 2023 (also ohne Berücksichtigung der Marktinstrumente) um 150.847 Tonnen CO₂e oder rd. 36 Prozent gesunken. Im Zeitraum von 2008 bis 2023 ist ebenfalls ein Zuwachs der vom Land energieversorgten Flächen um rd. 20,9 Prozent (ca. 1,53 Mio. m² Bruttogrundfläche) sowie ein Personalzuwachs um ca. 14,3 Prozent (rd. 13.800 Beschäftigte) zu verzeichnen. Demzufolge kann hier dennoch ein positiver Trend festgestellt werden, der aus einem verstärkten Einsatz regenerativer Energien im Wärmebereich bzw. dem Einsatz umweltfreundlicher Fernwärme sowie einer Steigerung der Energieeffizienz resultiert.

Da hier die Marktinstrumente nicht berücksichtigt werden und demzufolge (fiktiv) mit dem jeweils gültigen Emissionsfaktor für den Strommix in Deutschland gerechnet wurde, spielt auch die Änderung dieses CO₂-Emissionsfaktors in den Jahren 2008 bis 2023 eine Rolle.

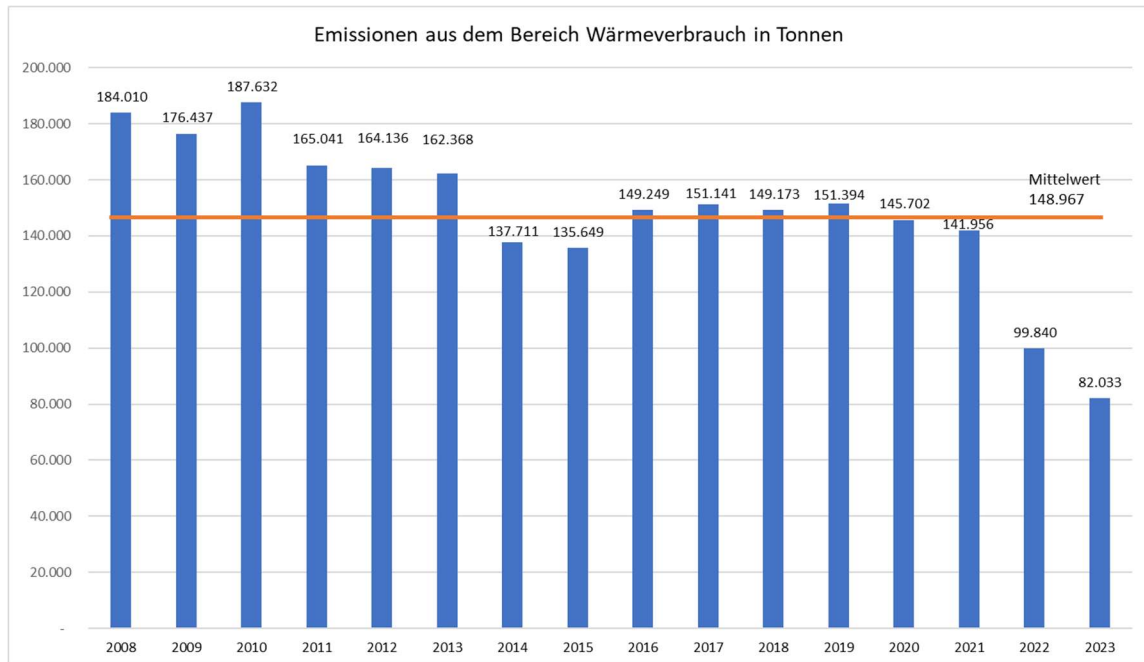


Abbildung 9: Entwicklung der CO₂e Emissionen aus dem Bereich Wärmeverbrauch von 2008 bis 2023

Abbildung 9 zeigt die Entwicklung der wärmebezogenen Emissionen von 2008 bis 2023. Das arithmetische Mittel der Jahre 2008 bis 2023 liegt bei 148.967 Tonnen. Bezogen auf diesen Wert sind die Emissionen um 66.934 Tonnen CO₂e oder rd. 44,9 Prozent zurückgegangen. Demzufolge kann hier – insbesondere vor dem Hintergrund des Flächen- und Personalzuwachses – ebenfalls ein positiver Trend festgestellt werden, der auf einen verstärkten Einsatz regenerativer Energien im Wärmebereich und insbesondere dem Einsatz umweltfreundlicher Fernwärme, sowie einer Steigerung der Energieeffizienz, zurückzuführen ist. Gleichzeitig wurden für viele Energiearten die Emissionsfaktoren im Vergleich zum Vorjahr verringert, was zu einer weiteren Reduzierung der auszuweisenden CO₂e-Emissionen führt.

Bedingt durch den milden Winter 2022-23 ist wiederholt die Heizperiode kürzer und der Heizbedarf geringer ausgefallen als im langjährigen Mittel seit 2008.

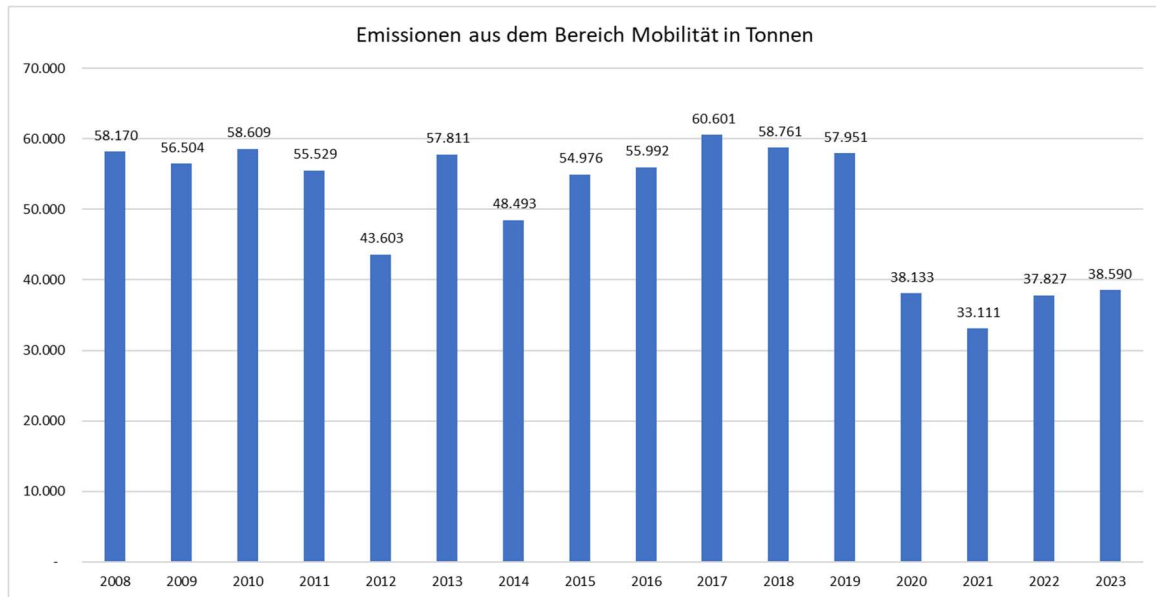


Abbildung 10: Entwicklung der durch den Bereich Mobilität erzeugten CO₂e Emissionen von 2008 bis 2023

Abbildung 10 stellt die CO₂e Emissionen von 2008 bis 2023 aus dem Bereich der Mobilität dar. Der starke Rückgang der mobilitätsbedingten Emissionen in den Jahren 2020 und 2021 ist überwiegend auf die Auswirkungen der Corona-Pandemie zurückzuführen. Dieser Trend hat sich schon 2022 nicht mehr dargestellt. Für das Jahr 2023 ist ein weiterer Anstieg der mobilitätsbedingten CO₂e-Emissionen um rd. 760 Tonnen, oder rd. 2,0 Prozent, im Vergleich zum Vorjahr festzustellen.

Der Anstieg ist insbesondere auf eine erneut vermehrte Nutzung von Flugreisen zurückzuführen. Dennoch liegen die Emissionen, die durch Flugreisen verursacht werden, rund um die Hälfte niedriger, als z.B. im Vor-Corona-Jahr 2019.

4.2 Weiterentwicklung und Ausblick

Die Berechnung der Gesamtemissionen konnte durch die exakte flächendeckende Datenerhebung durchgeführt werden.

Es bleibt weiterhin die Aufgabe, die dynamische Entwicklung im Auge zu behalten, gleichzeitig die Datenlage unter Beachtung der Wesentlichkeitsschwelle zu verbessern und mit den gewonnenen Erkenntnissen weiterhin auf das Ziel einer netto-treibhausgasneutralen Landesverwaltung 2030 hinzuwirken. Dabei werden die Erfahrungen aus vorangegangenen CO₂-Bilanzen analysiert und für die Verbesserung der Datenerfassung und Emissionsberechnung verwendet.

Die Ergebnisse der Bilanz des Jahres 2023 zeigen, dass sich die CO₂-neutrale Landesverwaltung auf einem guten Weg befindet. Deutlich wird aber ebenfalls, dass weitere erhebliche Anstrengungen, insbesondere im Wärmebereich, erforderlich sind. Mit den ambitionierten energetischen Vorgaben aus dem Hessischen Energiegesetz sowie dem Ziel des Hessischen Klimagesetzes, ab 2026 aus fossilen Energieträgern im Wärmebereich auszusteiern, sind hier dennoch gute Voraussetzungen geschaffen worden.

Der mit der Erstellung der CO₂-Bilanz der hessischen Landesverwaltung angestoßene Prozess bedarf weiterhin einer ständigen Aufmerksamkeit aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sollen in allen Handlungsfeldern – von der Erstellung, über die Sanierung und insbesondere bei der Nutzung

von Gebäuden und in der dienstlichen Mobilität – weiterhin neue Einsparpotentiale erschlossen werden.

Wiesbaden, 10.06.2025

5 Glossar

CO ₂ -Äquivalent (CO ₂ e)	1 metrische Tonne CO ₂ oder die Menge eines anderen Treibhausgases, die in ihrer Klimawirksamkeit 1 Tonne CO ₂ entspricht. Die Einheit ist das international anerkannte Maß für die Klimawirksamkeit von Treibhausgasen. Die sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆) weisen eine unterschiedliche Klimawirksamkeit auf.
CO ₂ -Fußabdruck (Unternehmen oder Organisation)	Grundlage zur Quantifizierung verursachter Emissionen eines Unternehmens oder einer Organisation. Er basiert auf der Berechnung der Emissionen, die durch unterschiedliche Geschäftsaktivitäten, wie beispielsweise Dienstreisen, Energieverbräuche oder landeseigene Dienstfahrzeuge entstehen. Die Summe aller berechneten Emissionen wird als CO ₂ -Fußabdruck bezeichnet. Er ist ein Maß für den Einfluss des eigenen Unternehmens oder der Organisation auf die weltweite CO ₂ -Bilanz und auf das Klima.
Direkte Emissionen	Siehe Scope 1-Emissionen (Seite 3).
Emissionsfaktor	Der Emissionsfaktor gibt die CO ₂ -Emission je Brennstoffeinheit an (z.B. in t CO ₂ /MWh _{el}). Er ist entweder analytisch zu bestimmen oder aus den Standardlisten zu entnehmen. Der Emissionsfaktor für Biomasse wird mit Null angesetzt.
Greenhouse Gas (GHG)	Gleichbedeutend mit Treibhausgasen.
Hochschule	Sammelbegriff für Fachhochschulen, Kunsthochschulen, Universitäten und Technische Universitäten
Indirekte Emissionen	Siehe Scope 2-Emissionen (Seite 3).
Klimaneutralität	Die mit Güterproduktion, Dienstleistungen, Geschäfts- und privaten Aktivitäten verbundenen, unvermeidbaren Treibhausgase werden ermittelt und durch den Kauf und die anschließende Stilllegung einer entsprechenden Menge von Emissionsminderungsgutschriften kompensiert.
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung ist die gleichzeitige Umwandlung von Energie in mechanische oder elektrische Energie und nutzbare Wärme innerhalb eines thermodynamischen Prozesses.
Marktinstrumente Marktwirtschaftliche Instrumente	oder Marktwirtschaftliche Instrumente können grundsätzlich ähnlich wie ordnungspolitische Maßnahmen für die Erreichung umweltpolitischer Ziele eingesetzt werden. Ein bekanntes Beispiel für ein marktwirtschaftliches Instrument ist der verpflichtende Emissionshandel auf europäischer Ebene. An dieser Stelle sind unter marktwirtschaftlichen Instrumenten die freiwillige Beschaffung von Ökostrom und Emissionsgutschriften (siehe auch Seite 4 Kompensation der mobilitätsbedingten Emissionen) durch das Land zu verstehen.

Kyoto Protokoll	Anlässlich der 3. Vertragsstaatenkonferenz wurde 1997 das der Klimarahmenkonvention angeschlossene Kyoto-Protokoll verabschiedet. Das völkerrechtlich bindende Abkommen legt verbindliche Reduktionsziele für Industrie- und Transformationsländer (Annex B) fest und regelt die Flexiblen Mechanismen. Es ist 2005 mit der Ratifizierung Russlands in Kraft getreten.
Scope	Englische Bezeichnung für „Kategorie“ von Emissionsquellen. Nach dem GHG Protokoll werden drei unterschiedliche Scopes definiert.
Treibhausgase (THG)	Als relevante Treibhausgase nach Anhang A des Kyoto-Protokolls und Anhang II der EU-Emissionshandelsrichtlinie: Kohlendioxid (CO ₂), Methan (CH ₄), Distickstoffoxid (N ₂ O), H-FKW, FKWs, SF ₆ . Eine Vergleichbarkeit wird durch Umrechnung in CO ₂ e erreicht.
Treibhausgaspotenzial	Siehe Global Warming Potential.

6 Abkürzungsverzeichnis

CO ₂ e	Kohlendioxid Äquivalente
DB	Deutschen Bahn AG (DB)
FCC	FutureCamp Climate GmbH
GHG	Greenhouse Gas (Treibhausgas)
HSM	Hessisches Sozialministerium
HMdF	Hessisches Ministerium der Finanzen
HMdIuS	Hessisches Ministerium des Innern und für Sport
HKM	Hessisches Kultusministerium
HMdJ	Hessisches Ministerium der Justiz
HMWEVW	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
HMU KL V	Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
HMWK	Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MWh	Megawattstunde
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr

Anhang 1: Beschreibung der verwendeten Emissionsfaktoren

Die Emissionsfaktoren werden quellspezifisch betrachtet und **ohne** die so genannte **Vorkette** berechnet, d.h. die Emissionen, die in vorgelagerten Prozessen bei der Herstellung oder dem Transport von Energie, Brenn- oder Kraftstoffen entstehen, werden in den jeweils zur Berechnung verwendeten Emissionsfaktoren nicht berücksichtigt.

1 Emissionsfaktoren für die Versorgung von Gebäuden

Für die Nutzung von Energie in Gebäuden werden die in Tabelle 1 angegebenen Emissionsfaktoren verwendet.

Emissionsfaktoren (EF) Versorgung Gebäude		
Energieart	EF [gCO _{2e} /kWh]	Quelle
EF Strom (Strommix)	382,517	Ergebnisse aus GEMIS 5,1 Datenstand IINAS
EF Ökostrom	0,000	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/03_2025_cc_emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2023.pdf
KWK Strom TU Darmstadt	0,000	BHKW-Strom über Erdgasverbrauch bewertet
Erdgas	201,600	DEHSt: Anhang 4 Standardfaktoren (DEHSt Liste)
Erdgas klimaneutral	-	nicht verwendet
Flüssiggas (Propan)	232,920	DEHSt: Anhang 4 Standardfaktoren (DEHSt Liste)
Flüssiggas klimaneutral	-	nicht verwendet
Heizöl EL	266,760	DEHSt: Anhang 4 Standardfaktoren (DEHSt Liste)
Biogas (rein)	199,020	Greenhouse gas reporting: conversion factors 2023 - GOV.UK
Fernwärme Mix DE	204,000	Ergebnisse aus GEMIS 5,1 Datenstand IINAS
Fernwärme Frankfurt	65,400	Fernwärmezertifikat Mainova 20.05.2021 - CO _{2eq}
Fernwärme/Kälte Gießen	0,000	Angaben des EVU SWG, 12_EF_Fernwaerme_Land
Fernwärme Marburg	0,000	Angabe laut Zertifikat der TU Dresden
Fernwärme Kassel	57,400	Angaben des EVU SWK, 12_EF_Fernwaerme_Land
Fernwärme Wiesbaden	0,000	Angaben des EVU ESWE, 12_EF_Fernwaerme_Land
Fernwärme Land	53,540	Angepasst auf aktuellen Fernwärme-Emissionsfaktor
Fernwärme Miet	64,670	KWK-Wärme über Erdgasverbrauch bewertet
Heizwärme TU Darmstadt	0,000	Angepasst auf aktuellen Fernwärme-Emissionsfaktor
KWK Wärme TU Darmstadt	0,000	KWK-Wärme über Erdgasverbrauch bewertet
Photovoltaik	0,000	https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/03_2025_cc_emissionsbilanz_erneuerbarer_energien_2023.pdf
Holzpellets (wood pellets)	10,740	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Hackschnitzel (wood chips)	10,740	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Holz (Scheitholz)	10,740	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023

Tabelle 1: Emissionsfaktoren Energienutzung für das Jahr 2023

2 Emissionsfaktoren für Kraftstoffeinsatz in Fahrzeugen

Für die Bilanzierung von Kraftstoffen wie z.B. Benzin und Flüssiggas wurden die Emissionsfaktoren des Britischen Department for Environment Food & Rural Affairs (defra: <http://www.ukconversionfactorscarbonsmart.co.uk/>) verwendet, weil dessen Sammlung eine Vielzahl solider und leicht auffindbarer Emissionsfaktoren enthält. Bei der Betrachtung ohne Vorketten handelt es sich um die direkten Emissionen bei der Verbrennung des Kraftstoffs.

Emissionsfaktoren (EF) Kraftstoffe		
Kraftstoffe, Menge in Liter	EF [kgCO _{2e} /Liter]	Quelle
Benzin	2,098	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Bioanteil Benzin	-	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Diesel	2,512	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Bioanteil Diesel	-	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Flüssiggas (LPG)	1,557	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Biodiesel / Rapsöl	0,168	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Kerosin (Aviation turb. fuel)	2,543	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Flugbenzin (Aviation spirit)	2,331	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Kraftstoffe, Menge in Liter	EF [kgCO _{2e} /kg]	Quelle
CNG, Erdgas, Menge in kg	2,563	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Kraftstoffe, Menge in km	EF [kgCO _{2e} /km]	Quelle
durchschnittliche Fahrzeuggröße bei unbekanntem Kraftstoff	0,167	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023

Tabelle 2: Emissionsfaktoren für unterschiedliche Kraftstoffe für das Jahr 2023

Für die kilometerbezogene Bewertung von Reisen mit privateigenen Fahrzeugen wird der Emissionsfaktor für durchschnittliche Fahrzeuge von 0,167 kgCO_{2e}/km der defra-Veröffentlichung verwendet.

3 Emissionsfaktoren für Flugreisen

Für Flugreisen, deren Emissionen anhand der zurück gelegten Strecken berechnet sind, wurden die Emissionsfaktoren des defra mit den für 2023 aktualisierten Werten gemäß Tabelle 3 eingesetzt.

Emissionsfaktoren (EF) Luftverkehr		
Flugentfernung	EF [kgCO _{2e} /pkm]	Quelle
Inland (bis 463 km) Mix	0,110	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
bis 3.700 km Mix	0,154	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
über 3.700 km Mix	0,104	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Inland (bis 463 km) Eco	0,108	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
bis 3.700 km Eco	0,118	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
über 3.700 km Eco	0,079	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Inland (bis 463 km) Business	0,162	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
bis 3.700 km Business	0,343	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
über 3.700 km Business	0,230	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
Inland (bis 463 km) First	0,162	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
bis 3.700 km First	0,472	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
über 3.700 km First	0,318	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023
RF-Faktor	1,700	https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2023

Tabelle 3: Emissionsfaktoren Flüge in Abhängigkeit der Flugstrecke für das Jahr 2023

4 Emissionsfaktoren für Bahnreisen

Die Berechnung der durch die Bahnreisen verursachten CO₂-Emissionen erfolgt durch Anwendung von Emissionsfaktoren im Rahmen des Großkundenabonnements (GKA) aus der Umweltbilanz der Bahn für die Landesverwaltung Hessen (Tabelle 4).

Emissionsfaktoren (EF) Bahnreisen		
Verkehrsmittel	EF [kgCO ₂ /pkm]	Quelle
Fernverkehr gebucht über GKA	0,000	GKA-Bahn_Umweltbilanz-Hessen-2023.pdf
Fernverkehr nicht über GKA gebucht	0,000	GKA-Bahn_Umweltbilanz-Hessen-2023.pdf
Nahverkehr	0,000	GKA-Bahn_Umweltbilanz-Hessen-2023.pdf

Tabelle 4: Emissionsfaktoren für Bahnreisen für das Jahr 2023