



Der CO₂-Fußabdruck der hessischen Landesverwaltung

CO₂-Bilanz 2022

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 2022 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 2022 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 04.03.2025 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 109.600 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.

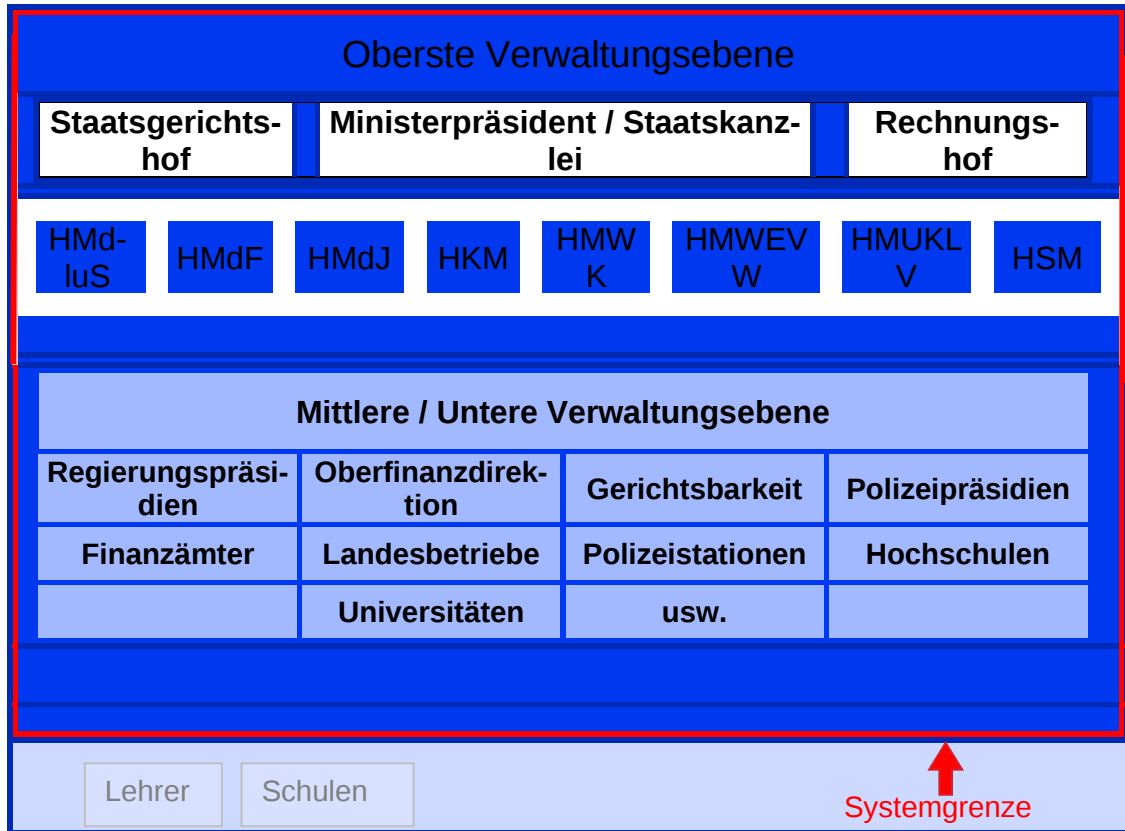


Abbildung 1: Berücksichtigte Verwaltungseinheiten der hessischen Landesverwaltung

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:

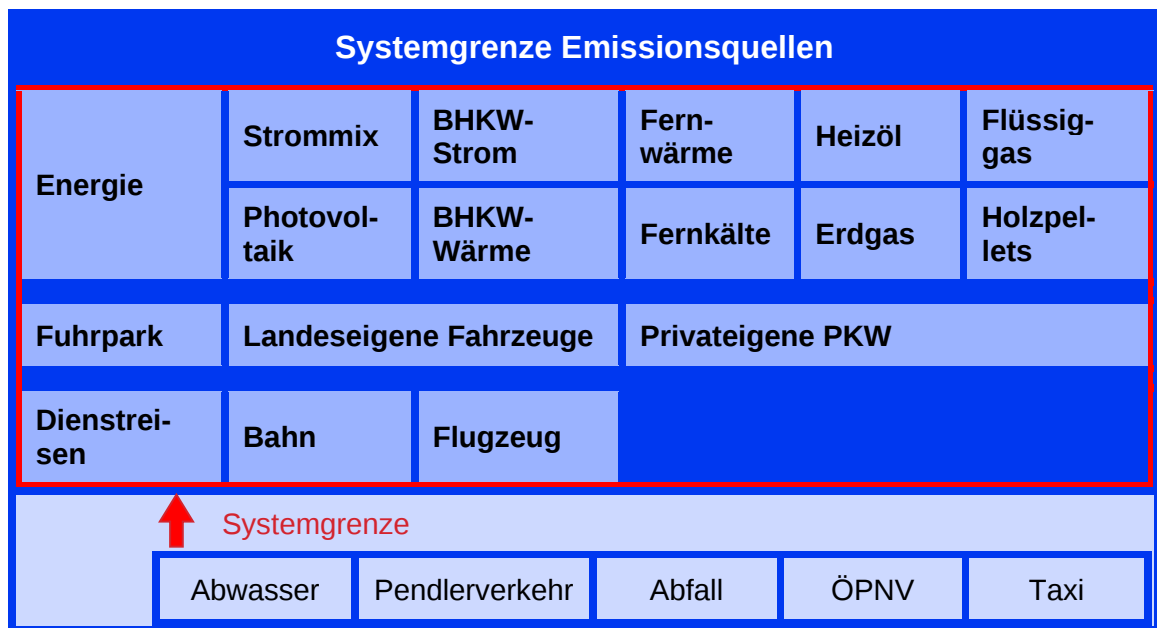


Abbildung 2: Systemgrenze der Emissionsbilanzierung

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

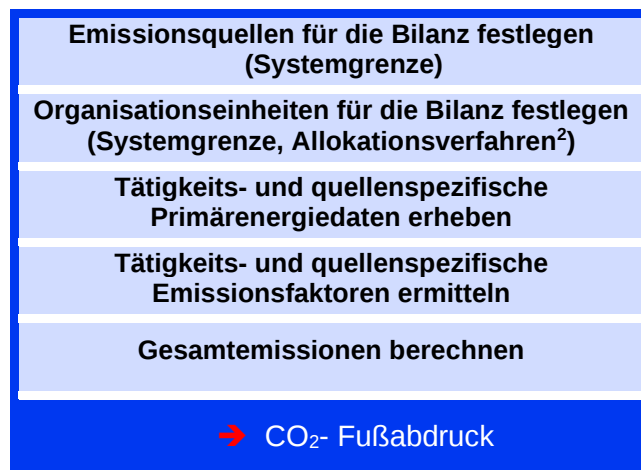


Abbildung 4: Erfassung und Berechnung der relevanten Daten

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).

Die unvermeidbaren mobilitätsbedingten Emissionen aus dem Jahr 2022 in Höhe von 37.829 Tonnen CO₂e wurden durch die Förderung von Klimaschutzprojekten in Höhe von

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

3.500 Tonnen CO₂e anteilig kompensiert. Folgende Zertifikate wurden bisher erworben und stillgelegt:

Ruanda: Improved Cook Stoves Programme for Rwanda, 3.500 Tonnen Gutschriften

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 von nicht vermeidbaren mobilitätsbedingten Treibhausgasemissionen konnten marktbedingt hochwertige Gutschriften bislang nur im Umfang von 3.500 Tonnen CO₂e erworben und stillgelegt 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 2022 und Ausblick

4.1 Vorstellung des Ergebnisses der Bilanz 2022

Die CO₂-Bilanz 2022 schließt mit **160.035 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 04.03.2025 durch die TÜV SÜD Industrie Service GmbH bescheinigt.

CO ₂ e-Fußabdruck der Hessischen Landesverwaltung für 2022				
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	31.308	31.308	20,10 %
	Wärme/Kälte/Medien alle weiteren Liegenschaften	33.472	33.472	21,49 %
	Wärme/Kälte/Medien angemietete Gebäude	7.712	7.712	4,95 %
	Fuhrpark / Fluggerät	26.854	26.854	17,24 %
Summe Scope 1 Emissionen		99.346	99.346	63,78 %
Scope 2	Elektrizität Hochschulen	112.743	18.080	11,61 %
	Elektrizität alle weiteren Liegenschaften	47.978	0	0,00 %
	Elektrizität angemietete Gebäude	9.930	0	0,00 %
	Fernwärme Hochschulen	17.658	17.658	11,34 %
	Fernwärme alle weiteren Liegenschaften	6.647	6.647	4,27 %
	Fernwärme angemietete Gebäude	3.042	3.042	1,95 %
Summe Scope 2 Emissionen		197.998	45.427	29,17 %
Scope 3	Dienstfahrten mit privaten PKW	2.882	2.882	1,85 %
	Flugreisen Hochschulbedienstete	7.485	7.485	4,81 %
	Flugreisen übrige Landesverwaltung	606	606	0,39 %
	Bahnreisen DB AG	0	0	0,00 %
Summe Scope 3 Emissionen		10.973	10.973	7,05 %
Biogene Emissionen		1.842	1.842	0,00 %
Biogas		0	0	0,00 %
Summe Emissionen Scope 1 - Scope 3		308.319	155.748	100 %
Ermittlung der Gesamtemissionen				
Summe Emissionen Scope 1 - Scope 3 marktbezogen			155.748	t CO ₂ e
5% Unsicherheit			7.787	t CO ₂ e
ohne klimaneutraler Strom aus Wasserkraft			152.571	t CO ₂ e
Gesamtemissionen ohne Nutzung von Marktinstrumenten inkl. Unsicherheit			316.106	t CO ₂ e
abzügl. klimaneutraler Strom aus Wasserkraft			152.571	t CO ₂ e
abzügl. Stilllegung von Emissionsgutschriften Fuhrpark			3.500	t CO ₂ e
Gesamtemissionen mit Nutzung von Marktinstrumenten			160.035	t CO ₂ e

Abbildung 5: CO₂e-Emissionen der hessischen Landesverwaltung für das Jahr 2022

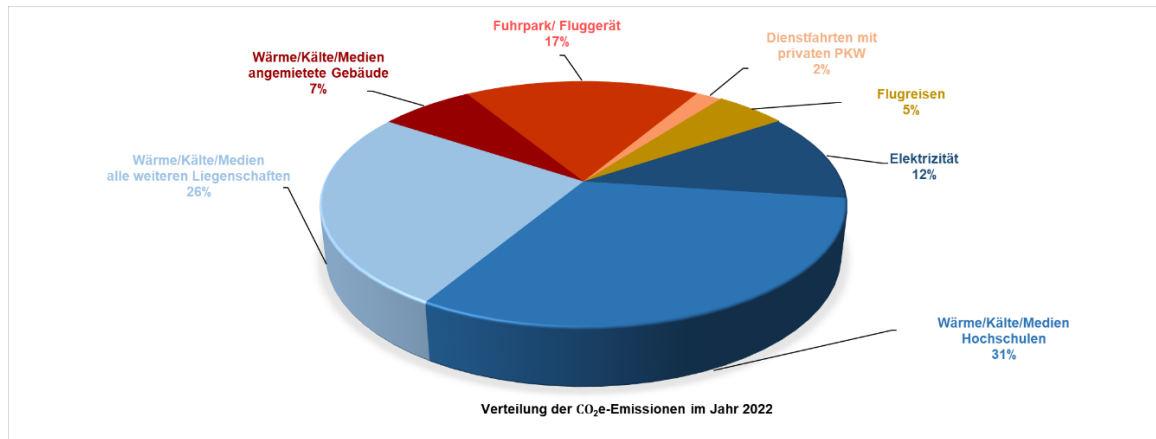


Abbildung 6: Verteilung der CO₂e-Emissionen der hessischen Landesverwaltung im Jahr 2022

Abbildung 6 stellt die Verteilung der Gesamtemissionen dar. Den größten Anteil der Emissionen verursacht die Versorgung der Gebäude mit Wärme und Strom mit einem Anteil von rund 76 Prozent.

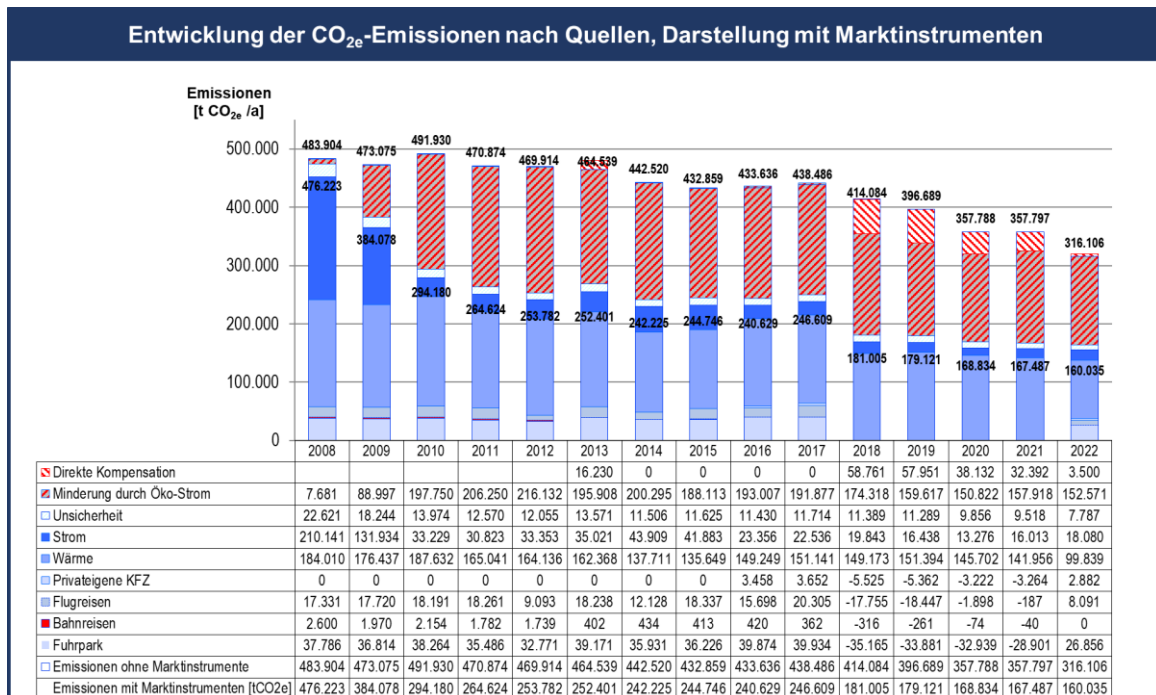


Abbildung 7: Entwicklung der CO₂e Emissionen der hessischen Landesverwaltung von 2008 bis 2022

Abbildung 7 zeigt die Entwicklung der CO₂e-Emissionen der hessischen Landesverwaltung von 2008 bis 2022, aufgeschlüsselt nach den einzelnen Emissionsquellen. Im Vergleich der Ergebnisse mit der Eröffnungsbilanz des Jahres 2008 ist für 2022, und unter Berücksichtigung der Marktinstrumente, eine Verringerung der Emissionen von 476.223 Tonnen auf 160.035 Tonnen, bzw. um rund 66,4 Prozent festzustellen.

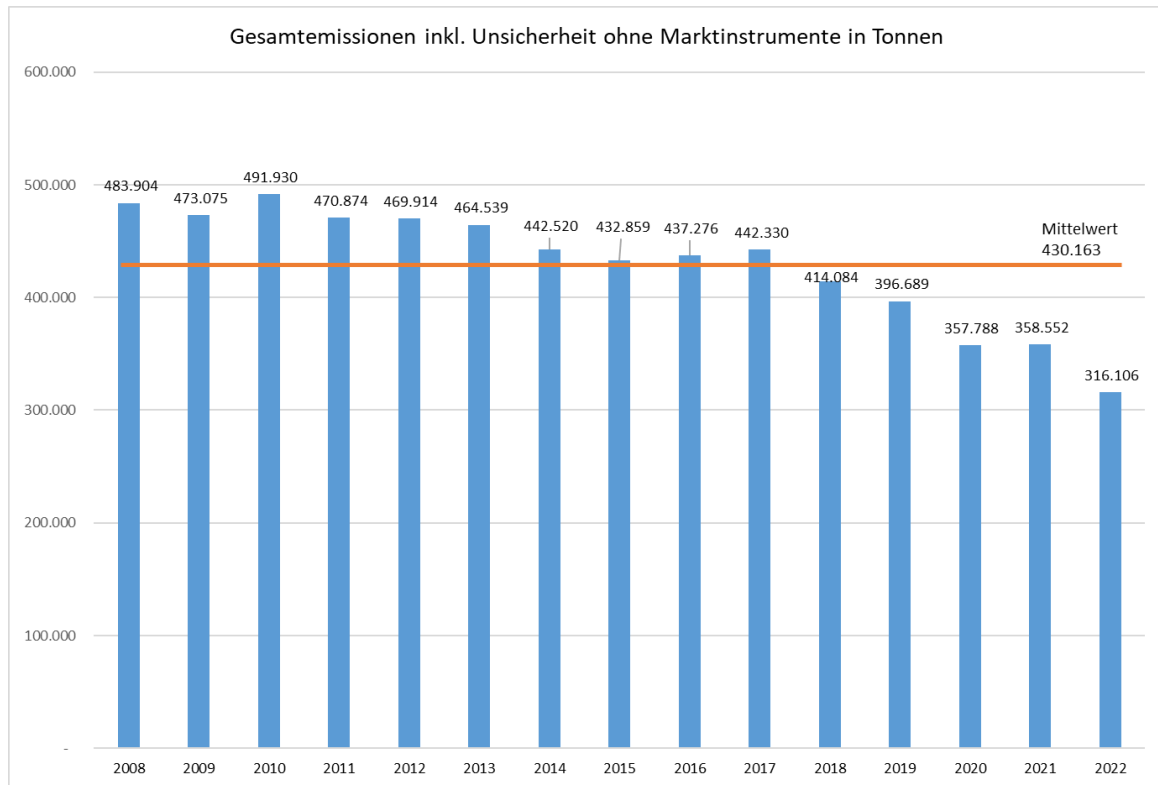


Abbildung 8: Entwicklung der Gesamtemissionen von 2008 bis 2022

Abbildung 8 stellt den Verlauf der Gesamtemissionen der Landesverwaltung von 2008 bis 2022 dar, d.h. über eine Zeitspanne von 14 Jahren. Das arithmetische Mittel der Gesamtemissionen liegt in diesem Zeitraum bei 430.163 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 2022 (also ohne Berücksichtigung der Marktinstrumente) um 114.057 Tonnen CO₂e oder rd. 18,4 Prozent gesunken. In diesem Zeitraum ist ebenfalls ein Zuwachs der vom Land energieversorgten Flächen um rd. 20,2 Prozent (ca. 1,48 Mio. m² Bruttogrundfläche) sowie ein Personalzuwachs um ca. 13,83 Prozent (13.317 Beschäftigte) zu verzeichnen. Demzufolge kann hier 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 2022 eine Rolle.

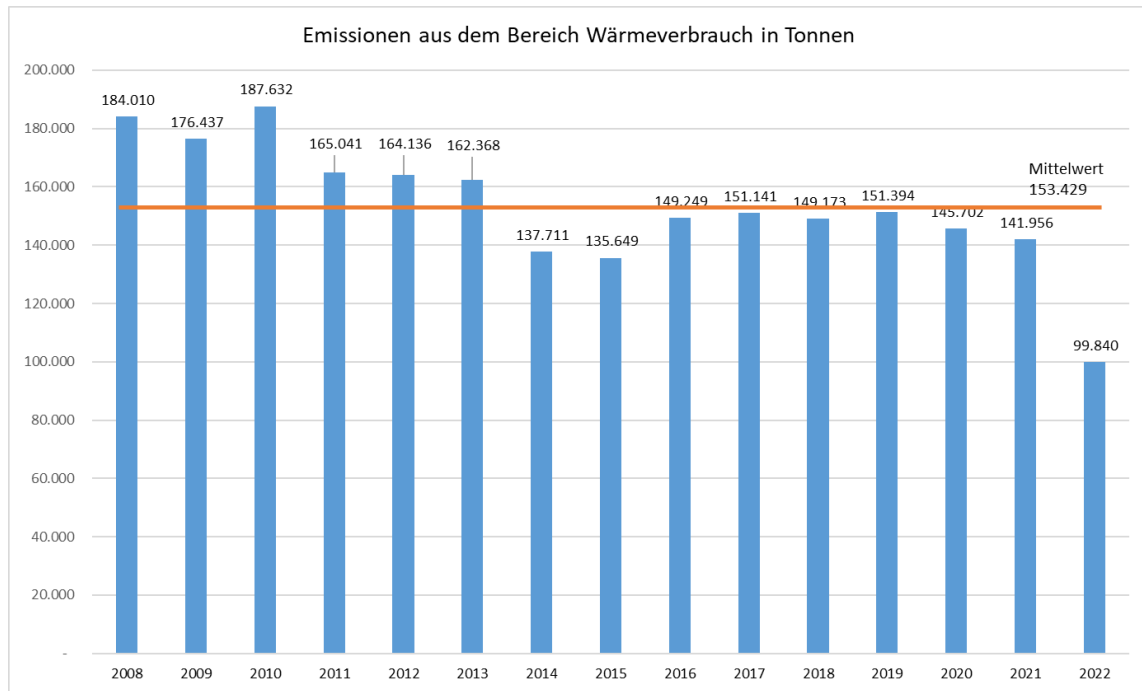


Abbildung 9: Entwicklung der CO₂e Emissionen aus dem Bereich Wärmeverbrauch von 2008 bis 2022

Abbildung 9 zeigt die Entwicklung der wärmebezogenen Emissionen von 2008 bis 2022. Das arithmetische Mittel der Jahre 2008 bis 2022 liegt bei 153.429 Tonnen. Bezogen auf diesen Wert sind die Emissionen um 53.589 Tonnen CO₂e oder rd. 35 Prozent zurückgegangen. Gleichzeitig wurden nahezu alle zugrunde zu legenden Emissionsfaktoren verringert, was zu einer signifikanten Reduzierung der auszuweisenden CO₂e-Emissionen führt. Insbesondere bei der Fernwärme ist im Vergleich zum Vorjahr ein starker Rückgang der Emissionen festzustellen. Grund dafür ist eine Änderung der Methode zur Emissionsberechnung (Berücksichtigung der Stromgutschrift aus KWK-Anlagen). Sie führt dazu, dass beträchtlich geringere Emissionsfaktoren in der Berechnung anzusetzen sind. Für die Fernwärme sind somit merklich geringere CO₂e-Emissionen auszuweisen, die nur zum Teil auf eine Verbesserung z.B. der Energieeffizienz zurück zu führen sind.

Ebenso ist zu beachten, dass durch den milden Winter 2021-22 die Heizperiode kürzer und der Heizbedarf geringer ausgefallen sind als im langjährigen Mittel seit 2008.

Zusätzlich kann hier verteilt über alle Energiearten – insbesondere vor dem Hintergrund des Flächen- und Personalzuwachses – ebenfalls ein positiver Trend festgestellt werden, der auf einen verstärkten Einsatz regenerativer Energien im Wärmebereich und dem Einsatz umweltfreundlicher Fernwärme, sowie einer Steigerung der Energieeffizienz, zurückzuführen ist.

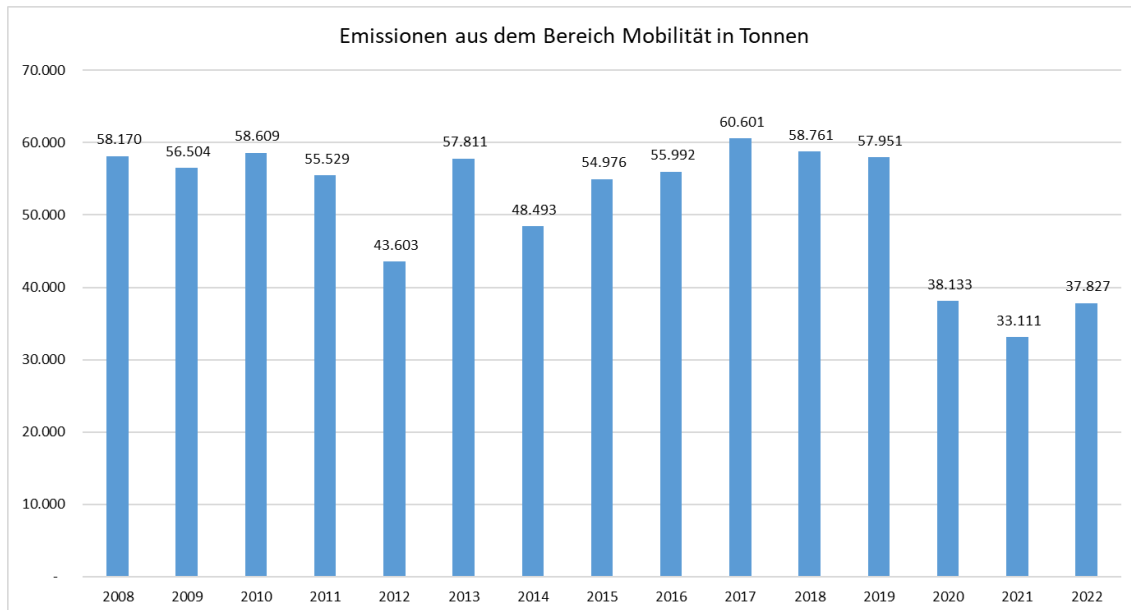


Abbildung 10: Entwicklung der durch den Bereich Mobilität erzeugten CO₂e Emissionen von 2008 bis 2022

Abbildung 10 stellt die CO₂e Emissionen von 2008 bis 2022 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 stellt sich 2022 nicht mehr dar. Dennoch haben sich auf das Vor-Corona-Jahr 2019 bezogenen die mobilitätsbedingten CO₂e-Emissionen um 20.124 Tonnen, oder rd. 34,8 Prozent, verringert.

Ein beträchtlicher Anteil an diesem positiven Trend lässt sich vermutlich auf die Vermeidung von Dienstreisen und insbesondere Flugreisen durch den verstärkten Einsatz von Videokonferenzen zurückführen. Die beginnende Umstellung auf energieeffiziente und emissionsfreie elektrische Antriebe der Fuhrparke spielt hierbei noch eine untergeordnete Rolle.

4.2 Weiterentwicklung und Ausblick

Die Berechnung der Gesamtemissionen konnte durch die Erhebung exakter Daten durchgeführt werden. In Bezug auf die Flugreisen und die Reisen mit der Deutschen Bahn AG (DB) wurden gegenüber der Bilanz 2008 neue Ansätze gefunden, um der Bilanz „gemessene“ Daten zu Grunde zu legen. Es bleibt weiterhin die Aufgabe, die Genauigkeit der Daten im Rahmen eines ausgewogenen Kosten-Nutzen Verhältnisses zu verbessern.

Die jährliche Aufstellung der CO₂-Bilanz der hessischen Landesverwaltung soll auch in Zukunft fortgeführt werden, um mit den daraus gewonnenen Erkenntnissen weiterhin auf das Ziel einer CO₂-neutralen Landesverwaltung 2030 hinwirken. Dabei werden die Erfahrungen aus vorangegangenen CO₂-Bilanzen analysiert und für die Verbesserung der Datenerfassung und Emissionsberechnung verwendet.

Die Ergebnisse der Bilanz des Jahres 2022 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 auszusteigen, 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 oder Marktwirtschaftliche Instrumente	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
HMdluS	Hessisches Ministerium des Innern und für Sport
HKM	Hessisches Kultusministerium
HMdJ	Hessisches Ministerium der Justiz
HMWEVW	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen
HMUKLV	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)	442,000	UBA climate_change_20-2022_strommix.pdf
EF Ökostrom	0,000	UBA Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger 49/2023
KWK Strom TU Darmstadt	0,000	BHKW-Strom über Erdgasverbrauch bewertet
Erdgas	201,600	DEHSt: Anhang 4 Standardfaktoren (DEHSt Liste)
Erdgas klimaneutral	-	- zurzeit nicht verwendet
Flüssiggas (Propan)	232,920	DEHSt: Anhang 4 Standardfaktoren (DEHSt Liste)
Flüssiggas klimaneutral	-	- zurzeit nicht verwendet
Heizöl EL	266,760	DEHSt: Anhang 4 Standardfaktoren (DEHSt Liste)
Biogas (rein)	0,000	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
Fernwärme Mix DE	204,000	Ergebnisse aus GEMIS 5,1 Datenstand IINAS
Fernwärme Frankfurt	65,400	Zertifikat EVU Mainova, 12_EF_Fernwaerme_Land
Fernwärme/Kälte Gießen	0,000	Angaben des EVU SWG, 12_EF_Fernwaerme_Land
Fernwärme Marburg	148,500	Angabe laut Zertifikat der TU Dresden
Fernwärme Kassel	57,400	Angaben des EVU KFW, 12_EF_Fernwaerme_Land
Fernwärme Wiesbaden	95,600	Angaben des EVU ESWE, 12_EF_Fernwaerme_Land
Fernwärme Land	74,490	gewichtetes Mittel der EFs Landesliegenschaften
Fernwärme Miet	113,680	gewichtetes Mittel der EFs Mietliegenschaften
Heizwärme TU Darmstadt	0,000	Fernwärmezertifikat TU Darmstadt ausgestellt am 20.4.22
KWK Wärme TU Darmstadt	0,000	KWK-Wärme über Erdgasverbrauch bewertet
Photovoltaik	0,000	UBA: Emissionsbilanz Erneuerbarer Energien 2021
Holzpellets (wood pellets)	10,530	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
Hackschnitzel (wood chips)	10,530	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
Holz (Scheitholz)	10,530	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022

Tabelle 1: Emissionsfaktoren Energienutzung für das Jahr 2022

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	2,162	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Fuels"
Diesel	2,558	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Fuels"
Flüssiggas (LPG)	1,557	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Fuels"
Biodiesel / Rapsöl	0,168	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Bioenergy"
Kerosin (Aviation turb. fuel)	2,545	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Fuels"
Flugbenzin (Aviation spirit)	2,330	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Fuels"
Kraftstoffe, Menge in Liter	EF [kgCO _{2e} /kg]	Quelle
CNG, Erdgas, Menge in kg	2,539	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Fuels"
Kraftstoffe, Menge in km	EF [kgCO _{2e} /km]	Quelle
durchschnittliche Fahrzeuggröße bei unbekanntem Kraftstoff	0,171	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022; Blatt "Passenger Vehicles, cars by size (average car, unknown)"

Tabelle 2: Emissionsfaktoren für unterschiedliche Kraftstoffe für das Jahr 2022

Für die kilometerbezogene Bewertung von Reisen mit privateigenen Fahrzeugen wird der Emissionsfaktor für durchschnittliche Fahrzeuge von 0,171 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 2022 aktualisierten Werten gemäß Tabelle 3 eingesetzt.

Emissionsfaktoren (EF) Luftverkehr		
Flugentfernung	EF [kgCO _{2e} /pkm]	Quelle
Inland (bis 463 km) Mix	0,081	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
bis 3.700 km Mix	0,102	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
über 3.700 km Mix	0,097	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
Inland (bis 463 km) Eco	0,080	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
bis 3.700 km Eco	0,078	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
über 3.700 km Eco	0,074	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
Inland (bis 463 km) Business	0,120	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
bis 3.700 km Business	0,227	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
über 3.700 km Business	0,216	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
Inland (bis 463 km) First	0,120	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
bis 3.700 km First	0,313	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
über 3.700 km First	0,297	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022
RF-Faktor	1,900	greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022

Tabelle 3: Emissionsfaktoren Flüge in Abhängigkeit der Flugstrecke für das Jahr 2022

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 _{2e} /pkm]	Quelle
Fernverkehr gebucht über GKA	0,000	GKA-Bahn_Umweltbilanz-Hessen-2022
Fernverkehr nicht über GKA gebucht	0,000	GKA-Bahn_Umweltbilanz-Hessen-2022
Nahverkehr	0,000	GKA-Bahn_Umweltbilanz-Hessen-2022

Tabelle 4: Emissionsfaktoren für Bahnreisen für das Jahr 2022