



Landkreis
Kitzingen

Treibhausgas-Bilanz 2022

Kreisverwaltung Kitzingen



erstellt von: Johann Brütting – eza!
Energie- und Umweltzentrum Allgäu
Burgstraße 26, 87435 Kempten
www.eza-allgaeu.de
12. Dezember 2023
© eza! Service GmbH

Gefördert durch

Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



Regionalmanagement
Bayern

Inhaltsverzeichnis

1. Definitionen	4
2. Szenario Emissionsreduktion	5
3. Kompensation der THG-Emissionen	6
4. Zusammenfassung	7
5. Treibhausgas-Emissionen nach Bereichen	8
6. THG-Emissionen nach Liegenschaften	9
7. Spezifische Kennzahlen	10
8. Detaillierte Auswertungen	11
8.1 Verbrauchswerte	11
8.2 Stromerzeugung und Verbrauch	12
8.3 Arbeitswege	13
8.4 Geschäftsfahrten und Geschäftsreisen	14
8.5 Optimierungsvorschläge im Bereich der Mobilität	15
8.6 Wärme-Energieträger	17
8.7 Digitalisierung	18
9. Zusammenfassung und Bewertung	19
9.1 Kennwerte	19
10. Allgemeine Informationen	20
10.1 Kundendaten	20
10.2 Geltungsbereich der Treibhausgas-Bilanz	20
10.3 Umgesetzte Maßnahmen	21
10.4 Bilanzierungs-Kenngrößen	22
10.5 Bilanzierungs-Methodik	22
10.6 Scope-Ansatz nach GHG-Protokoll	23
10.7 Treibhausgas-Emissionen nach Scopes	24
10.8 Verbrauchswerte Faktoren und Emissionen	25
10.9 Quellen Emissionsfaktoren	27
Anhang (Maßnahmenvorschläge Wärme)	

1. Definitionen

CO₂-Neutralität

Unter CO₂-Neutralität (Kohlenstoffdioxidneutralität) versteht man, dass innerhalb eines betrachteten Bilanzrahmens keine Kohlenstoffdioxidemissionen entstehen, bzw. entstehende Emissionen kompensiert werden.

Treibhausgasneutralität

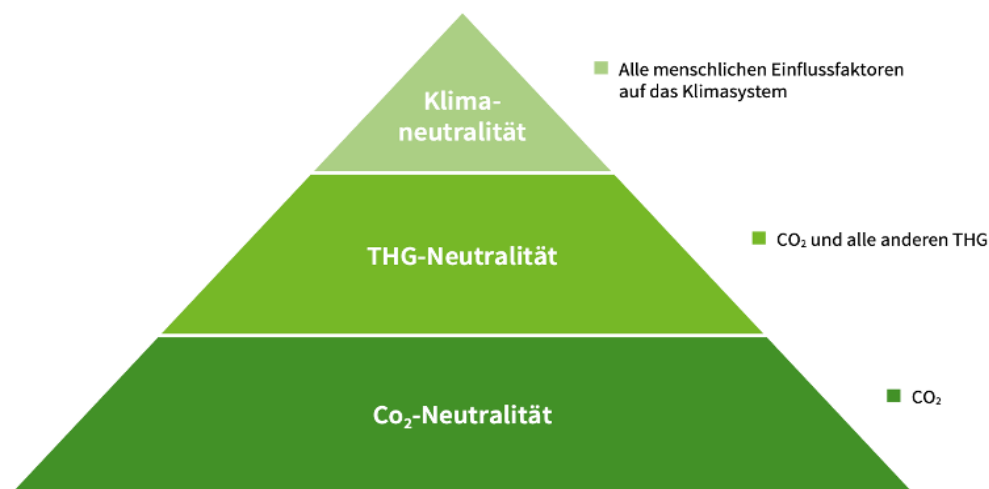
Unter Treibhausgasneutralität (THG-Neutralität) versteht man eine Netto-Null der gesamten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen). Dabei werden neben CO₂ auch alle weiteren klimaschädlichen Treibhausgase wie z.B. Methan, Lachgas oder Fluorkohlenwasserstoffe hinsichtlich ihres Treibhausgas-Potentials berücksichtigt. Wie auch bei der CO₂-Neutralität bedeutet die Treibhausgasneutralität, dass innerhalb eines betrachteten Bilanzrahmens keine Treibhausgasemissionen entstehen, bzw. entstehende Emissionen kompensiert werden.

Klimaneutralität

Mit Klimaneutralität ist ein Zustand gemeint, bei dem die menschlichen Aktivitäten im Ergebnis keine Nettoeffekte auf das Klimasystem haben. Diese Aktivitäten beinhalten klimawirksame Emissionen, Maßnahmen, die darauf abzielen, dem atmosphärischen Kreislauf Treibhausgase zu entziehen sowie durch den Menschen verursachte Aktivitäten, die regionale oder lokale biogeophysische Effekte haben (z.B. Änderung der Oberflächenalbedo).

Dementsprechend erfordert das Ziel der Klimaneutralität eine andere und ambitioniertere Politik als das Ziel der Treibhausgasneutralität, da neben den Treibhausgasemissionen auch alle anderen Effekte des menschlichen Handels auf das Klima berücksichtigt werden müssen, z.B. Flächenversiegelungen durch Straßen und Siedlungen.

Quelle: Umweltbundesamt; Treibhausgasneutralität in Kommunen



Quelle: www.plant-values.de/was-ist-eigentlich-co2-neutral-treibhausgas-oder-klimaneutral/9906/

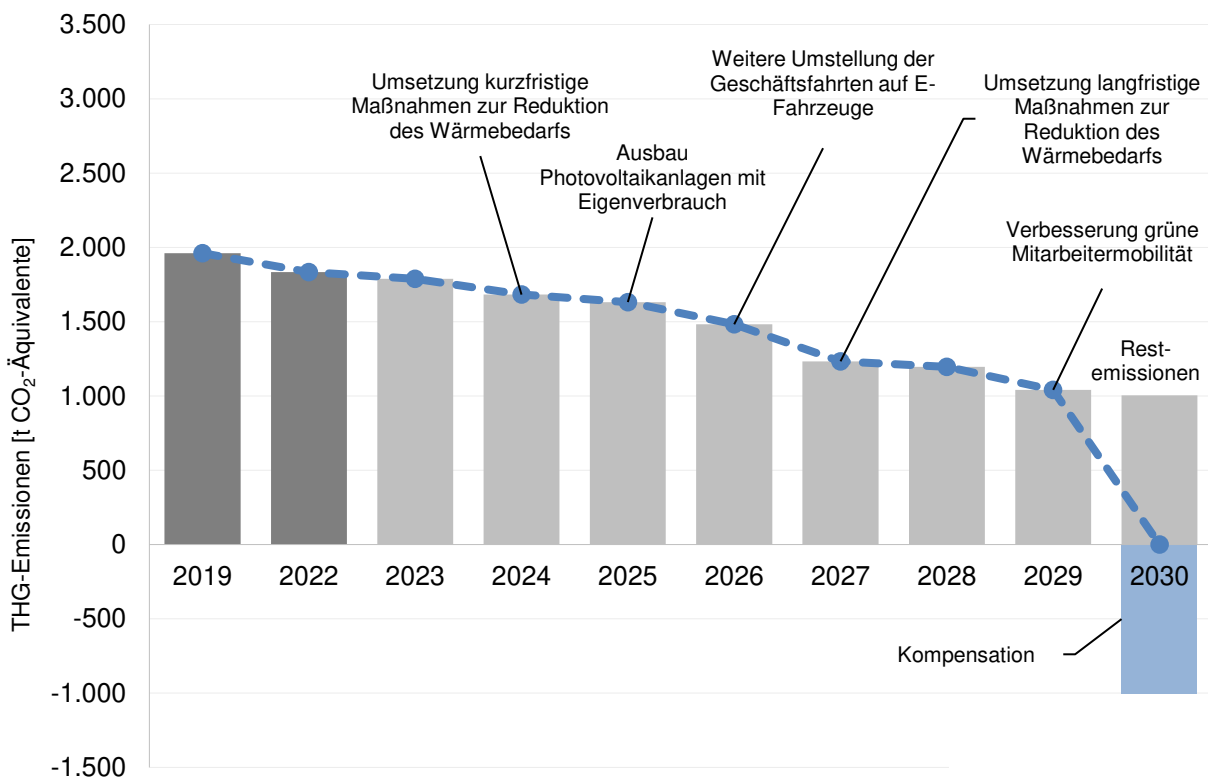
2. Szenario Emissionsreduktion

Das unten gezeigte Szenario zur Reduktion der Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) zeigt neben der für die Bilanzjahre 2019 und 2022 berechneten Emissionen (dunkelgraue Balken) auch die Prognose einer möglichen Reduktion der Emissionen bis zum Jahr 2030 durch die Umsetzung von Maßnahmen (hellgraue Balken).

Die hier dargestellten Reduktionen sind teilweise berechnet (z.B. Einsparpotentiale Bereich Wärmeversorgung), an anderer Stelle geschätzt (z.B. Reduktion durch grünere Mitarbeitermobilität). Zusätzlich wird jährlich ein Schätzwert für die Reduktion der Emissionen durch den Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung berücksichtigt. Neben der direkten Auswirkung auf den Stromverbrauch der Kreisverwaltung Kitzingen wirkt sich dieser Effekt umso stärker auf andere Bereiche aus, in denen eine Elektrifizierung stattfindet (z.B. Mitarbeitermobilität, Geschäftsfahrten, Wärmeverbrauch).

Bei denjenigen Liegenschaften, wo relevante Wärmeemissionen auf Basis fossiler Energieträger entstehen, sollte perspektivisch ein Energieträgerwechsel hin zu regenerativen Energiequellen untersucht und wenn möglich durchgeführt werden, um die Emissionen im Wärmesektor auf ein Minimum zu reduzieren.

Die verbleibenden Emissionen müssen durch Emissionszertifikate kompensiert werden, um netto eine neutrale Treibhausgasbilanz aufzuweisen.



3. Kompensation der THG-Emissionen

Auch wenn sehr viele Hebel in Bewegung gesetzt werden, um Einsparmaßnahmen umzusetzen, stößt man mit der Reduktion der eigenen Emissionen derzeit irgendwann an Grenzen – sei es aus technischer oder aus wirtschaftlicher Sicht. Bereits um die Jahrtausendwende herum haben die Vereinten Nationen daher den Kompensationsmechanismus geschaffen – aktuell nicht vermeidbare Emissionen können an anderer Stelle ausgeglichen werden. Die Projekte finden dabei in Entwicklungs- und Schwellenländern statt und ergänzen die staatlichen Programme, die bei den wachsenden Energieverbräuchen nicht ausreichen, um das 1,5 Grad Ziel einzuhalten. Inzwischen gelten die darauf aufbauenden Regularien des Pariser Klimaabkommens und alle ratifizierenden Staaten haben Emissionsminderungsziele auferlegt bekommen. Da Deutschland jedoch selbst seit vielen Jahren nicht genügend Emissionen reduziert hat, um die Ziele einzuhalten, können auch keine Kompensationsprojekte in Deutschland aus der nationalen Klimabilanz herausgerechnet und als Kompensationszertifikate freigegeben werden. Die Bundesrepublik muss schlichtweg alle Emissionsminderungen im Land zur Verbesserung der eigenen Klimabilanz verwenden. Eine zusätzliche Verwendung der Zertifikate, um Institutionen wie Unternehmen oder Verwaltungen „klimaneutral“ zu stellen wäre eine unzulässige Doppelzählung bzw. Doppelanrechnung der Einsparung.

Nach den Vorgaben des Pariser Klimaabkommens gibt es nun zwei Arten von CO₂-Ausgleich: Zum einen die autorisierten Zertifikate mit sog. „Corresponding Adjustments“ – hier muss die Einsparung aus den Treibhausgasbilanzen des jeweiligen Gastlandes herausgerechnet werden. Zum anderen gibt es nicht-autorisierte Zertifikate (englisch „Contribution Claim“). Hier wird nichts aus einer nationalen Bilanz herausgerechnet – es darf aber folglich auch nicht von Klimaneutralität oder Kompensation sondern nur von einem „Beitrag für Klimaschutz“ im jeweiligen Land gesprochen werden.

Auch bei regionalen THG-Ausgleichsprojekten darf nicht von Kompensation und Klimaneutralität, sondern nur von einem Beitrag für Klimaschutz gesprochen werden. Offiziell gültige „Kompensation“ kann somit nach derzeitigem Stand nur über geprüfte und zertifizierte Projekte in Entwicklungs- und Schwellenländern stattfinden.

Fazit:

Es wird noch einige Jahre beanspruchen, bis eine nahezu vollständige Klimaneutralität von Institutionen in Deutschland möglich ist. Der Mechanismus berücksichtigt, dass in Entwicklungs- und Schwellenländern der Energiehunger nach wie vor enorm anwächst und dass unsere einzige Chance zur Erreichung der Klimaziele darin liegt, diese Länder in ihrer nachhaltigen Entwicklung zu stärken. Staatliches Engagement reicht hier nach Ansichten von Experten bei weitem nicht aus, um das 1,5° oder 2° Grad-Ziel einzuhalten. Durch Projekte aus freiwilliger Kompensation kann dies stark unterstützt werden. Regionale Projekte sind eine tolle Ergänzung und leisten einen wichtigen Beitrag zur Bewusstseinsbildung bei den Menschen. Die vollständigen Emissionen über solche regionalen Projekte auszugleichen, wird anspruchsvoll, teuer, flächenintensiv und konfliktbehaftet sein (Beispiel: 1 ha Wald bindet nur 4-10 Tonnen CO₂ pro Jahr). Eine Mischform aus Entwicklungshilfe- und regionalen Projekten aber vor allem die Fokussierung a maximale Reduktion der Emissionen vor Ort stellen aus Sicht von eza! den wirkungsvollsten Weg zur „klimaneutralen Verwaltung“ dar.

4. Zusammenfassung

Die Kreisverwaltung Kitzingen hat das Energie- und Umweltzentrum im Jahr 2023 mit der Erstellung einer Treibhausgasbilanz für die zu betrachtenden Bilanzjahre 2019 und 2022 beauftragt, welche in Anlehnung an das Greenhouse-Gas-Protokoll (GHG-Protokoll) erstellt wurde. Das GHG-Protokoll ist eine international anerkannte Methode zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen und kann für die Erfassung und Berichterstattung der Treibhausgasemissionen von Unternehmen, Städten, Staaten und anderen Organisationen herangezogen werden. In diesem Fall wurde die Kreisverwaltung Kitzingen mit ihren Liegenschaften bilanziert (eine Auflistung aller dabei berücksichtigten Liegenschaften ist auf Seite 20 zu finden).

Ihre Treibhausgas-Emissionen lagen im Berichtsjahr 2022 bei 1.833 t CO₂-Äquivalenten. Das entspricht etwa 4,1 t CO₂-Äquivalenten pro Mitarbeiter*in.

Wie aus den Auswertungen der Bilanz auf den nachfolgenden Seiten ersichtlich ist, sind die Sektoren Wärmeverbrauch, Stromverbrauch, Mitarbeitermobilität sowie Geschäftsfahrten zu jeweils etwa einem Viertel für die gesamten Treibhausgasemissionen verantwortlich.

In der Bilanz werden neben Scope 1 und 2 auch Teilbereiche von Scope 3 abgebildet. Diese sind: Wasserverbrauch, Papierverbrauch, Restmüll, Abwasser, Digitalisierung, Mitarbeitermobilität sowie Dienstfahrten außerhalb des firmeneigenen Fahrzeugpools.

Auch Vorkettenemissionen durch die Bereitstellung von Wärmeenergieträgern, Kraftstoffen, Strom sowie EDV-Geräten werden im Scope 3 mit abgebildet.

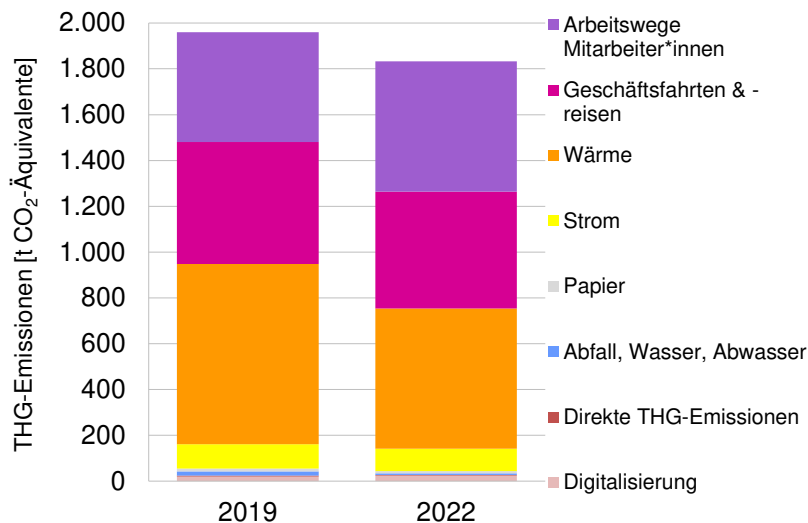
Emissionen durch Kauf oder Miete von Fahrzeugen, Gebäuden sowie verarbeitende Rohstoffe und Dienstleistungen sind in der hier vorliegenden Bilanz nicht enthalten.

Detaillierte Auswertungen zu den einzelnen Emissionssektoren, spezifischen Kennzahlen sowie die Zuordnung der Emissionen in die Scopes (nach Greenhouse Gas Protocol) sind den nachfolgenden Seiten zu entnehmen.

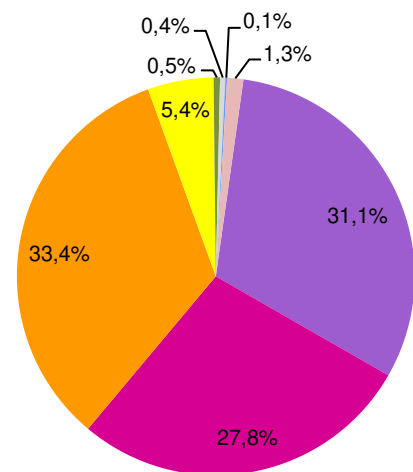
5. Treibhausgas-Emissionen nach Bereichen

Nachfolgende Abbildungen zeigen die relativen Anteile der Emissionen nach Sektoren an. In der Tabelle wird zudem die Abweichung zum Basisjahr sichtbar.

Absolute Emissionen nach Bereichen



Relative Anteile 2022



Bereich	Treibhausgase 2022 [t CO ₂ -Äquiv.]	Änderung zum Basisjahr 2019
Arbeitswege Mitarbeiter*innen	569,4	+19%
Geschäftsfahrten & -reisen	509,8	-4%
Wärme	611,5	-22%
Strom	98,1	-8%
Papier	9,5	-21%
Abfall, Wasser, Abwasser	7,8	-58%
Direkte Treibhausgasemissionen	2,6	-36%
Digitalisierung	24,1	+23%
Summe Treibhausgase	1.833	-7%

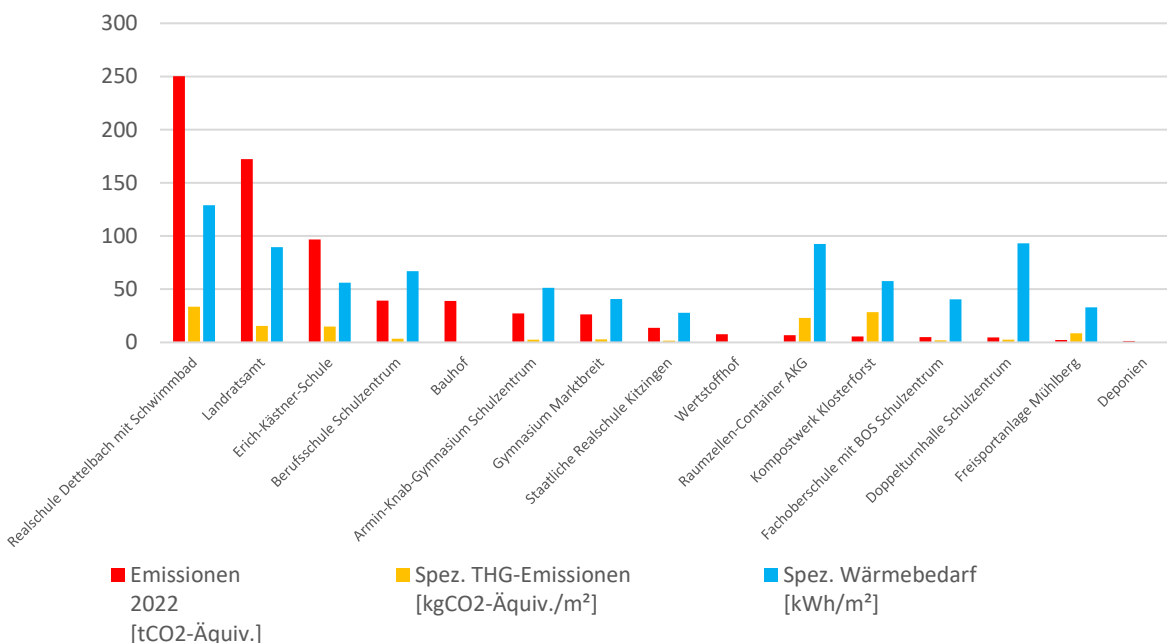
Im gewählten Basisjahr der Bilanzierung 2019 wurden 1.961 Tonnen THG-Emissionen verursacht.

Ihre THG-Emissionen sind zum Basisjahr 2019 um 7% rückläufig.

6. THG-Emissionen nach Liegenschaften

Die nachfolgende Tabelle zeigt die THG-Emissionen der einzelnen Liegenschaften für das Jahr 2022, sortiert nach größtem THG-Ausstoss. Dabei können nur die Emissionen der Bereiche Wärme, Strom, Wasser, Abwasser und Restmüll betrachtet werden, da die weiteren Emissionsbereiche nicht für die einzelnen Liegenschaften erfasst wurden, sondern nur für die Kreisverwaltung Kitzingen gesamt. Weiterhin werden Kennwerte bezogen auf die beheizte Gebäudenutzfläche angegeben, sofern eine sinnvolle Aussagekraft gegeben ist.

Liegenschaft	Emissionen 2022 [tCO ₂ -Äquiv.]	Spez. THG- Emissionen [kgCO ₂ -Äquiv./m ²]	Spez. Wärmebedarf [kWh/m ²]
Realschule Dettelbach mit Schwimmbad	250,3	33,5	129,1
Landratsamt	172,4	15,5	89,7
Erich-Kästner-Schule	96,9	14,8	56,1
Berufsschule Schulzentrum	39,3	3,3	67,1
Bauhof	39,0		
Armin-Knab-Gymnasium Schulzentrum	27,4	2,5	51,4
Gymnasium Marktbreit	26,4	2,7	40,7
Staatliche Realschule Kitzingen	13,6	1,8	27,7
Wertstoffhof	7,7		
Raumzellen-Container AKG	6,9	22,9	92,6
Kompostwerk Klosterforst	5,6	28,4	57,6
Fachoberschule mit BOS Schulzentrum	4,9	1,9	40,4
Doppelturnhalle Schulzentrum	4,6	2,7	93,1
Freisportanlage Mühlberg	2,3	8,5	33,0
Deponien	1,4		
Ampelanlage Sickershausen	0,1		

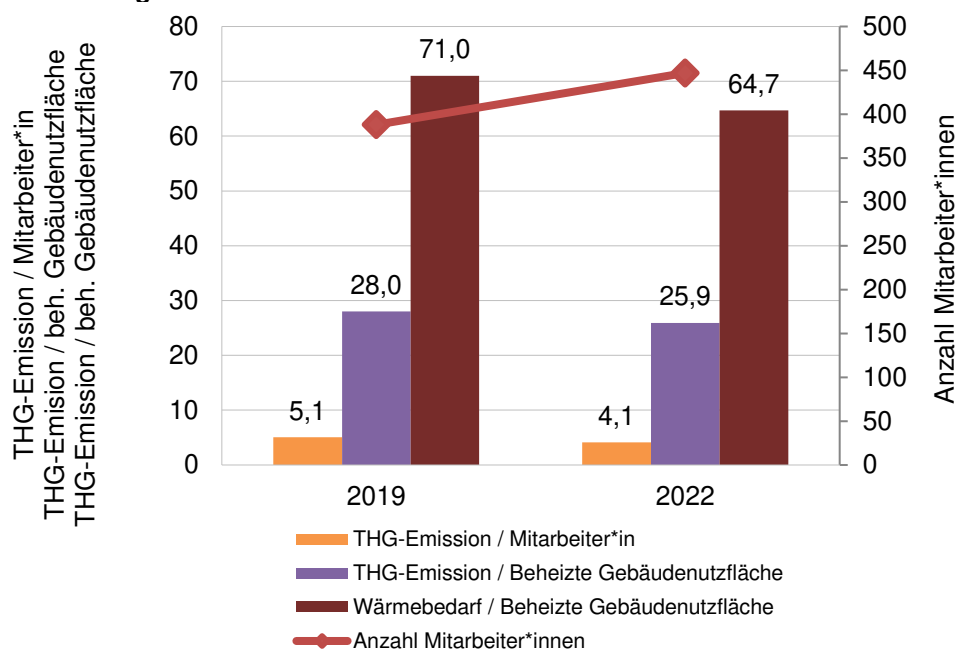


7. Spezifische Kennzahlen

Die Bildung von Kennzahlen ist wichtig, damit Verwaltungen die individuellen Emissionen im Vergleich zur jeweiligen Branche einordnen können. Auch sind Entwicklungen der Emissionen mit Blick auf die Kennzahlen besser einzuordnen.

Eine aussagekräftige Vergleichbarkeit mit anderen Landkreisen in Deutschland gestaltet sich dabei jedoch schwierig, da die ermittelten Treibhausgasemissionen abhängig von der Bilanzierungsgrenze sowie weiterer Faktoren wie z.B. klimatische Standortbedingungen stark variieren können.

Entwicklung der Kennzahlen



Kennwerte Kreisverwaltung Kitzingen	Bilanzjahr	Änderung zum Basisjahr 2019
	2022 Einheit	
THG-Emission / Mitarbeiter*in	4,1 [t THG / MA]	-19%
THG-Emission / Beheizte Gebäudenutzfläche	25,9 [kg THG / m ²]	-7%
Wärmebedarf / Beheizte Gebäudenutzfläche	64,7 [kWh / m ²]	-9%

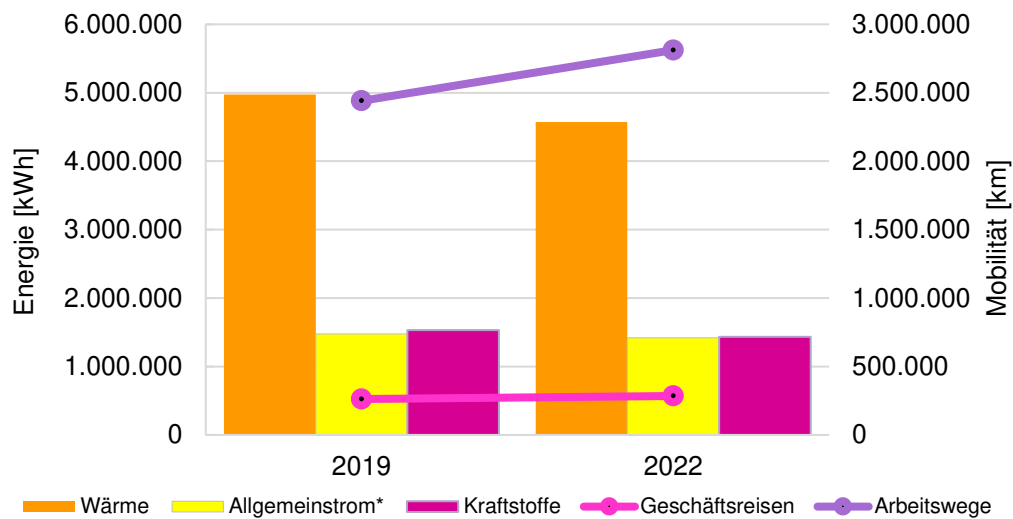
Die Treibhausgas-Emissionen pro Mitarbeiter*in sind zum Jahr 2022 gesunken. Für die Verwaltung des Landkreises Kitzingen wurden zudem die Kennzahlen "THG-Emissionen pro m² Gebäudenutzfläche" sowie "Wärmebedarf pro m² Gebäudenutzfläche" festgelegt. Auch die beiden letztgenannten Kennzahlen zeigen eine Verbesserung gegenüber 2019 auf.

8. Detaillierte Auswertungen

8.1 Verbrauchswerte

Untenstehende Tabelle führt die Verbrauchswerte und deren Entwicklung auf. Sinkende Verbrauchswerte können durch mehr Energieeffizienz und ressourcenbewusstes Handeln erreicht werden.

Entwicklung der Verbrauchswerte



Verbrauchswerte	Bilanzjahr 2022 Einheit	Änderung zum Basisjahr 2019
Wärme	4.572.523 kWh	-8%
Allgemeinstrom*	1.418.240 kWh	-4%
Arbeitswege	2.811.853 km	+15%
Geschäftsreisen	284.605 km	+8%
Kraftstoffe	1.432.311 kWh	-6%
Wasser	14.816 m ³	-1%
Restmüll	750 m ³	+2%

*ohne Stromverbrauch
durch Heizung und
Elektromobilität

Die Verbrauchswerte Strom setzen sich aus dem netzbezogenen sowie dem eigenerzeugten Strom durch Photovoltaikanlagen zusammen. Der Anstieg der Geschäftsreisen ist in diesem Zusammenhang über die Erfassungsmethode zu begründen. Dabei werden einerseits die zurückgelegten Kilometer sowie andererseits die Diesel-, Benzin-, und Stromverbräuche erfasst. Während die erfassten Kilometerzahlen der Geschäftsfahrten gestiegen sind, ging der Kraftstoffverbrauch zurück. Insgesamt wurden durch Geschäftsfahrten im Jahr 2022 gegenüber 2019 etwa 4% weniger Treibhausgase verursacht, wie der Tabelle auf Seite 8 zu entnehmen ist.

8.2 Stromerzeugung und Verbrauch

Über die Zusammensetzung des verbrauchten Stroms ergibt sich ein mittlerer CO₂-Faktor beim Strom von 69 g/kWh.

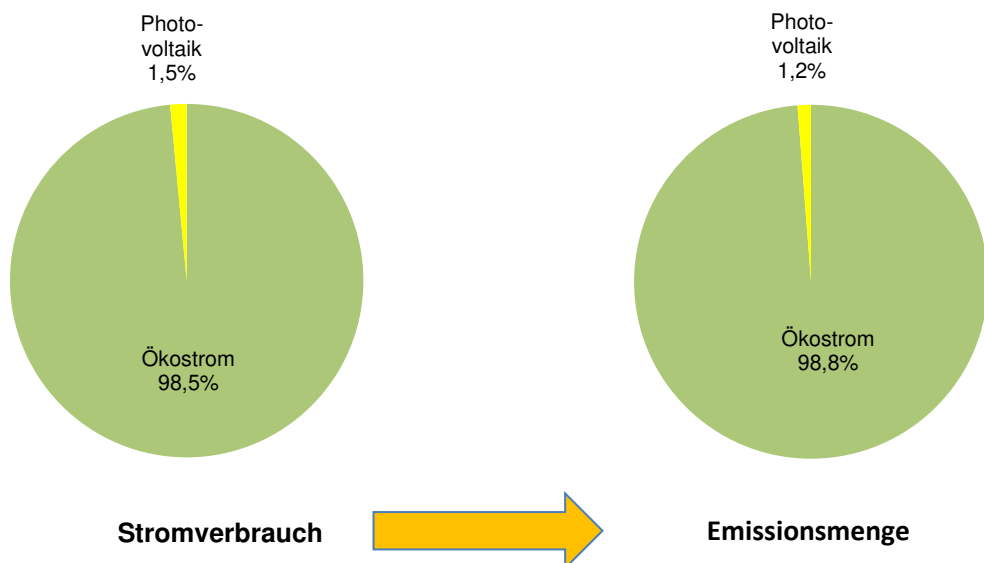
Durch den Verbrauch von 1.418,2 MWh Strom werden 98 Tonnen und 5,4% der gesamten Treibhausgas-Emissionen verursacht.

Selbst erzeugter Photovoltaikstrom fließt mit einem individuellen Emissionsfaktor von 57g CO₂-Äquivalent pro selbst verbrauchter Kilowattstunde in die Treibhausgas-Bilanz ein.

Die durch Einspeisung von eigenerzeugtem Strom vermiedenen Treibhausgas-Emissionen dürfen nach den Vorgaben des Greenhouse Gas Protokoll nicht Ihrer Bilanz angerechnet werden. Dennoch werden mit jeder eingespeisten Kilowattstunde THG-Emissionen vermieden, die ansonsten beim Betrieb von konventionellen Kraftwerken zur Stromerzeugung anfallen.

Im Jahr 2022 wurden durch die Einspeisung von 289 MWh Strom aus eigener Erzeugung 197,6 Tonnen externe CO₂-Emissionen vermieden.

Relative Anteile am Stromverbrauch



Strom-	Bilanzjahr 2022 Einheit	Änderung zum Basisjahr 2019
Verbrauch	1.418.240 kWh	-4%
Erzeugung	310.105 kWh	-3%
Eigenverbrauch	21.197 kWh	-4%
Autarkie	1%	+0%
Einspeisung	288.908 kWh	-3%

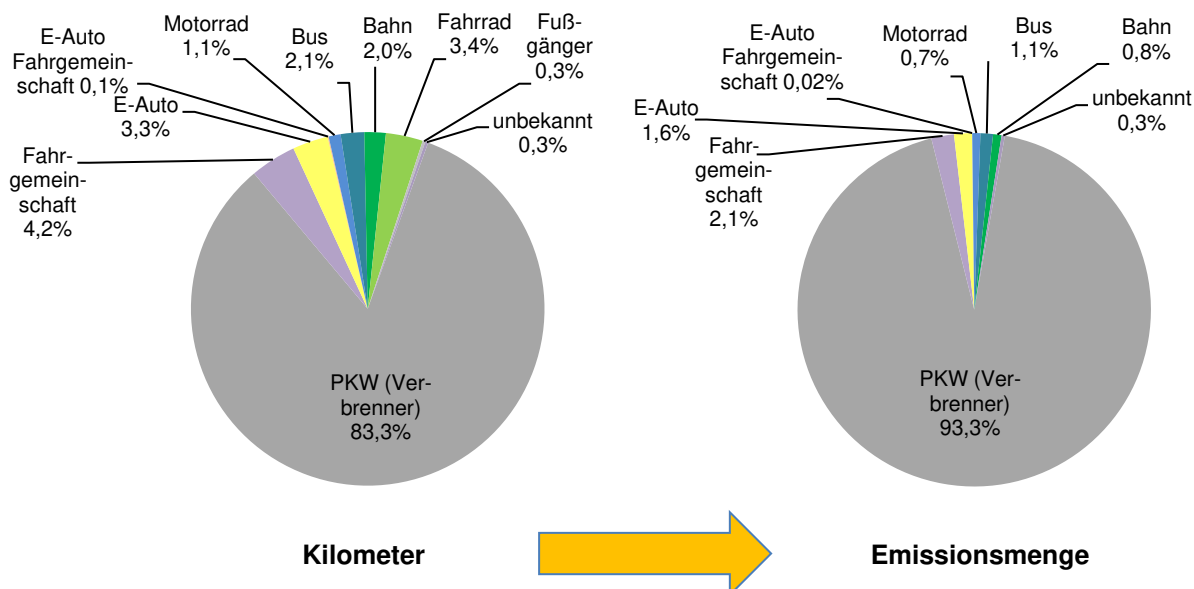
Nach Vorgaben der Ende 2023 veröffentlichten Norm ISO:14068 zur Klimaneutralität wird eine Berechnung der Stromemissionen auch nach dem Emissionsfaktor des Bundesstrommix Deutschland gefordert (ortsbasierter Ansatz). Bei der Berechnung nach diesem Ansatz liegen die Emissionen der Landkreisverwaltung Kitzingen im Strombereich bei 679 Tonnen CO₂-Äquivalenten.

8.3 Arbeitswege

Die Ermittlung der Daten für die Pendlermobilität erfolgte durch eine Befragung der Mitarbeitenden, an der sich mit 263 Personen knapp 60% der Belegschaft beteiligte. Die Mobilität der verbleibenden Mitarbeitenden, welche sich nicht an der Umfrage beteiligten, wurde darauf aufbauend hochgerechnet.

Dabei wurden im Jahr 2022 auf 2.812.000 Kilometern an Arbeitswegen 569 Tonnen und 31,1% der gesamten Treibhausgas-Emissionen verursacht.

Relative Anteile der Verkehrsmittel auf Arbeitswegen



Kilometer 2022 Einheit

Arbeitswege pro Mitarbeiter*in	6.290 km/ Jahr (Gesamtstrecke)
Arbeitswege pro Mitarbeiter*in	14,3 km/ Tag (einfacher Arbeitsweg)
Anteil emissionsarmer Kilometer	14%

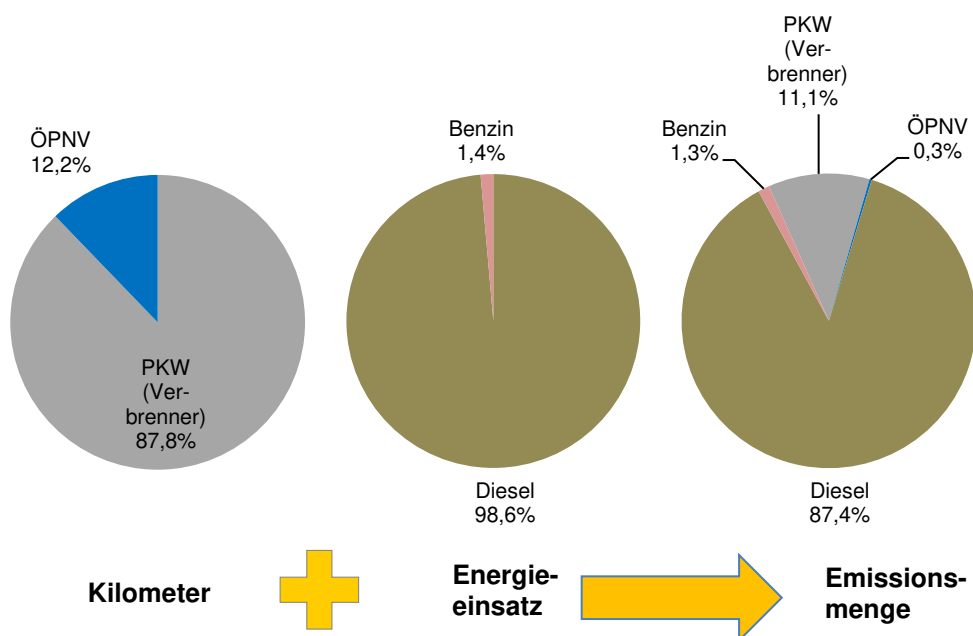
Ein Vergleich der Mobilität zwischen den Bilanzjahren 2019 und 2022 ist nicht möglich, da die Zahlen lediglich anhand der geringeren Mitarbeiterzahl des Jahres 2019 hochgerechnet wurden. Der Anteil emissionsarmer Kilometer lag bei etwa 14% der Gesamtkilometer. Zu den emissionsarmen Kilometern werden zurückgelegte Kilometer per E-Auto, Bus, Bahn, Motorrad, Fahrrad, als Fußgänger und anteilig per Fahrgemeinschaft gezählt. Die Treibhausgas-Emissionen können durch weitere Anreize zur verstärkten Nutzung klimaschonender Verkehrsmittel noch stark gesenkt werden.

8.4 Geschäftsfahrten und Geschäftsreisen

Die folgenden Kreisdiagramme veranschaulichen den Zusammenhang zwischen zurückgelegten Kilometern auf Geschäftsreisen und den damit verbundenen THG-Emissionen. Es wird nach Verkehrsmitteln unterschieden.

Im Berichtsjahr 2022 wurden durch 1.432.311 kWh Kraftstoffverbrauch 451,8 Tonnen Emissionen verursacht. Weitere 58,0 Tonnen Emissionen entstanden durch 284.605 zurückgelegte Kilometer. Die Geschäftsfahrten machen damit insgesamt 509,76 Tonnen und 27,8% der gesamten Treibhausgas-Emissionen aus.

Relative Anteile der Verkehrsmittel auf Geschäftsfahrten und -reisen



	Kilometer 2022 Einheit	Änderung zum Basisjahr 2019
Geschäftsfahrten / Mitarbeiter*in	637 km	+8%
Anteil emissionsarmer Kilometer	12%	-4%

Der Fuhrpark besteht schon aus mehreren E-Fahrzeugen, jedoch findet aktuell noch keine Erfassung dieser elektrisch zurückgelegten Geschäftsfahrten statt. Eine separate Erfassung dieser zurückgelegten Kilometer oder alternativ eine Erfassung des Stromverbrauchs ist sehr zu empfehlen, um die Entwicklung der insgesamt zurückgelegten Kilometer sowie der Treibhausgasemissionen durch Geschäftsfahrten bewerten zu können.

Daher werden in den obenstehenden Tabellen nur die Geschäftsfahrten durch Verbrennerfahrzeuge sowie durch die Nutzung des ÖPNV betrachtet. Allgemein bleibt festzuhalten, dass durch eine weitere sukzessive Umstellung des Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge in Kombination mit der Nutzung von PV-Strom die THG-Emissionen bei den Geschäftsfahrten sehr stark abgesenkt werden können.

8.5 Optimierungsvorschläge im Bereich der Mobilität

Bei Verwaltungen und Dienstleistungsbetrieben machen Pendler-Mobilität, Dienstfahrten und Fuhrparkemissionen häufig einen sehr relevanten Anteil der Gesamt-THG-Emissionen aus. Gerade in diesen Bereichen sind Bilanzverbesserungen jedoch oft besonders anspruchsvoll zu erreichen. Im Rahmen eines Mobilitätsmanagements können schrittweise Verbesserungen erzielt werden. Nachfolgend wird ein möglicher Ablauf dafür skizziert.

Schaffung von Strukturen: Mobilitätsteam

Zunächst ist es wichtig, die Grundlage für die Erarbeitung konkreter Maßnahmen zu schaffen. Ein Mobilitätsteam mit interessierten Personen aus dem Unternehmen bzw. der Verwaltung hilft, die Maßnahmen schrittweise zu erarbeiten, zur Umsetzung zu bringen, Erfolge zu kontrollieren und weitere Projekte zu initiieren.

IST-Zustand analysieren: Befragung

Es hat sich bewährt, mit Impulsen des Mobilitätsteams eine Mitarbeitendenbefragung durchzuführen und damit aktuelles Mobilitätsverhalten aber auch individuelle Hemmnisse und Wünsche abzustimmen. Durch eine zusätzliche Analyse der Verkehrsströme und des Verlagerungspotenzials unter Berücksichtigung von Arbeits- und ÖPNV-Fahrzeiten sowie eine Abstimmung mit den Ergebnissen der Befragung kann eine professionelle Datenbasis für Workshops zur Erarbeitung von Maßnahmen geschaffen werden.

Workshop & Maßnahmenplan

Nun kann in Workshops an Möglichkeiten und Projekten zur Verbesserung gearbeitet werden. Wichtig ist dabei eine Priorisierung der Projekte und im nächsten Schritt auch die Festlegung von zuständigen Personen fürs jeweilige Teilprojekt.

Die Maßnahmen können dabei verschiedenste Bereiche umfassen:

• Infrastruktur verbessern

z.B. wie komfortabel und zeitgemäß ist die Situation für Radfahrende aber auch inwieweit können Arbeitszeiten auf ÖPNV-Angebote abgestimmt werden, können Fahrräder ausgeliehen werden, gibt es eine kleine Reparaturstation für Räder usw.

Hier gibt es viele Ideen, die individuell passen müssen, aber oftmals eine wichtige Grundlage für künftige Verbesserungen darstellen können.

• Aktionen, Kampagnen und Wettbewerbe

Z.B. Interner Wettbewerb im Rahmen des „Stadtradelns“ oder „Ökopunkte“ für grüne Pendelkilometer oder auch einfach ein kleines überraschendes Geschenk an Radfahrende an einzelnen Tagen im Jahr (z.B. wenn das Wetter besonders schlecht ist).

Auch hier können verschiedene Aktionen im Rahmen der Möglichkeiten initiiert werden und sukzessive das Bewusstsein der Mitarbeitenden ändern.

• Organisatorische Maßnahmen

Z.B. Mobilitäts-Einführungspaket für Mitarbeitende, Jobtickets, Jobrad oder Ähnliches.

In Zeiten von Fachkräftemangel sind es oft solche „weichen Faktoren“, die gerade jüngere Mitarbeitende von bestimmten Stellen überzeugen. Welche Maßnahmen letztendlich passen und priorisiert werden, muss vom Mobilitätsteam erarbeitet und vorgeschlagen werden.

• Fuhrpark

Z.B. alternative Antriebe, Ladeinfrastruktur, aber auch Dienstfahrräder. Jedes Jahr ergeben sich hier große technische Fortschritte und ermöglichen einen sukzessiven Umstieg des Fuhrparks auf klimafreundliche Antriebsarten.

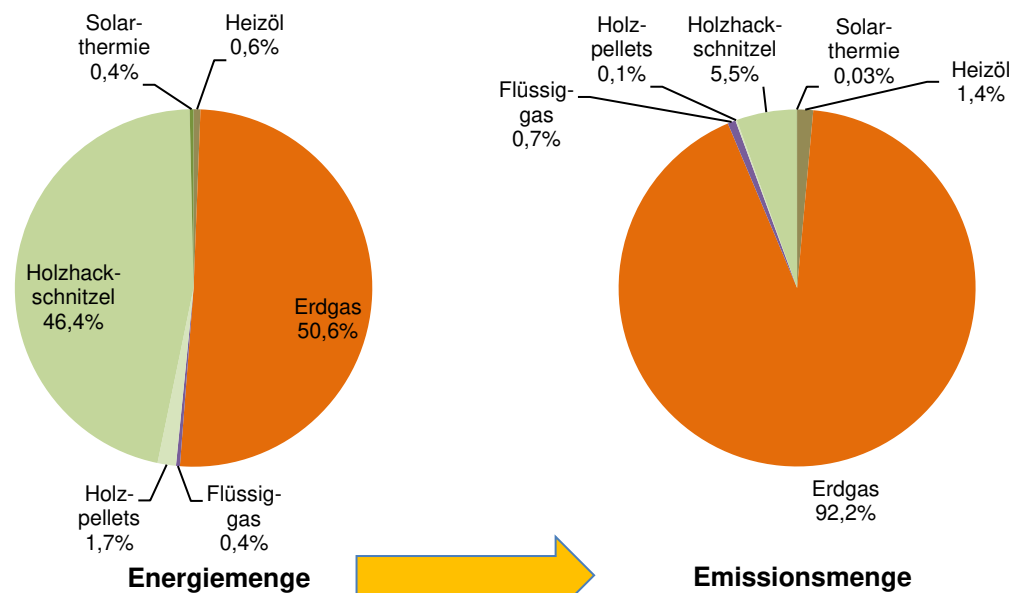
Die oben dargestellten Projekte stellen nur Beispiele dar und müssen individuell geprüft und erarbeitet werden. Das Themenfeld ist spannend und bedeutend für die Zukunft. Wichtig ist, die Wirksamkeit und Effekte zu prüfen, sich realistische Ziele zu setzen und über mehrere Jahre aktiv zu bleiben.

8.6 Wärme-Energieträger

In den beiden Kreisdiagrammen ist der Zusammenhang der verbrauchten Energieträger zur Wärmebedarfsdeckung mit den damit verbundenen THG-Emissionen zu sehen. Fossile Energieträger wie Heizöl oder Erdgas haben demnach deutlich höhere Anteile an den Gesamtemissionen zur Wärmebereitstellung als erneuerbare Energieträger.

Im Berichtsjahr 2022 wurden durch 4.573 MWh Wärmeverbrauch insgesamt 611,5 Tonnen und 33,4% der gesamten Treibhausgas-Emissionen verursacht.

Relative Anteile der Wärme-Energieträger



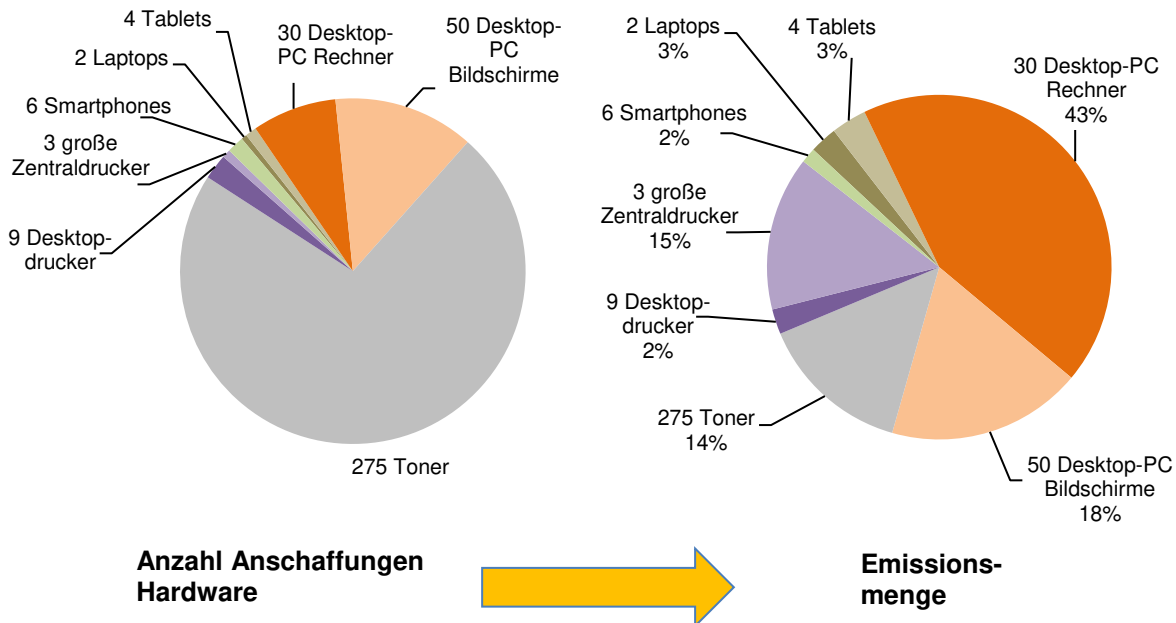
	Wärmemenge 2022 Einheit	Änderung zum Basisjahr 2019
Erneuerbare Energien	2.214 MWh	+12%
Anteil erneuerbarer Energien	48%	+9%

Die im Jahr 2022 verbrauchte Wärmemenge wurde zu fast der Hälfte über erneuerbare Energien erzeugt. Um die Emissionen im Bereich Wärmeversorgung deutlich zu reduzieren, sind neben der konsequenten Umstellung auf erneuerbare Wärmeerzeugung die energetische Sanierung von Gebäuden sowie die Nutzung von Optimierungspotentialen der vorhandenen Heizungsanlagen notwendig.

8.7 Digitalisierung

Im Berichtsjahr 2022 wurden durch Digitalisierung insgesamt 24,1 Tonnen und 1,3% der gesamten Treibhausgas-Emission verursacht.

Relative Anteile der Digitalisierung












Das obenstehende linke Kuchendiagramm zeigt auf, wie viele Geräte im Jahr 2022 angeschafft wurden. Die bei der Herstellung entstandenen Emissionen werden im rechten Kuchendiagramm dargestellt und geben daher keinen Aufschluss darüber, wie effizient die Geräte im Betrieb sind. So sind z.B. Tablets im Betrieb energiesparender als Desktop-PCs inklusive Bildschirm. Der Stromverbrauch der Geräte wird im Abschnitt "Digitalisierung" allerdings nicht betrachtet, jedoch beim gesamten Stromverbrauch berücksichtigt.

9. Zusammenfassung und Bewertung

9.1 Kennwerte

Die folgende Tabelle führt alle Einzelkennwerte der Emissionsbereiche auf. Durch die alleinige Nutzung erneuerbarer Energie oder emissionsarmer Mobilität sind theoretisch Kennwerte von 100% möglich. Zudem wird der Einfluss der Einzelkennwerte auf die Gesamtemissionen* dargestellt.

Energie	Kennwerte Bilanzjahr 2022	Einfluss auf die Gesamtemission
Anteil erneuerbarer Strom	100%	21,8% 
Autarkie	1%	
Anteil erneuerbarer Wärme	48%	40,2% 
Anteil erneuerbarer Energien gesamt	67%	
Mobilität		
Anteil emissionsarmer Arbeitswege	14%	20,2% 
Anteil emissionsarmer Geschäftskilometer	12%	2,0% 
Anteil emissionsarmer Kraftstoffe	0%	14,3% 
Anteil emissionsarmer Mobilität ges.	8%	
Weitere Bereiche		
Papier		0,3% 
Wasserverbrauch und Restmüll		0,2% 
Direkte THG-Emissionen		0,1% 
Digitalisierung		0,8% 

*Der Einfluss auf die Gesamtemission wird in einem Worst-Case-Szenario ermittelt, in dem die alleinige Nutzung fossiler Energien angenommen wird, z.B. Heizöl, konventioneller Strom und Verbrenner-PKW-Nutzung.

Der Energieverbrauch wird zu 67% über erneuerbare Energien gedeckt. 8% der Mobilität sind klimafreundlich.

Die Kennwerte zeigen, dass im verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien bei der Gebäudebeheizung und besonders im Ausbau klimafreundlicher Mobilität noch viel Potential liegt.

Bei denjenigen Liegenschaften, wo relevante Wärmeemissionen auf Basis fossiler Energieträger entstehen, sollte perspektivisch ein Energieträgerwechsel hin zu regenerativen Energiequellen untersucht und wenn möglich durchgeführt werden, um die Emissionen im Wärmesektor auf ein Minimum zu reduzieren.

10. Allgemeine Informationen

10.1 Kundendaten

Name der Organisation

Name: Kreisverwaltung Kitzingen
Adresse: Kaiserstraße 4
97318 Kitzingen
Homepage: www.kitzingen.de

10.2 Geltungsbereich der Treibhausgas-Bilanz

Folgende Liegenschaften wurden bei der Bilanzerstellung berücksichtigt:

Armin-Knab-Gymnasium Schulzentrum
Fachoberschule mit BOS Schulzentrum
Berufsschule Schulzentrum
Doppelturnhalle Schulzentrum
Freisportanlage Mühlberg
Raumzellen-Container AKG
Erich-Kästner-Schule
Gymnasium Marktbreit
Realschule Dettelbach mit Schwimmbad
Staatliche Realschule Kitzingen
Landratsamt
Kompostwerk Klosterforst
Wertstoffhof
Bauhof
Deponien Iphofen und Effeldorf sowie Kompostwerk Klosterforst
Ampelanlage Sickershausen

Bilanzjahr: 2022

Basisjahr: 2019

Erfasster Bilanzierungszeitraum

Jan. - Dez. 2019 sowie Jan. - Dez 2022

Grenzen der Bilanzierung

In der Bilanz werden neben den verpflichtend zu erfassenden Bereichen aus Scope 1 und Scope 2 auch Teilbereiche von Scope 3 abgebildet. Diese sind: Wasserverbrauch, Papierverbrauch, Restmüll, Abwasser, Digitalisierung (Hardware), Mitarbeitermobilität sowie Dienstfahrten außerhalb des firmeneigenen Fahrzeugpools.

10.3 Umgesetzte Maßnahmen

Folgende Liste zeigt eine Auswahl der in den letzten zwei Jahren umgesetzten Maßnahmen und hat dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Nr.	Jahr	Titel der Maßnahme	Kurzbeschreibung der Maßnahme
1	2021	Leuchtmittel- tausch	Austausch Leuchtstoffröhren gegen LEDs in den Klassenzimmern des Gymnasiums Marktbreit im Juni 2021
2	2021	Leuchtmittel- tausch	Austausch Leuchtstoffröhren gegen LEDs in den Büroräumen und Fluren des Landratsamtes in 2021
3	2021	Errichtung Ladesäulen	Errichtung Stromtankstellen für die Betriebsfahrzeuge des Landratsamtes im August 2021 (Erweiterung erfolgte 2023)
4	2022	Leuchtmittel- tausch	Austausch Leuchtstoffröhren gegen LEDs in den Klassenzimmern der Realschule Dettelbach im Herbst 2022
5	2022	Heizungs- tausch	Neue Pelletheizung mit Spitzenlastkessel Gas für das Landratsamt, Kaiserstr. 4
6	2022	PV-Anlage	Installation einer 99 kWp-PV-Anlage auf dem Dach des Gymnasiums Marktbreit
7	2023	PV-Anlage	Installation einer 237 kWp-PV-Anlage auf dem Dach der Realschule Kitzingen
8	2023	PV-Anlage	Installation einer PV-Anlage auf dem Dach des Büro- und Wohngebäudes Bauhof Hoheim
9	2023/ 2024	PV-Anlage	Installation einer 29 kWp-PV-Anlage auf dem Dach des Gesundheitsamtes/ Landratsamt

10.4 Bilanzierungs-Kenngrößen

Die Bilanz umfasst sämtliche Energiemengen, die für elektrische und thermische Anwendungen sowie zum Zwecke der Fortbewegung – inklusive der Wege der Mitarbeiter*innen zum Arbeitsplatz und wieder nach Hause – umgesetzt werden. Grundlage für die Berechnung der Emissionen sind die Endenergiemengen der verbrauchten Energieträger. Abhängig von der Bereitstellung dieser Energiemengen durch einen bestimmten Brenn- oder Kraftstoff entstehen Treibhausgas-Emissionen, die analog zu den Energiemengen aufaddiert werden. Eine systematische Darstellung erfolgt anhand der Berechnung von CO₂-Äquivalenten unter Berücksichtigung aller Treibhausgase. Als Treibhausgase zählen, neben Kohlendioxid (CO₂), auch Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Fluorkohlenwasserstoffe (HFC / PFC) und Schwefelhexafluorid (SF₆). Die Wirkung dieser Stoffe wird auf die Treibhausgas-Wirkung von CO₂ umgerechnet. Im Energiebereich sind vor allem CO₂, CH₄ und N₂O relevant (Quelle: ifeu).

10.5 Bilanzierungs-Methodik

Die Bilanz wurde in Anlehnung an die Vorgaben des Greenhouse-Gas-Protocols (GHG-Protokoll) erstellt, welches eine der anerkannten Berechnungsmethodiken zur Erstellung von Treibhausgasbilanzen von Unternehmen sowie Städten und Kreisverwaltungen mit ihren jeweiligen Liegenschaften darstellt. Das GHG-Protokoll unterscheidet verschiedene Kategorien, sogenannte „Scopes“, um die direkten und indirekten Treibhausgas-Emissionen aufzuschlüsseln. Der Scope-Ansatz wird auf der folgenden Seite genau erläutert.

Die individuellen Verbrauchswerte wurden von der Kreisverwaltung Kitzingen zur Verfügung gestellt. Die Berechnungsmethode der Bilanz wird einer Qualitätssicherung durch das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) unterzogen.

10.6 Scope-Ansatz nach GHG-Protokoll

Die Emissionen werden nach folgendem Schema den Bereichen (engl. Scopes) zugeordnet:

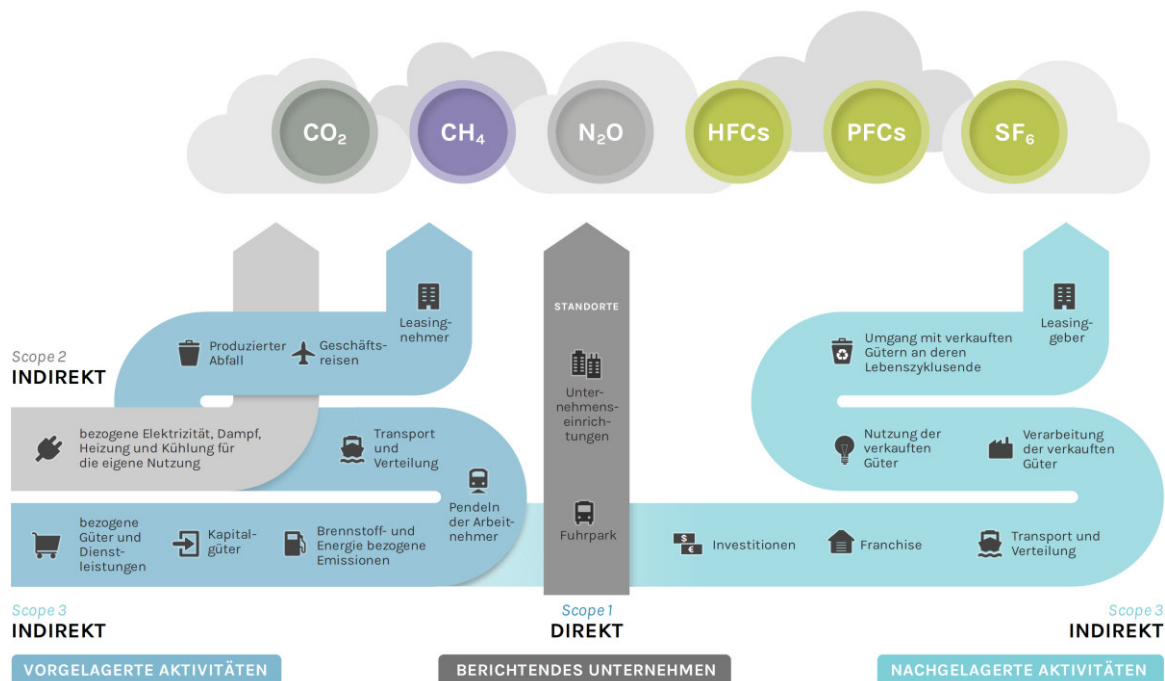
Scope 1 beinhaltet alle Treibhausgas-Emissionen von Energieerzeugungsanlagen, Fahrzeugen, Maschinen und Verarbeitung, die direkt im Unternehmen anfallen (direkte Emissionen) sowie Leckagen von Treibhausgasen. Hierzu zählen z.B. Heizöl- oder Gasverbrauch, aber auch Diesel, Benzin oder austretende Gase und Kühlmittel.

Scope 2 umfasst zusätzlich alle indirekten (außerhalb des Unternehmens entstandenen) Treibhausgas-Emissionen, die aus dem Strom- und Fernwärmeverbrauch des Unternehmens resultieren.

Scope 3 beinhaltet alle übrigen Treibhausgas-Emissionen, die durch die Tätigkeiten des Unternehmens verursacht werden. Hierzu zählen beispielsweise die vorgelagerten Bereitstellungsketten von Strom- und Wärmeenergieträgern, die Arbeitswege der Mitarbeiter*innen, Geschäftsreisen und -fahrten, Abfallmengen, Wasserverbrauch, Abwassermengen sowie Papierverbrauch.

Einige indirekte Emissionen, die in den Vorketten der Produktion entstehen (z.B. für Möbel oder Computer), können dagegen oft noch nicht mit vertretbarem Aufwand methodisch einwandfrei erhoben werden, sodass diese Emissionen in der Treibhausgas-Bilanzierung nicht berücksichtigt werden (Quelle: ifeu).

Die folgende Abbildung stellt die Einteilung nach Scopes grafisch dar.



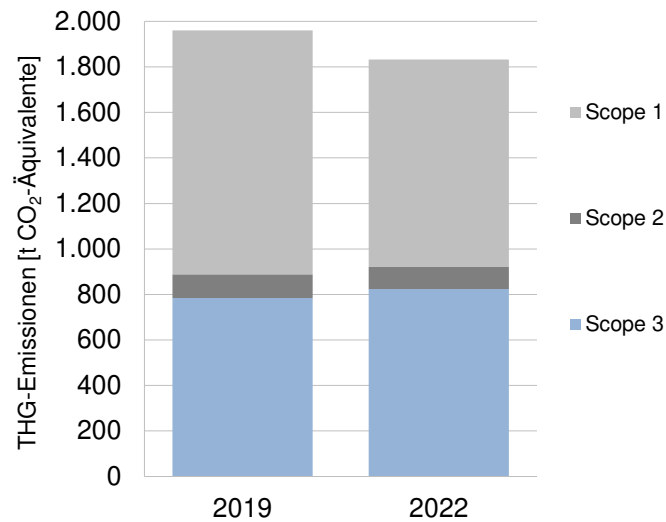
Aktivitäten entlang der gesamten Wertschöpfungskette eines Unternehmens

Quelle: www.klimareporting.de; vom Emissionsbericht zur Klimastrategie S. 21

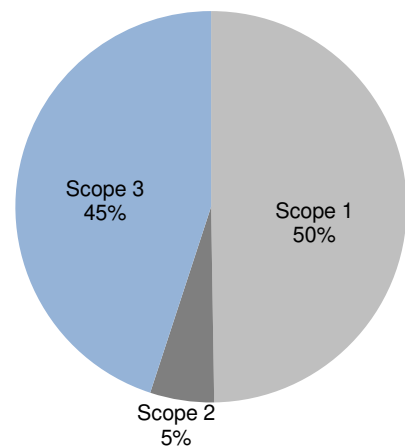
10.7 Treibhausgas-Emissionen nach Scopes

Das folgende Säulendiagramm zeigt Ihre absoluten Treibhausgas-Emissionen, aufgliedert nach Scopes.

Absolute Emissionen nach Scopes



Relative Anteile 2022



Entwicklung der Emissionen nach Scopes

Bereich	Treibhausgase 2022 [t CO ₂ -Äquiv.]	Änderung zum Basisjahr 2019
Scope 1	911,7	-15%
Scope 2	96,9	-8%
Scope 3	824,0	+5%
Summe Treibhausgase	1.833	-7%

10.8 Verbrauchswerte Faktoren und Emissionen

Bereich	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
1.1 Wärmeverbrauch:	2022	[tTHG/Einheit]	[t CO ₂ -Äquiv.]
Energieträger / Brennstoffe			
Heizöl	28.298 kWh	0,000313 t/kWh	8,9t
Erdgas (konventionell)	2.313.834 kWh	0,000244 t/kWh	563,8t
Flüssiggas	16.101 kWh	0,000276 t/kWh	4,4t
Holzpellets	76.100 kWh	0,000010 t/kWh	0,8t
Holzhackschnitzel	2.122.150 kWh	0,000016 t/kWh	33,4t

1.3 Wärmeverbrauch: Solarthermie

Wärmemenge	16.040 kWh	0,000012 t/kWh	0,2t
Absorber-/Kollektorfläche	16 m ²		
Gesamte Wärmebereitstellung			611,5t

Bereich	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
2.1 Stromverbrauch	2022	[tTHG/Einheit]	[t CO ₂ -Äquiv.]
Bezug Ökostrom	1.397.043 kWh	0,000069 t/kWh	96,9t
Gewichteter Emissionsfaktor Strom		0,000069 t/kWh	
Stromverbrauch aus Photovoltaik	21.197 kWh	0,000057 t/kWh	1,2t
PV-Strom Einspeisung ins öffentliche Netz	288.908 kWh	0,000057 t/kWh	
Gesamte Strombereitstellung			98,1t

Bereich

3. Mitarbeitermobilität

PKW - nach UBA	0,000162 t/100km
Auslastung PKW	1,4 Personen
Auslastung Fahrgemeinschaften	2,3 Personen
Verbrauch E-Auto	21,0 kWh/100km

	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
	2022	[tTHG/Einheit]	[t CO ₂ -Äquiv.]
PKW - Alleinfahrer (Verbrennungsmotor)	2.343.219 km	0,000227 t/km	531,4t
PKW - Fahrgemeinschaft (Verbrenner, inkl. Fahrer)	118.352 km	0,000099 t/km	11,7t
PKW - Alleinfahrer (Elektromotor)	91.441 km	0,000102 t/km	9,3t
PKW - Fahrgemeinschaft (Elektromotor, inkl. Fahrer)	2.692 km	0,000044 t/km	0,1t
Motorisierte Zweiräder (Verbrennungsmotor)	30.848 km	0,000137 t/km	4,2t
Linienbus	60.387 km	0,000108 t/km	6,5t
Bahn (DB, S-Bahn, Tram)	55.098 km	0,000080 t/km	4,4t
Fahrrad	95.288 km	0,000000 t/km	0,0t
zu Fuß	7.050 km	0,000000 t/km	0,0t
nicht bekannt	7.478 km	0,000227 t/km	1,7t
Gesamte Mitarbeitermobilität			569,4t

Bereich	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
4. Geschäftsfahrten	2022	[tTHG/Einheit]	[t CO ₂ -Äquiv.]
PKW (Verbrennungsmotor)	249.851 km	0,000227 t/km	56,7t
ÖPNV	34.754 km	0,000037 t/km	1,3t
Diesel (Vorkette wird berücksichtigt)	141.814 Liter	0,003141 t/Liter	445,4t
Benzin (Vorkette wird berücksichtigt)	2.200 Liter	0,002904 t/Liter	6,4t
Stromverbrauch E-Fahrzeuge	<i>(nicht erfasst, Erklärung siehe Abschnitt 8.4)</i>		
Gesamte Geschäftsfahrten (ohne Strom für Elektromobilität)			509,8t

Bereich	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
6. Papierverbrauch	2022	[tTHG/Einheit]	[t CO ₂ -Äquiv.]
Kopierpapier A4 Frischfaser 80 g/m ²	3.000 500 Blatt Pack	0,002294 t/500 Blatt Pack	6,9t
Toilettenpapier Recycling	13.662 Rollen	0,000129 t/Rollen	1,8t
Einmal-Papierhandtücher	476.160 Blätter	0,000002 t/Blätter	0,9t
Gesamter Papierverbrauch			9,5t

Bereich	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
7. Wasserverbrauch und Restmüll	2022	[tTHG/Einheit]	[t CO ₂ -Äquiv.]
Frischwasserverbrauch	14.816 m ³	0,000149 t/m ³	2,2t
Abwasser	14.816 m ³	0,000272 t/m ³	4,0t
Restmüll	750 m ³	0,002128 t/m ³	1,6t
Gesamter Wasserverbrauch und Restmüll			7,8t

Bereich	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
8. Direkte Treibhausgasemissionen	2022	[tTHG/Einheit]	[t CO ₂ -Äquiv.]
R-134a	1,37 kg	1,430 t/kg	2,0t
R-404A	0,15 kg	3,992 t/kg	0,6t
Direkte Treibhausgasemissionen gesamt			2,6t

Bereich	Verbrauch Bilanzjahr	Faktor	THG-Emissionen
9. Digitalisierung	2022	tTHG/Einheit	[t CO ₂ -Äquiv.]
Laptop	2 Stück	0,311 t/Stück	0,6t
Tablet	4 Stück	0,2 t/Stück	0,8t
Desktop-PC Rechner	30 Stück	0,3469 t/Stück	10,4t
Desktop-PC Bildschirm	50 Stück	0,0882 t/Stück	4,4t
Toner	275 Stück	0,063 t/Stück	3,4t
Desktopdrucker	9 Stück	0,063 t/Stück	0,6t
große Zentraldrucker	3 Stück	1,161605 t/Stück	3,5t
Smartphone	6 Stück	0,057 t/Stück	0,3t
Digitalisierung gesamt			24,1t

Gesamte Treibhausgasemission			1.833t
-------------------------------------	--	--	---------------



Energie- und
Umweltzentrum Allgäu

10.9 Quellen Emissionsfaktoren

BISKO;

Umweltbundesamt Deutschland;

UBA Climate Change 50/2022;

UBA Emissionstabelle Personenverkehr 2021;

Umweltbundesamt Österreich;

DEFRA conversion factors 2022 (full set advanced users);

IFEU - Ökologische Fußabdrücke von Lebensmitteln und Gerichten in Deutschland (Guido Reinhardt, Sven Gärtner, Tobias Wagner - Heidelberg, 2020);

Öko-Institut e.V. – Digitaler CO2-Fussabdruck

Urheberrecht

Layout und von eza! erstellte Inhalte dieses Berichts sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nicht ohne Einwilligung der eza! Service GmbH von Dritten gewerblich genutzt werden.

ANHANG

Übersicht der Maßnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung

Wärmeverbräuche der Liegenschaften					Maßnahmen kurzfristig, geringinvestitiv					Maßnahmen langfristig					Gesamtpotential						
Standort	Energieträger	Emissionsfaktor [t CO2/kWh]	Verbrauch 2019 [kWh]	Verbrauch 2022 [kWh]	THG-Emissionen 2022 [t CO2]	Maßnahmen	Einsparpotential [%]	Einsparung [kWh]	THG-Reduktionspotential [t CO2]	THG-Reduktionspotential [%]	Maßnahmen	Einsparpotential [%]	Einsparung [kWh]	THG-Reduktionspotential [t CO2]	THG-Reduktionspotential [%]	THG-Reduktionspotential [t CO2]	THG-Reduktionspotential [%]				
A-1_Armin-Knab-Gymnasium_Schulzentrum	Heizöl	0,000312746	23.241	9.562	3,0	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich	15%	1.434	0,4	Optimierung Trinkwarmwasserbereitung	15%	1.434	0,4	0,4%	0,9	0,7%					
	Erdgas (konventionell)	0,000243673	7.594	10.389	2,5			1.558	0,4			1.558	0,4				1.558	0,4	0,4%	0,8	0,7%
	Holz hackschnitzel	0,000015734	502.139	530.699	8,4			79.605	1,3			79.605	1,3				79.605	1,3	2,5	2,5	
A-2_Fachoberschule mit BOS_Schulzentrum	Heizöl	0,000312746	4.735	1.856	0,6	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich	15%	278	0,1	Dämmung Plattenwärmetauscher	1%	9	0,0	0,0%	0,1	0,1%					
	Holz hackschnitzel	0,000015734	102.304	103.030	1,6			15.455	0,2			15.455	0,2				515	0,0	0,0%	0,3	0,1%
A-3_Berufsschule_Schulzentrum	Heizöl	0,000312746	34.441	14.059	4,4	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich	15%	2.109	0,7	Energetische Sanierung Gebäudehülle (50%), Trinkwarmwasserbereitung (15%), Nachrüstung Wärmerückgewinnung Lüftungsanlage (20%)	85%	11.950	3,7	2,4%	4,4	2,8%					
	Holz hackschnitzel	0,000015734	744.721	780.264	12,3			117.040	1,8			663.224	10,4				12,3	12,3			
A-4_Doppeltturnhalle_Schulzentrum	Heizöl	0,000312746	5.420	2.821	0,9	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich	15%	423	0,1	Optimierung Trinkwarmwasserbereitung	15%	423	0,1	0,1%	0,3	0,2%					
	Holz hackschnitzel	0,000015734	117.107	156.587	2,5			23.488	0,4			23.488	0,4				23.488	0,4	0,7	0,7	
A-5_Freisportanlage Mühlberg	Erdgas (konventionell)	0,000243673	16.335	8.943	2,2	Hydraulischer Abgleich	15%	1.341	0,3	Dämmung Rohrleitungen, Wärmebrücken eliminieren (auch geringinvestitiv und kurzfristig umsetzbar)	5%	447	0,1	0,0%	0,4	0,1%					
A-6_Raumzellen-Container AKG	Erdgas (konventionell)	0,000243673	37.209	27.782	6,8	Hydraulischer Abgleich	15%	4.167	1,0	-	-	0	0,0	0,0%	1,0	0,2%					
A-7_Erich-Kästner-Schule	Erdgas (konventionell)	0,000243673	445.779	368.273	89,7	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich	15%	55.241	13,5	Energetische Sanierung Fenster (20%), Heizungstausch (Einsparpotential THG abhängig von neuem Wärmeerzeuger)	30%	110.482	26,9	4,6%	40,4	6,9%					
A-8_Gymnasium Marktbreit	Erdgas (konventionell)	0,000243673	193.591	41.825	10,2	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich, Absenkung Trinkwarmwassertemperatur, Nachrüstung thermische Regulierventile	17%	7.110	1,7	Optimierung hydraulische Weiche	3%	1.046	0,3	0,1%	2,0	0,5%					
	Holz hackschnitzel	0,000015734	320.500	352.500	5,5			59.925	0,9			8.813	0,1				1,1	1,1			
A-9_Realschule Dettelbach mit Schwimmbad	Erdgas (konventionell)	0,000243673	1.110.620	964.650	235,1	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich, Modernisierung Heizkreispumpen (zus. Stromeinsparung, allerdings nicht abschätzbar)	20%	192.930	47,0	Rückspülwassernutzung Schwimmbad (unbekannt), Abdeckplane Schwimmbad (unbekannt), Heizungssanierung (Einsparpotential THG abhängig von neuem Wärmeerzeuger)	30%	289.395	70,5	12,0%	117,5	20,0%					
A-10_Staatliche Realschule Kitzingen	Erdgas (konventionell)	0,000243673	60.630	12.533	3,1	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich, Modernisierung Heizkreispumpen (zus. Stromeinsparung, allerdings nicht abschätzbar), Austausch Heizkörperthermostate	20%	2.507	0,6	-	-	0	0,0	0,0%	0,6	0,2%					
	Holz hackschnitzel	0,000015734	184.254	199.070	3,1			39.814	0,6			0	0,0				0,6	0,6			
A-11_Landratsamt	Erdgas (konventionell)	0,000243673	725.274	635.376	154,8	Optimierung Heizungseinstellungen	10%	63.538	15,5	Energetische Sanierung Gebäudehülle	40%	254.150	61,9	10,8%	77,4	13,5%					
	Holz pellets	0,000010227	0	365.280	3,7			36.528	0,4			146.112	1,5				1,9	1,9			
A-12_Kompostwerk Klosterforst	Flüssiggas	0,000276	10.791	11.353	3,1	Optimierung Heizungseinstellungen, Hydraulischer Abgleich, Dämmung Rohrleitungen	17%	1.930	0,5	Installation PV-Anlage (THG-Reduktion nur bei Eigenverbrauch und vollständige Umstellung auf elektrisch angetriebene Maschinen, THG-Reduktionspotential nicht abschätzbar)	-	0	0,0	0,0%	0,5	0,1%					
A-14_Bauhof	Erdgas (konventionell)	0,000243673	199.960	136.737	33,3	Hydraulischer Abgleich, thermische Regulierventile, Schmutzfilter	15%	20.511	5,0	Heizungssanierung (Einsparpotential THG abhängig von neuem Wärmeerzeuger) inkl. Verbesserung hydr. Einbindung der Solarthermieanlage	35%	47.858	11,7	2,0%	16,7	2,8%					
A-15_Deponien	Flüssiggas	0,000276	8.035	4.748	1,3	Hydraulischer Abgleich	10%	475	0,1	Umrüstung auf Multisplitklimagerät (bei Heizungshavarie)	65%	3.086	0,9	0,1%	1,0	0,2%					
SUMME:					588,1 t	SUMME:					92,7 t	15,8%	SUMME:					283,3 t	48,2%		