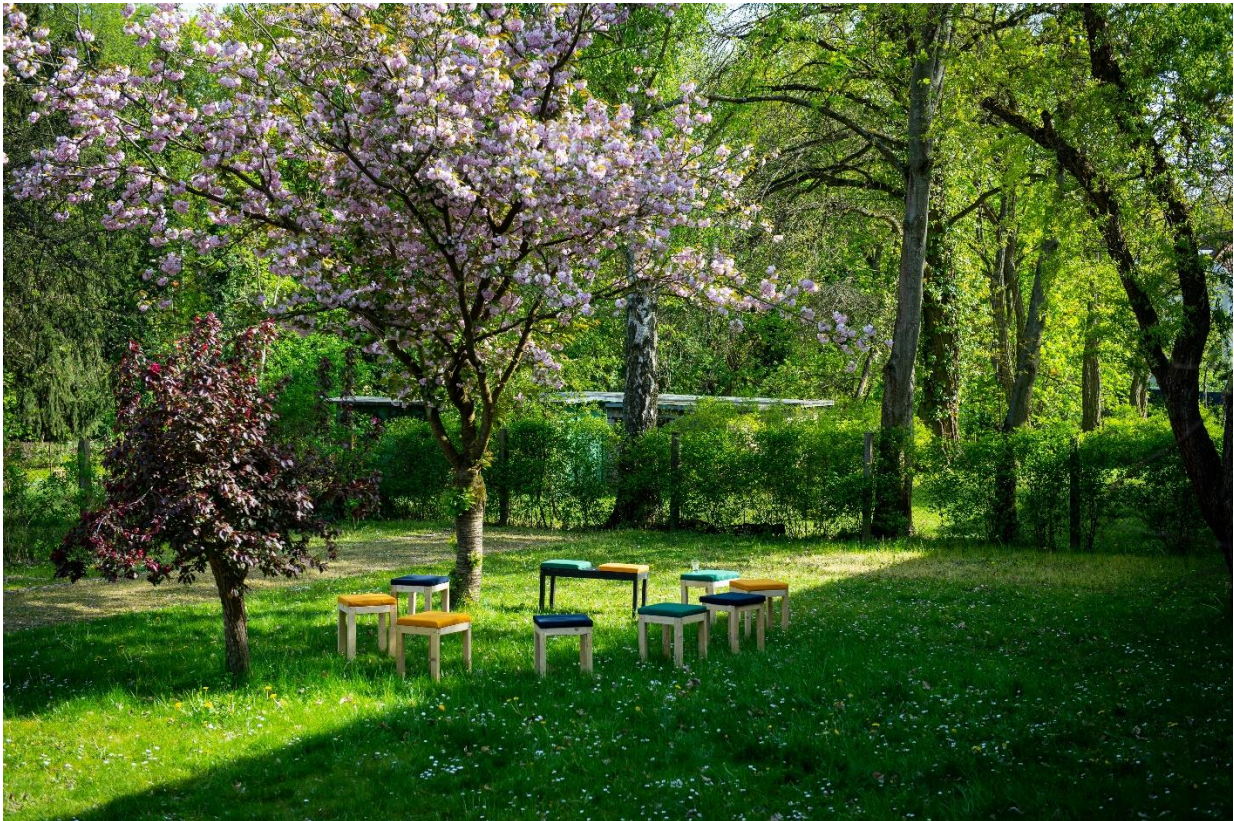


KURZFASSUNG INTEGRIERTES KLIMASCHUTZKONZEPT

Stadt Erkner



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





Impressum

Herausgeberin:

Stadt Erkner
Der Bürgermeister
Friedrichstraße 6-8
15537 Erkner

Ansprechpersonen:
Lina Lange
Carina Stein
Clemens Wolter



Redaktion, Satz und Gestaltung:

Stadt Erkner in Zusammenarbeit mit

Kommunalentwicklung Mitteldeutschland GmbH,
mellon Gesellschaft für nachhaltige Infrastruktur mbH



Förderung:

Das Vorhaben wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags gefördert.

Projektbezeichnung: „KSI: Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Erkner – Erstvorhaben“

Laufzeit: 25. April 2022 bis 24. April 2024

Projektträger: Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH

Förderkennzeichen: 67K17812

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages





INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	4
2	BEGRIFFSERKLÄRUNG	4
3	LEITBILD	5
4	ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ	6
4.1	Bilanzierungsmethode	6
4.2	Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanzierung	6
4.3	Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch	8
4.4	Stromerzeugung vs. Stromverbrauch	10
4.5	Verkehr.....	10
5	SITUATIONS- UND POTENZIALANALYSE	11
5.1	Potenziale im Mobilitätssektor	11
5.2	Potenziale Erneuerbarer Energien.....	12
5.2.1	Photovoltaik	12
	Solarpotenzial auf Freiflächen	12
5.2.2	Geothermie.....	13
	Oberflächennahe Geothermie	13
5.2.3	Seethermie	14
5.2.4	Solarthermie	15
5.2.5	Fernwärmeversorgung.....	16
5.2.6	Kältenutzung.....	16
5.3	Potenziale privater Haushalte.....	17
5.4	Potenziale in der Anpassung an den Klimawandel.....	18
	Prognosen	18
6	AUSWAHL TREIBHAUSGAS SZENARIEN BIS 2025	19
6.1	Restbudget	19
	Annahmen.....	19
	Ergebnis	19
6.2	Zielpfad	Fehler! Textmarke nicht definiert.
7	ZUSAMMENFASSUNG	21
8	LITERATURVERZEICHNIS	22





1 EINLEITUNG

Den Kern des integrierten Klimaschutzkonzepts bilden die Energie- und Treibhausgasbilanzierung, die Situations- und Potenzialanalyse und die Treibhausgaszenarien bis 2045. Diese Kurzfassung beinhaltet die wichtigsten Aspekte der Vollfassung und dient dazu den Bürger:innen die Ausarbeitung des Klimaschutzmanagements zugänglicher zu machen. Es wurden gekürzte Fassungen derjenigen Kapitel mitaufgenommen, die aus Sicht der Stadtverwaltung für die Bevölkerung am interessantesten bzw. relevantesten sind. Die aus den Analysen resultierenden Maßnahmen können im separaten Maßnahmenkatalog nachgelesen werden.

2 BEGRIFFSERKLÄRUNG

Klima

Klima ist der atmosphärische Zustand über einen längeren Zeitraum, die Weltorganisation für Meteorologie (WMO) empfiehlt mindestens 30 Jahre. So können die unterschiedlichen Wetterereignisse eines Ortes oder einer Region gemittelt und statistische Eigenschaften bestimmt werden.

Klimawandel

Klimawandel bezeichnet langfristige Veränderung der Temperaturen und des Wettergeschehens. In diesem Konzept bezieht sich der Begriff auf die rezente, globale Erderwärmung aufgrund erhöhter Konzentrationen von Treibhausgasen, welche im Zuge der Verbrennung fossiler Brennstoffe in den letzten ca. zwei Jahrhunderten freigesetzt wurden. Der Klimawandel ist mit Risiken aber auch Chancen verbunden. Viele Auswirkungen des Klimawandels sind langfristig und schleichend zu erwarten. Es gibt aber auch Folgen, welche kurzfristig bemerkbar sind. Grundsätzlich gibt es zwei Ansätze dem Klimawandel zu begegnen: der Klimaschutz und die Klimaanpassung.

Klimaschutz

Unter Klimaschutz versteht man Maßnahmen, die zur Begrenzung der globalen Erwärmung bzw. zur Minderung der durch menschliches Handeln verursachten Treibhausgasemissionen oder deren Bindung beitragen. Zu den Treibhausgasen zählen Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid/Lachgas (N₂O), Schwefelhexafluorid (SF₆), Stickstofftrifluorid (NF₃) sowie teilfluorierte Kohlenwasserstoffe (HFKW) und perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFKW) (vgl. § 2 Nr. 1 KSG).

Klimaanpassung

Unter Klimaanpassung versteht man Maßnahmen, welche darauf abzielen, die Umgebung oder das Verhalten den tatsächlichen oder zu erwartenden veränderten klimatischen Bedingungen anzupassen. Ziel ist, die negativen Auswirkungen des Klimawandels zu verringern.





3 LEITBILD

Leitsatz

Die Stadt will auf städtischem Gebiet bis zum Jahr 2045 Klimaneutralität erreichen.

Leitziele

Die Stadtverwaltung mit ihren Eigenbetrieben und kommunalen Unternehmen bekennt sich zu ihrer Vorbildfunktion im Klimaschutz, insbesondere in Bezug auf die Steigerung der Energieeffizienz und den Einsatz erneuerbarer Energien.

Erkner will den Anteil des Umweltverbundes deutlich erhöhen und attraktive Alternativen zum motorisierten Individualverkehr fördern. Hierfür wird die Stadt Erkner den ÖPNV sowie den Rad- und Fußverkehr konsequent fördern und bei allen Planungen besonders berücksichtigen. Für eine klimafreundliche Mobilität fördert die Stadt innovative Verkehrslösungen und Technologien. Der Umweltverbund erhält in der Planung besondere Stärkung.

Die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt wird das Thema Klimaschutz und Energieeffizienz verstärkt in allen zur Verfügung stehenden Medien transportieren. Auf regelmäßige Berichterstattung wird seitens der Stadtverwaltung geachtet.

Die Stadt motiviert die Bevölkerung zum energiebewussten Handeln und unterstützt Bürgerinnen, Bürger und Unternehmen mit Beratungsangeboten über die Möglichkeiten einer klimafreundlichen und klimaangepassten Energieversorgung und –nutzung.

Zur Erreichung der Klimaziele wird die Stadt Erkner mit den lokalen und regionalen Akteuren der Verwaltung, der Wirtschaft, der Wissenschaft und der Zivilgesellschaft eng zusammenarbeiten und geeignete Beteiligungsformate nutzen. Regionale Wertschöpfungsmöglichkeiten werden beachtet.

Die Stadt schafft in ihrer Verwaltung die Voraussetzungen, dass ihre Mitarbeitenden umweltbewusst handeln können. Bei allen Verwaltungsabläufen ist ein energieeffizienter und ressourcenschonender Umgang Handlungsgebot für alle Mitarbeitenden.

Die Stadt überprüft ihren Weg zur Klimaneutralität durch ein systematisches, dauerhaftes und transparentes Controlling. Hierbei ist die THG-Bilanzierung zentraler Baustein.

Quantitative Zielstellungen / Controlling

Die Stadt Erkner verpflichtet sich zum Ausbau des im Stadtgebiet erzeugten erneuerbaren Stroms auf 80% bis 2030 und 100% bis 2045, gemessen am Stromverbrauch der Gesamtstadt.

Die Stadt Erkner strebt an im Stadtgebiet erzeugte erneuerbare Wärme auf 35% bis 2030 und 70% bis 2045 auszubauen, gemessen am Wärmeverbrauch der Gesamtstadt.

Erkner setzt sich das Ziel den Anteil des Umweltverbundes am Gesamtverkehr auf 50% bis 2045 anzuheben.

Für den Bereich der Kernverwaltung setzt sich die Stadt das Ziel, bis spätestens 2035 Klimaneutralität zu erreichen.

Der Endenergieverbrauch (Wärme und Strom) privater Haushalte soll bis 2035 um 20% und bis 2040 um 35% zurückgehen.





4 ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ

Die erste Energie- und Treibhausgasbilanzierung für die Stadt Erkner bezieht sich auf die Jahre 2018 bis 2020 und bildet die Basis für eine kontinuierliche Fortschreibung. Im bilanzieren Zeitraum ist der Endenergieverbrauch gesunken. Der Hauptgrund liegt aber in der deutlich verringerten Fahrleistung im Sektor Verkehr in Folge der Coronapandemie. Es ist daher davon auszugehen, dass mit Vorliegen der Bilanzierungsdaten für 2021 der Endenergieverbrauch wieder deutlich höher liegt, insbesondere aufgrund der Bedeutung des Sektors Verkehr für die Bilanzierung: 43% des Endenergieverbrauchs und 46 % der THG-Emissionen. Der zweite große Verbrauchssektor sind die privaten Haushalte, verantwortlich für 35 % des Endenergieverbrauchs und 32 % der Emissionen. Die unterschiedlichen prozentualen Anteile am Energieverbrauch sowie den Emissionen sind auf die Zusammensetzung des jeweiligen Energieträgermix sowie die spezifischen Faktoren zurückzuführen. Der hohe Anteil an Benzin und Diesel wirkt sich für den Verkehr dahingehend negativ aus, der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Wärmeversorgung positiv für die Haushalte. In Bezug auf die eingesetzten Energieträger dominieren neben den fossilen Kraftstoffen (Benzin, Diesel in Summe 39 %) Gas mit 34 % und Strom mit 13 % die Bilanzierung. Die Gesamttreibhausgasemissionen in Erkner liegen mit 7,5 Tonnen pro Einwohner sehr nah am Durchschnittswert in Deutschland (7,3 %). Der Anteil der erneuerbaren Energieträger ist sowohl im Sektor Wärme als auch Strom ausbaufähig.

4.1 Bilanzierungsmethode

Methodische Grundlage der Bilanzierung ist die bundesweit einheitliche Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO)¹. Abbildung 1 veranschaulicht das zugrundeliegende Territorialprinzip.

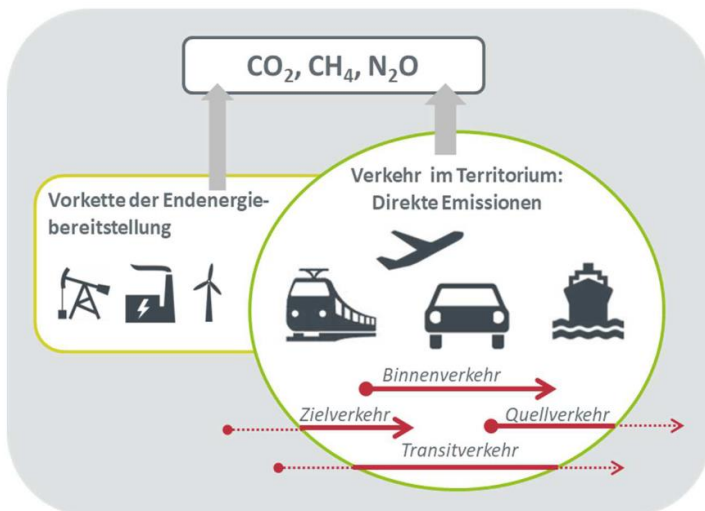


Abbildung 1 BSKO-Systematik Territorialprinzip Schaubild Verkehr, Quelle: ifeu 2019

4.2 Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Der Endenergieverbrauch im Stadtgebiet von Erkner belief sich 2020 auf 302.827 MWh. Abbildung 2 stellt den Endenergieverbrauch für die Jahre 2018-2020 nach den jeweiligen Hauptanwendungen dar. Die Anteile belaufen sich auf 45,7 % Wärme, 12,5 % Strom und 41,7 %

¹ (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu), 2019)





Kraftstoffe. Der deutliche Rückgang der Kraftstoffemissionen 2020 ist auf die verringerte Verkehrsleistung in Folge der Coronapandemie zurückzuführen.

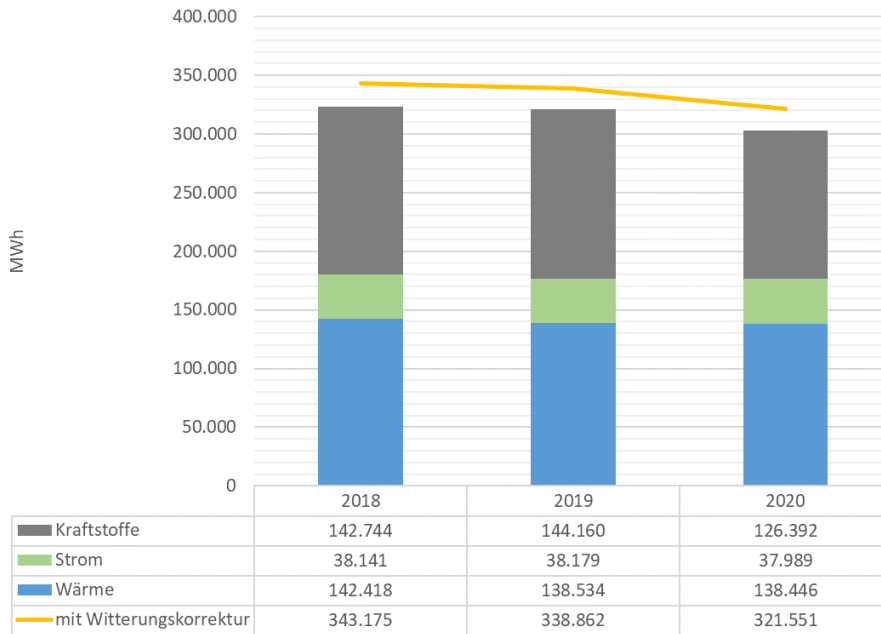


Abbildung 2 Endenergieverbrauch nach Hauptanwendungen

Eine Auswertung nach Energieträgern eignet sich für die Einordnung der Handlungsfelder im Klimaschutz. Dabei ist die Darstellung im Abbildung3 wiederum in farbige Balken (Endenergieverbrauch) und graue Balken (THG-Emissionen) unterteilt. Die drei Farben orange (für fossile Energieträger), grün (für erneuerbare Energieträger) und blau (Mix aus beiden) zeigen dabei eine aktuelle Tendenz des Fortschritts der Energiewende an.

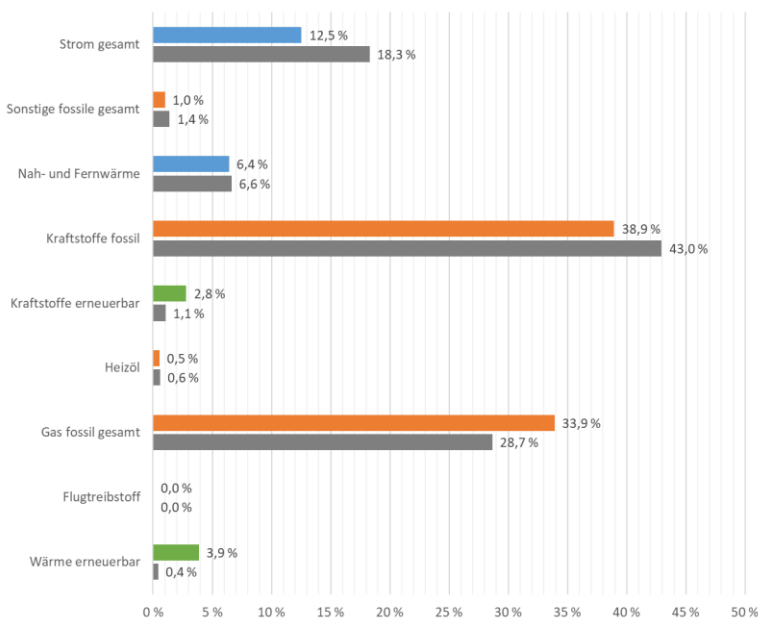


Abbildung 3 Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch und THG-Emissionen – 2020
oberer Balken: Endenergieverbrauch; unterer Balken: THG-Emissionen





Die fossilen Kraftstoffe (Benzin, Diesel etc.) stehen an erster Stelle. Gefolgt wird die Statistik von Gas (hauptsächlich Erdgas plus ein kleiner Anteil Flüssiggas) zur Wärmeerzeugung. Strom verursacht zwar nur 12,5 % des Endenergieverbrauchs, ist aber auf Basis des deutschen Strommix von 2020 für 18,3 % der THG-Emissionen verantwortlich.

Den Hauptindikator für eine Vergleichbarkeit zwischen den Bilanzierungen verschiedener Kommunen stellen die THG-Emissionen pro Kopf dar. Die Entwicklung im Zeitraum von 2018 bis 2020 ist in Abbildung 4 im Vergleich zum Bundesdurchschnitt dargestellt.

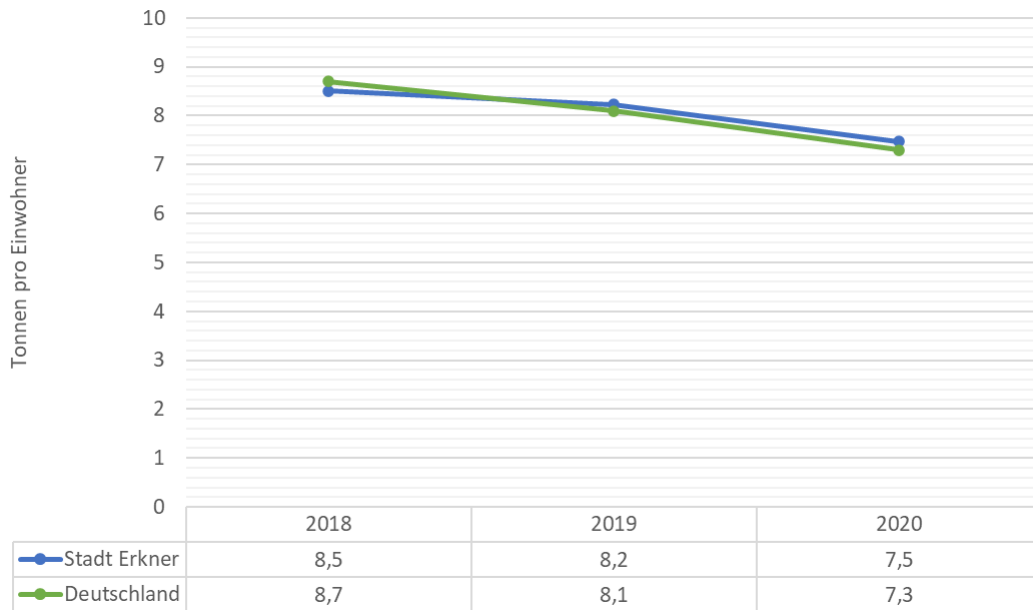


Abbildung 4 THG-Emissionen pro Kopf

Die Entwicklung verläuft im Trend ähnlich, der Rückgang ist bundesweit etwas stärker als in der Stadt Erkner. Hauptursachen für den Rückgang sind der sich jährlich verbessernde deutsche Strommix, der Rückgang des Wärmeverbrauchs sowie der Rückgang der Verkehrsleistung im Jahr 2020 in Folge der Coronapandemie. Der letztere Effekt ist wahrscheinlich in der Bilanzierung für das Jahr 2021, welche ab Anfang 2024 vorgenommen werden kann, wieder umgekehrt mit einer gestiegenen Verkehrsleistung. Die Werte für Erkner und Deutschland sind sehr ähnlich. Unterschiede ergeben sich in der Zusammensetzung. In Erkner ist der Anteil des Verkehrs höher und im Gegenzug der Anteil der Wirtschaft (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie) niedriger.

4.3 Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch

Die für die Wärmeversorgung eingesetzten Energieträger haben einen großen Einfluss auf die Höhe der Treibhausgasemissionen der stationären Sektoren Haushalte, GHD und Industrie. Im ersten Schritt ist in Abbildung 55 der Wärmemix aller Sektoren dargestellt.



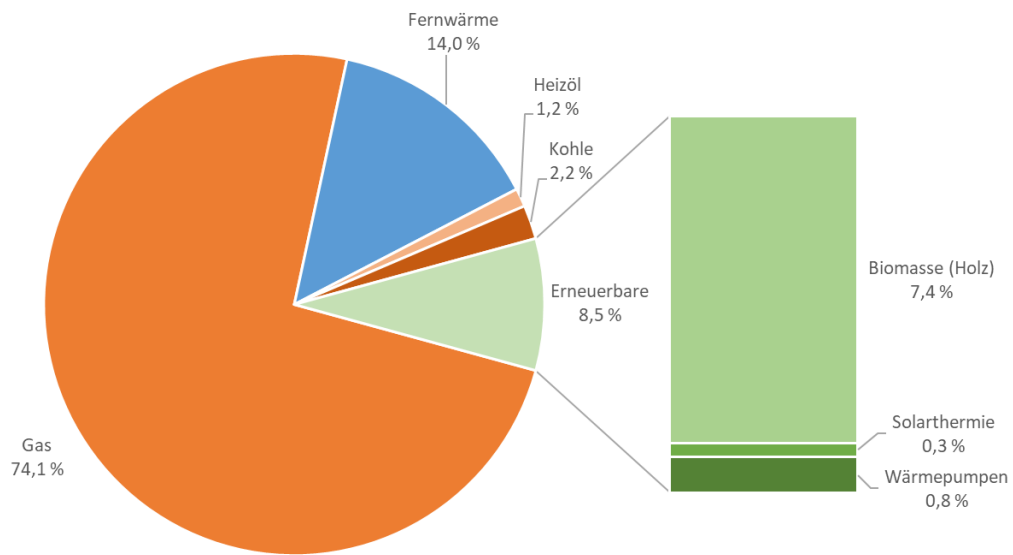


Abbildung 5 Wärmemix gesamt

Gas dominiert hier klar mit knapp drei Viertel der verbrauchten Endenergiemenge 2020. Fernwärme hat einen Anteil von 14 %. Der Anteil von Heizöl und Kohle ist aufgrund der flächendeckenden Versorgung mit Erdgas und/oder Fernwärme sehr gering im Vergleich zum Durchschnitt in Brandenburg. Erneuerbare Energieträger stellen in Summe 8,5 %, den Großteil Holz in Form von Pellets, Hackschnitzel oder Scheitholz mit 7,4 % neben 0,3 % Solarthermie und 0,8 % Wärmepumpen auf Basis von Umweltwärme (Erdwärme, Luft etc.).

In der Betrachtung einzelner Sektoren zeigt sich ein unterschiedliches Bild. Daher ist in der folgenden Abbildung der Sektor private Haushalte separat dargestellt.

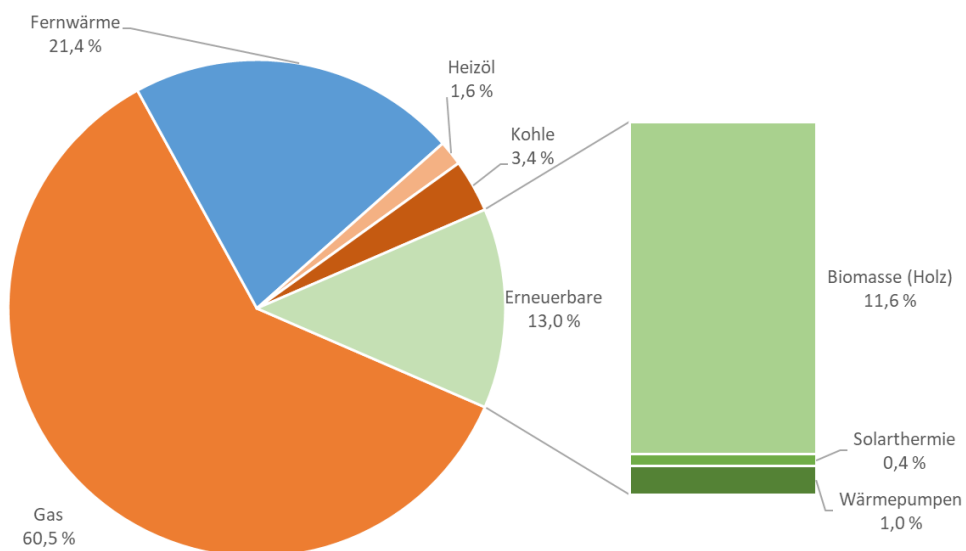


Abbildung 6 Wärmemix private Haushalte





Hier zeigt sich ein deutlich höherer Anteil Fernwärme mit 21,4 % des Wärmeverbrauchs (siehe Abbildung 6). Und somit gleichzeitig die Möglichkeit auf Basis der Heizwerke einen erheblichen Anteil der Wärmeversorgung zu beeinflussen und große Einsparungen an THG-Emissionen zu erzielen. Der Anteil von Gas ist mit 60,5 % geringer als im Gesamtmix, die Erneuerbaren haben mit 13,0 % einen höheren Anteil.

4.4 Stromerzeugung vs. Stromverbrauch

Der deutsche Strommix ist im BSKO-Standard maßgeblich für die Ermittlung der aus dem Stromverbrauch resultierenden Treibhausgasemissionen. Ergänzend zum Hauptergebnis wird in Abbildung 5 die Stromerzeugung im Stadtgebiet Erkner dem Verbrauch gegenübergestellt.

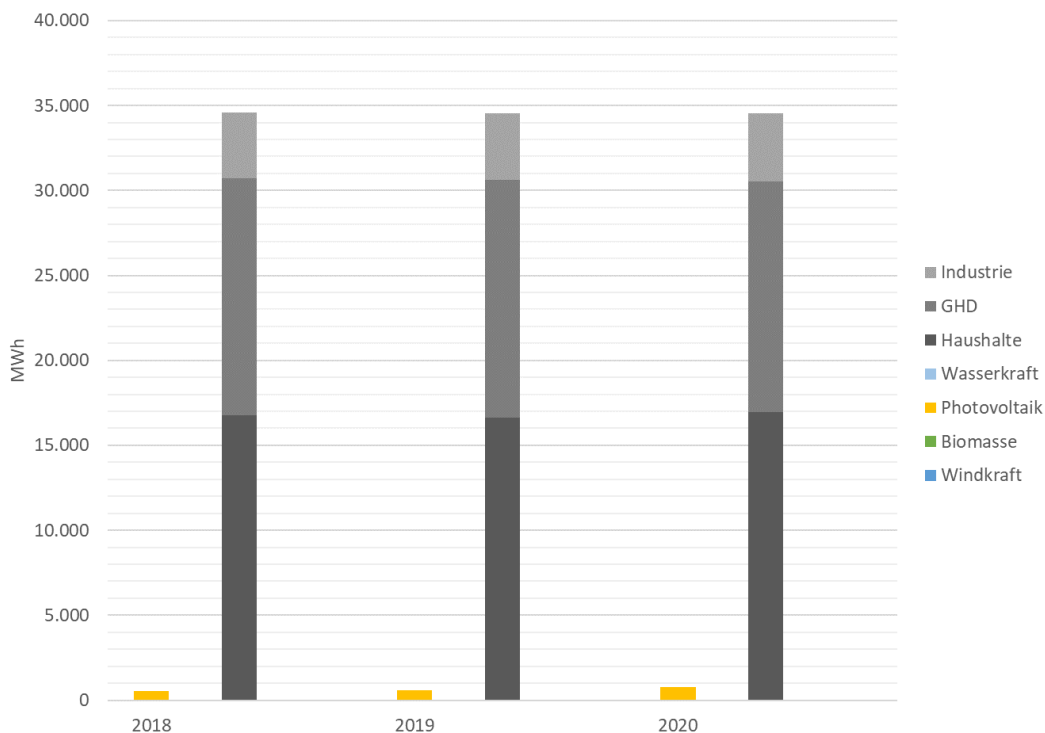


Abbildung 5 Vergleich Stromerzeugung (farbig) und Stromverbrauch (grau)

Die Daten zeigen eindrücklich, dass aktuell nur ein sehr geringer Anteil des Stromverbrauchs im Stadtgebiet selbst auf Basis erneuerbarer Energiequellen produziert werden kann. Der Anteil lag 2020 bei 2,2 %. Photovoltaikanlagen sind aktuell die einzig genutzte Energiequelle. Welche Möglichkeiten der Steigerung der erneuerbaren Stromerzeugung es in Erkner gibt ist daher ein Schwerpunkt der Potenzialanalyse.

4.5 Verkehr

Der Sektor Verkehr verursachte im Jahr 2020 mit knapp 46 % die meisten Treibhausgasemissionen aller Sektoren in der Bilanzierung nach BSKO-Standard.



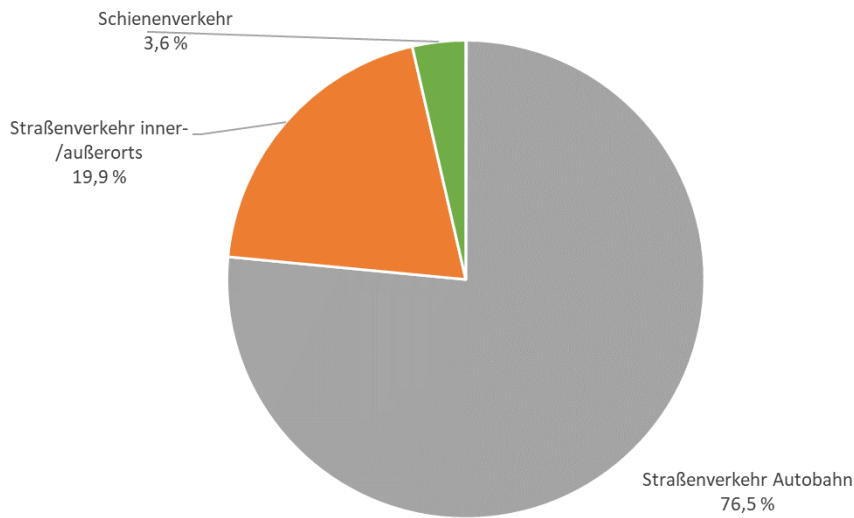


Abbildung 6 THG-Emissionen nach Verkehrsarten

Abbildung 6 verdeutlicht, dass der Schienenverkehr einen sehr geringen Anteil von 3,6 % der Emissionen verursacht. Dem gegenüber steht der Straßenverkehr mit 96,4 %, davon 19,9 % auf den Straßen inner- und außerorts und 76,5 % auf der Autobahn. Circa drei Viertel der territorial bilanzierten Emissionen sind demnach auf die überregionale Infrastruktur der Autobahn zurückzuführen, von denen nur ein Bruchteil mit Erkner direkt in Verbindung steht (Quell- und Zielverkehr). Der Großteil ist Durchgangsverkehr.

5 SITUATIONS- UND POTENZIALANALYSE

Die Situationsanalyse ermittelt welche aktuell Herrschenden Zustände und Bedingungen verändert werden müssen um Energieverbräuche und Emissionen zu senken. Die Potenzialanalyse zeigt, dass es viele Handlungsmöglichkeiten für die Stadt Erkner gibt, Einfluss darauf zu nehmen. Nachfolgend werden bedeutsame Potenziale einiger ausgewählter Sektoren vorgestellt.

5.1 Potenziale im Mobilitätssektor

- Verkehrsvermeidung
- Verkehrsverlagerung
- Stärkung des ÖPNV
- Stärkung von Fuß- und Radverkehr
- Effizienter Verkehr
- Elektrifizierung des Motorisierten Individualverkehrs

Der Anteil der motorisierten Individualverkehrs inklusive Pkw und motorisierter Zweiräder (MIV) am Modal Split liegt in Erkner im Jahr 2020 bei 85 % (siehe Abbildung 7). Im durch die Corona-Pandemie nicht beeinflussten Jahr 2019 war der Anteil des MIV mit 83,1 % etwas geringer.

Laut Indikatoren des Umweltbundesamtes sollte der MIV-Anteil für Städte mit unter 20.000 Einwohnenden bei maximal 50 % liegen. Der MIV-Anteil in der Stadt Erkner ist demnach deutlich zu hoch.



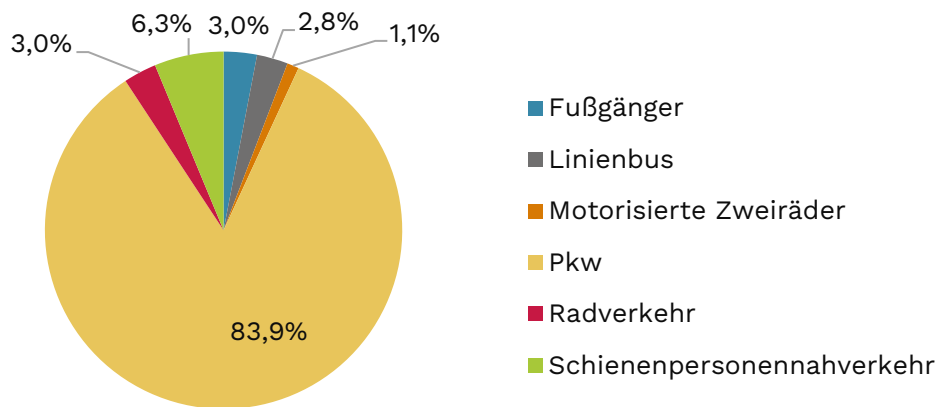


Abbildung 7 Anteile der Verkehrsarten am Modal Split 2020 in der Stadt Erkner

5.2 Potenziale Erneuerbarer Energien

5.2.1 Photovoltaik

Der Solaratlas Brandenburg² stellt eine Grundlage zur Potenzialabschätzung Solarenergie im Stadtgebiet Erkner. Der Solaratlas klassifiziert die Dachflächen von insgesamt 5.635 Gebäuden als geeignet für die Energiegewinnung aus Photovoltaik. Demnach sind 80 % der Gebäude geeignet und stellen ausreichend Dachfläche zur Verfügung um 456.907 m² Modulfläche nutzen zu können. Aus Tabelle 1 geht hervor, dass, bei Ausnutzung des gesamten theoretischen Potenzials, insgesamt 61.130 kW_p Leistung installiert werden könnten.

Tabelle 1 Klassifizierung der Eignung der verfügbaren Modulfläche auf den Dachflächen im Stadtgebiet Erkner in die Klassen „gut geeignet“, „geeignet“ und „bedingt geeignet“.

	Modulfläche [m ²]	Leistung [kW _p]	Energiemenge [MWh/a]
Gut geeignet	231.613	27.468	25.155
Geeignet	181.556	26.075	19.246
bedingt geeignet	43.738	7.587	4.598
GESAMT	456.907	61.130	48.998

Solarpotenzial auf Freiflächen

Die Identifikation der Freiflächen im Solaratlas Brandenburg basiert auf den Bestimmungen für EEG-Basisflächen. Die im Solaratlas ausgewiesene Fläche definiert den Busbahnhof und den Park+Ride Parkplatz, wie in Abbildung 8 dargestellt. Die Fläche des Parkplatzes und Busbahnhofes kann durch eine komplette Überdachung nutzbar für Photovoltaik gemacht werden. Abbildung 8 zeigt noch eine zweite Fläche, eine alte Deponie in einem Waldstück in der Nähe der Oberförsterei Erkner. Die alte Deponie wurde zusammen mit dem Fachbereich Stadtplanung im Rahmen der Fokusberatung als zusätzliche PV-Freifläche identifiziert und definiert.

² (Energieagentur Brandenburg, 2023)

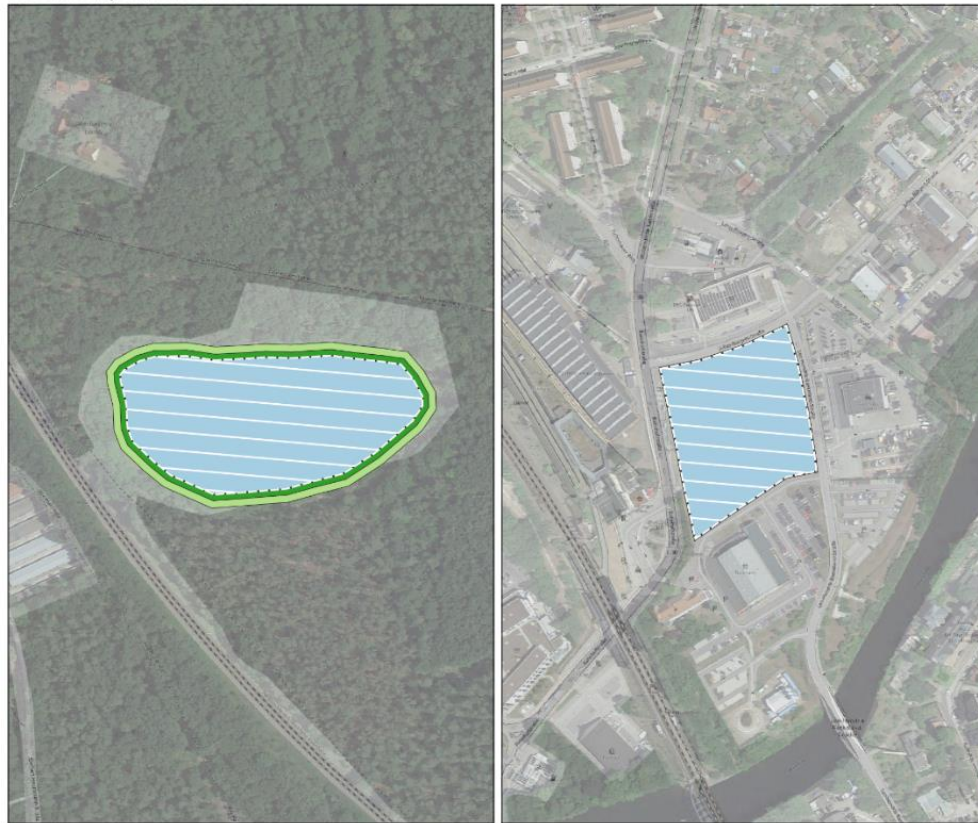






Datum: 13/03/2023
 Maßstab: 1:5.000
 Koordinatensystem: EPSG:25833



mellon



Legende

-  Modulfläche
-  Hecke/Zaun (5m)

Hintergrundkarten:
 Google Satellite
 OpenStreetMap

Abbildung 8 Lage und Dimension der potenziellen Photovoltaik Freiflächenanlagen im Stadtgebiet Erkner. Links; eine Freiflächenanlage auf der geschlossenen Deponie. Rechts; eine Anlage über dem Busbahnhof und dem Park+Ride Parkplatz.

5.2.2 Geothermie

Oberflächennahe Geothermie

Die unter der Erde gespeicherte Wärme kann als Wärmequelle zum Heizen der lokalen Gebäude genutzt werden. Die Wärmeenergie wird dabei über Erdkollektoren oder Erdwärmesonden dem Untergrund entzogen. Der Vorteil von Erdwärme als Energiequelle ist, dass die Temperaturen im Untergrund weitestgehend unabhängig von klima- oder wetterbedingten Temperaturschwankungen sind.





Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe



Oberflächennahe Geothermie
- Standortbewertung -

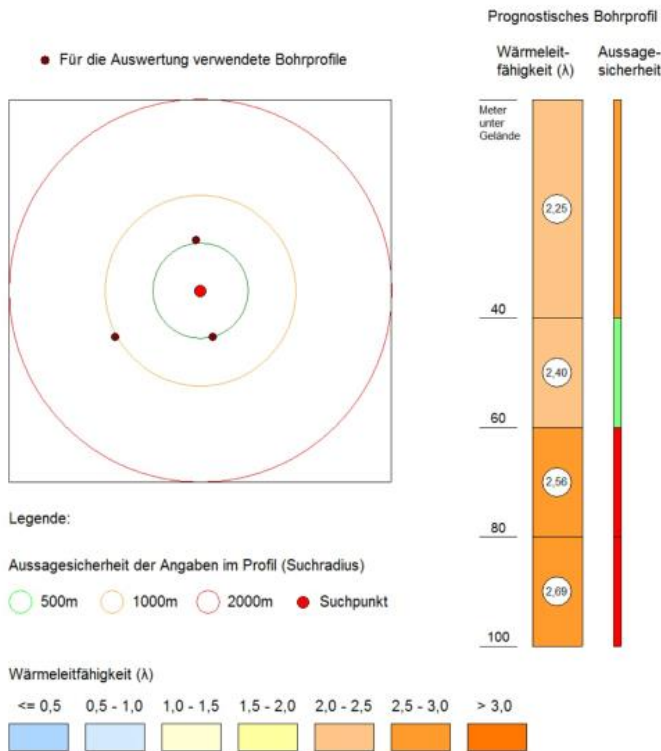


Abbildung 9 Wärmeleitfähigkeit der Lithografie im Stadtgebiet Erkner. Auszug des dem Geoportal des LBGR Brandenburg.

Abbildung 9 gibt die Wärmeleitfähigkeit für eine Tiefe bis zu 100 m an. Mit einer Wärmeleitfähigkeit von 2,25 W/m*K bis 40 Meter Tiefe und 2,69 W/m*K bis 100 Meter Tiefe erweisen sich die lokalen geologischen Bedingungen als gut geeignet für die Nutzung oberflächennaher Geothermie über Erdkollektoren oder Erdwärmesonden.

5.2.3 Seethermie

Die Wärme aus Seen und Flüssen kann genutzt werden, um Verbraucher direkt oder Wärmenetze mit Wärmeenergie zu versorgen. Mittels einer Wärmepumpe wird die Wärme aus den Seen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und kann somit ins lokale Netz eingespeist oder von lokalen Verbrauchern direkt genutzt werden. Ein expliziter Vorteil gegenüber Luft-Wärmepumpen ist, dass die Temperaturen in den Seen geringeren Schwankungen unterliegen als die Umgebungsluft und dass das Wasser über eine höhere Wärmespeicherkapazität verfügt. Trotz allem birgt die Nutzung der Wärme aus Seen Einschränkungen und Risiken. Bei saisonalen Temperaturunterschieden reagiert auch das Seewasser mit Temperaturveränderungen. Dementsprechend bieten die Seen im Winter weniger Wärmeenergie, wobei zur gleichen Zeit der Bedarf der Verbraucher steigt. Außerdem darf den Seen mittels der Wärmepumpe nicht zu viel Wärme entzogen werden da dies negative Folgen für das Ökosystem haben kann.





Insgesamt sind gibt es eine Fläche von 107,3 ha Seen in der Kommune Erkner. Das gesamte Betrachtungsgebiet ist 1.651 ha groß, somit sind 6 % der Gesamtfläche als Seeoberfläche zu klassifizieren. Das besiedelte Stadtgebiet von Erkner grenzt direkt an den Dämeritzsee und den Flakensee. Insbesondere der Dämeritzsee ist umringt von Gebäuden und damit von potenziellen Nutzern der Wärme aus dem See. Beide Seen und die entsprechenden Gebäude und Flurstücke, die an diese angrenzen sind in Abbildung 10 dargestellt.

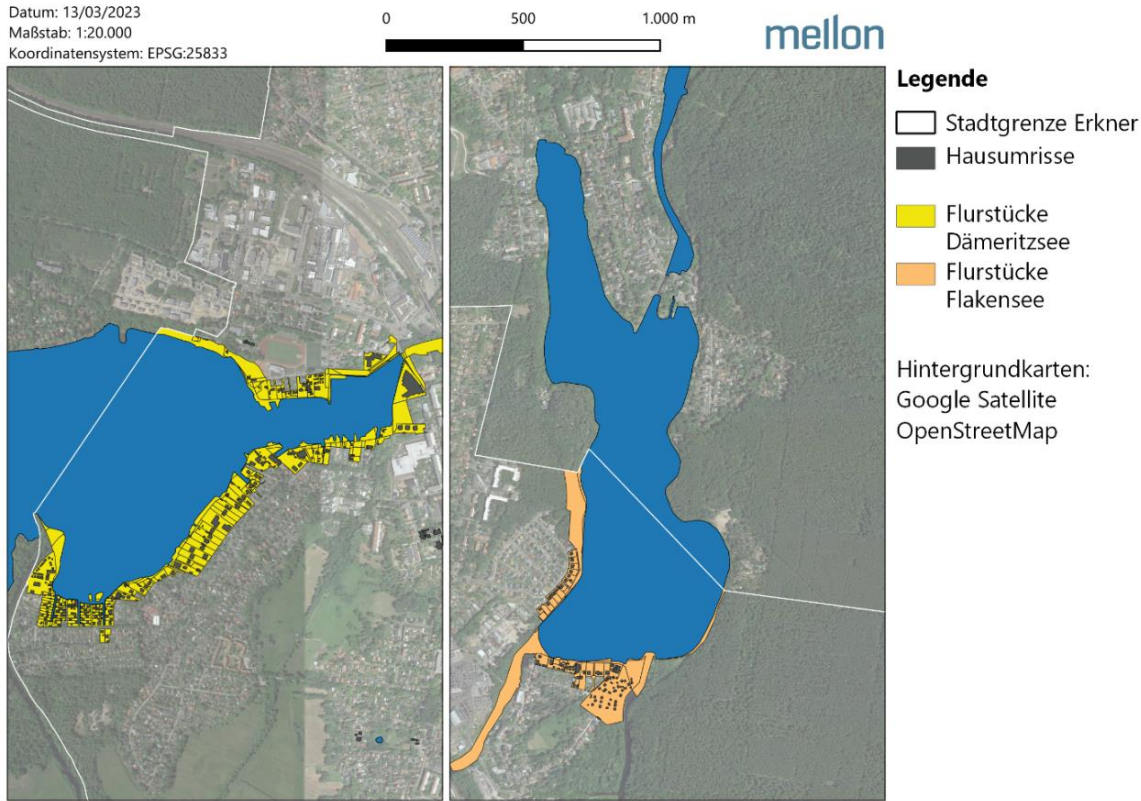


Abbildung 10 Flurstücke und Gebäude mit direkter Angrenzung an die Seen „Dämeritzsee“ (links) und „Flakensee“ (rechts).

Tabelle 2 Übersicht der Wärmeverbraucher in unmittelbarer Nähe zum Dämeritzsee, Flakensee und Karutzsee.

	Dämeritzsee	Flakensee	Karutzsee
Flurstücke	204	46	3
Objekte	242	86	2
Energiebezugsfläche [m ²]	40.659	7.707	295
Wärmeverbrauch [kWh/a]	6.429.669	898.690	45.645

Der in Tabelle 2 ermittelte Wärmeverbrauch könnte durch eine direkte Nutzung der Wärmeenergie in dem jeweiligen See gedeckt werden. Was insgesamt 5,03 % des gesamten Wärmeverbrauchs in Erkner ausmachen würde.

5.2.4 Solarthermie

Das Potenzial für Wärmeenergie aus Solarthermie beläuft sich laut Solaratlas Brandenburg auf insgesamt 10.613 MWh/a, resultierend aus einer Kollektorfläche von insgesamt 23.549 m². Das Potenzial bezieht sich hierbei ausschließlich auf die Dachflächen von Wohngebäuden. Laut





Marktstammdatenregister ist bereits eine Kollektorfläche von insgesamt 1.082 m² im Stadtgebiet Erkner installiert. Der Bestand erzeugt eine Energiemenge von ca. 443 MWh/a.

Verrechnen wir das im Solaratlas ausgewiesenen Potenzial mit dem im Marktstammdatenregister ausgewiesenen Bestand, ergibt sich eine theoretisch nicht genutzte Wärmemenge von 10.170 MWh/a aus Solarenergie. Würde diese Wärmeenergie genutzt werden, könnten weitere 7 % des Wärmeverbrauchs in der Kommune Erkner durch Erneuerbare gedeckt werden, wie in Abbildung 11 dargestellt.

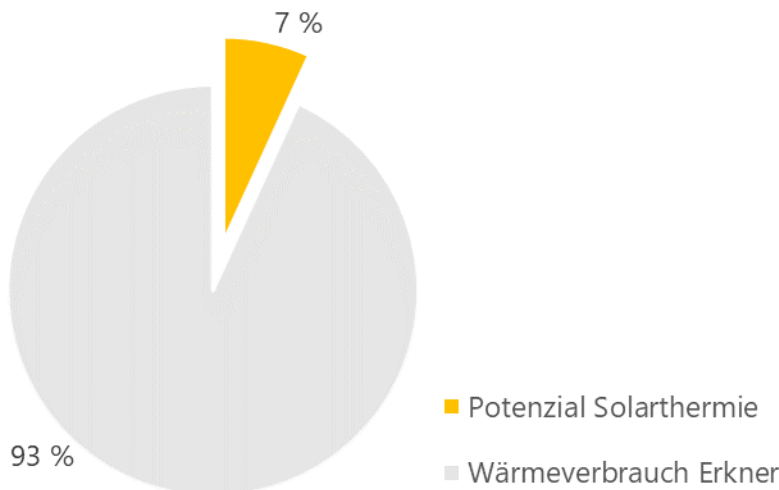


Abbildung 11 Anteil des Potenzials zur Wärmeenergie aus Solarthermie in Relation zum gesamten Wärmeverbrauch in Erkner.

5.2.5 Fernwärmeversorgung

Der Anteil der Fernwärme betrug im Bilanzierungsjahr 2020 14% am Gesamtwärmemix bzw. 21% bei den privaten Haushalten. Die Erzeugung basiert ausschließlich auf der direkten Verbrennung von Erdgas ohne Kraftwärmekopplung. Die Potenziale einer Umstellung auf klimaschonende Technologien haben daher nicht nur für die Abnehmer, sondern auch für die gesamte Stadt einen großen Einfluss auf die Absenkung der THG-Emissionen im Sektor Wärme. Die Fernwärme wird an drei Standorten (Mitte, Neu Buchhorst und Flakenseeweg) erzeugt in hydraulisch voneinander getrennten Netzen verteilt.

Aus der Bewertung des Ist-Standes geht hervor, dass die Fernwärme im Vergleich zu klimaschonenden Alternativen und dezentralen Gasbrennwertkesseln weniger ökologisch ist. Die Betreibergesellschaft ist aber bestrebt, den Zustand deutlich zu verbessern und zumindest für die Heizwerke Buchhorst und Mitte die Erzeugertechnik aufzurüsten und Biomethan als Brennstoff einzusetzen.

5.2.6 Kältenutzung

Im Untersuchungsgebiet gibt es keine großen Kälteabnehmer, wie Serverstandorte oder Betriebe aus der Lebensmittelindustrie. Durch die überwiegende Wohnbebauung ist die Realisierung eines Kältenetzes als unwahrscheinlich einzuschätzen. Kühlbedarfe werden daher durch Einzelanlagen auf Basis von Elektroenergie oder Erdgas gedeckt. Es ist zu empfehlen, bei zukünftigen Vorhaben mit nennenswerten Klimatisierungsbedarfen, die Nutzung der Seen zu untersuchen, um den Energiebedarf zu senken. Dies betrifft vor allem Vorhaben in unmittelbarer Nähe zu den Gewässern.





Bei Einsatz klassischer Klimageräte sollte immer die Kopplung mit einer Photovoltaikanlage angestrebt werden, um den Bezug von Strom aus dem öffentlichen Netz zu reduzieren. Aufgrund der bislang geringen Nutzung von Dachflächen für Photovoltaik sind die verfügbaren Potenzialen groß.

5.3 Potenziale privater Haushalte

Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in Erkner hat einen Anteil von knapp 35 % am Gesamtverbrauch. Ein Großteil davon wird für Wärme (84 %) aufgewendet, die verbleibenden 16 % sind Stromverbrauch. Hinsichtlich der Treibhausgasemissionen ist der Anteil Strom mit 26 % deutlich größer aufgrund des deutlich höheren Emissionsfaktors von Strom gegenüber den eingesetzten Energieträgern für Wärme.

Der Fokus liegt auf der Reduzierung des Energieverbrauchs. Strom beinhaltet in diesem Zusammenhang alle Anwendungen im Haushalt außer Strom für Wärmeanwendungen wie Wärmepumpen sowie Strom für E-Mobilität. Diese Verbräuche sind jeweils den Bereichen Wärme und Verkehr zugeordnet. Der Stromverbrauch der bilanzierten Anwendungen ohne Wärme und Verkehr bezieht sich demnach auf die Verbrauchsbereiche wie in Abbildung 12 dargestellt.

Stromverbrauch im Haushalt

Durchschnittlicher Stromverbrauch eines Privathaushalts (ohne Haushalte, die mit Strom heizen) aktuell: **2 660 kWh/Jahr**



Quelle: BDEW, Stand 03/2021

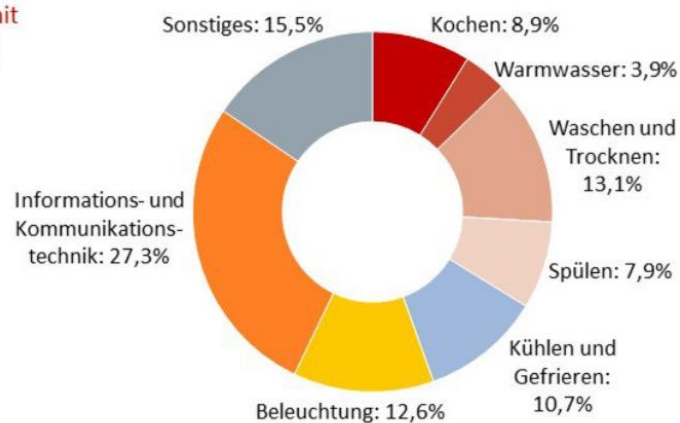


Abbildung 12 Aufteilung Stromverbrauch Haushalte ³

Der Wärmeverbrauch und die Potenziale zur Senkung sind für jedes Gebäude individuell. Die größten Einflussfaktoren sind der bauliche Grundzustand entsprechend des Baualters sowie der Sanierungsstand der Bauteile Außenwände, Fenster, Dach bzw. oberste Geschossdecke sowie Kellerdecke bzw. Bodenplatte, die die äußere Hülle der beheizten Gebäudeteile bilden.

Die Zielvorgabe auf Basis der Restbudgets und eines Zielwärmemix liegt bei 2 % Einsparung Wärmeverbrauch pro Jahr. Unter der Annahme, dass bei einer energetischen Sanierung in der Praxis im Durchschnitt 50 % des aktuellen Wärmeverbrauchs eingespart werden können, ergibt sich eine Zielsanierungsrate von 4 % pro Jahr. Im Ergebnis wären 2045 im Durchschnitt 88 kWh/(m²*a) notwendig zur Beheizung der Gebäude. Abbildung 13 verdeutlicht die beschriebenen Szenarien im Vergleich zum Ist-Stand.

³ (BDEW, 2017)



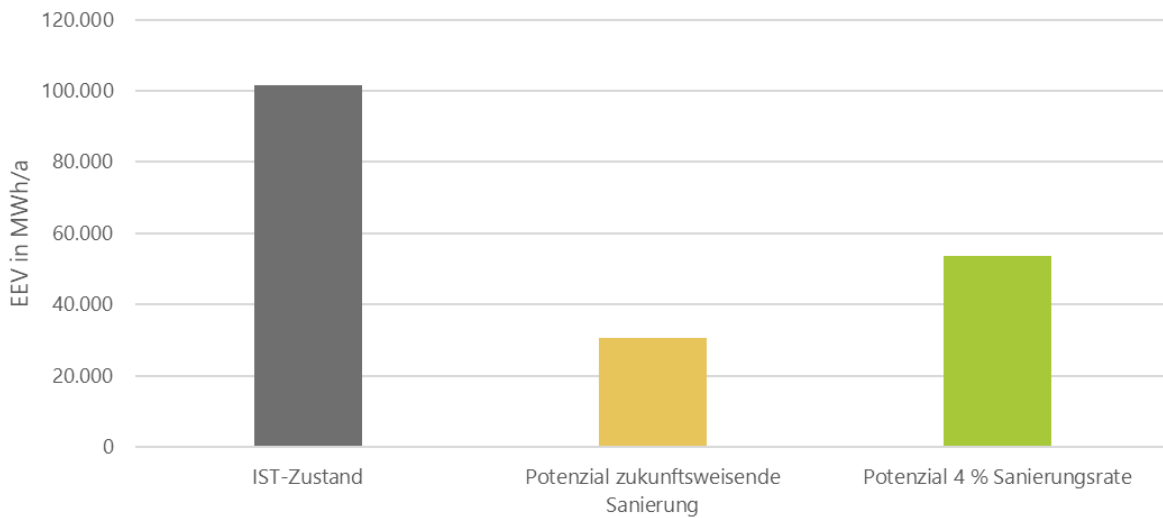


Abbildung 13 Endenergieverbrauch Wärme private Haushalte

5.4 Potenziale in der Anpassung an den Klimawandel

Prognosen

Auf Basis der Daten des fünften IPCC⁴ (Intergovernmental Panel on Climate Change) Sachstandsberichts wurden drei der dort entwickelten Szenarien verwendet, um die Prognosen für den Landkreis zu erstellen. Gewählt wurden ein Szenario bzw. Konzentrationspfad (Representative Concentration Pathway (RCP)) mit kontinuierlichem Anstieg der Emissionen bis Ende des Jahrhunderts (RCP 8.5), eines mit einem geringeren Anstieg der Emissionen bis ca. 2050 (RCP 4.5) und einem darauffolgenden sinken. Im dritten Szenario (RCP 2.6) wurden ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen zugrunde gelegt, die sogar eine Netto-Entnahme von CO₂ aus der Atmosphäre zur Folge hätten (siehe Abbildung 14).

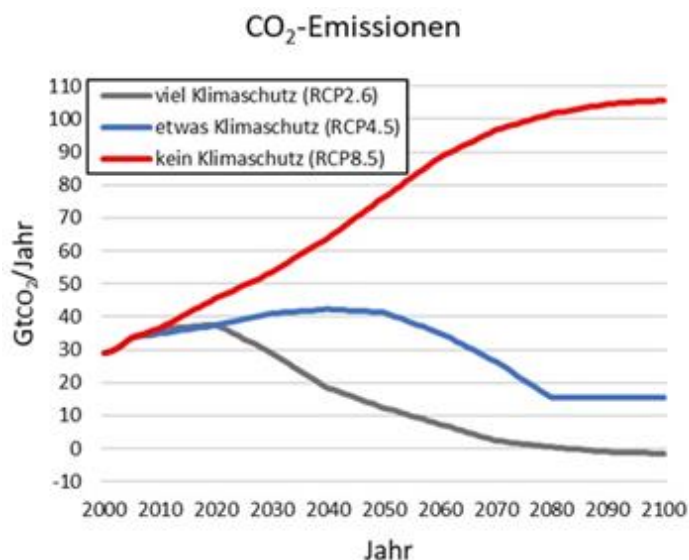


Abbildung 14 Klimaprognosen nach Szenarien; Quelle: GERICS, 2021

⁴ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2014)





Für die Stadt Erkner ist nach dieser Auswertung das größte zu erwartende Gefährdungspotenzial bei:

- Winterstürmen
- Starkregen
- Waldbränden
- Blitzschlägen

Größere, länger andauernde Hitze ist neben der Natur auch für die Einwohner und Einwohnerinnen des Landkreises eine potenzielle Belastung. Dies betrifft insbesondere vulnerable Gruppen wie Kinder, ältere und kranke Personen. Außerdem ist festzuhalten, dass mentale und körperliche Leistungsfähigkeit ab 30 °C sinken. Dies kann sich negativ auf die soziale und wirtschaftliche Entwicklung der Stadt auswirken.

6 AUSWAHL TREIBHAUSGAS SZENARIEN BIS 2025

6.1 Restbudgetszenarien

Annahmen

Die drei Restbudgetszenarien orientieren sich am Trendszenario. Dieses Szenario beschreibt die Emissionsentwicklung, wenn sich der aktuelle Trend fortsetzt (siehe blaue Linie in Abbildung 15). Unter Restbudget versteht man die Menge an Treibhausgasen die weltweit noch ausgestoßen werden können, um z.B. das 1,5°C Ziel einzuhalten. Hierbei handelt es sich nicht um jährliche Emissionen, sondern die Gesamtsumme an Gigatonnen CO₂ (und anderen Treibhausgasen) die das globale Klima noch aushalten kann ohne das Ziel zu überschreiten. Anteilig für die Bevölkerung kann dadurch berechnet werden, wie hoch das Restbudget für sowohl Deutschland als auch Erkner ist. Abbildung 15 stellt also dar, in welchem Jahr die Erkner zustehenden Emissionen verbraucht sind, wenn wir weitermachen wie bisher.

Um das 1,5 °C Ziel mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % zu erreichen, verfügt Deutschland ab 2022 noch über ein CO₂-Budget von maximal 2 Gigatonnen. Wenn die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung auf 50 % abgesenkt wird, erhöht sich dieses Budget auf 3,1 Gt. Wenn eine Erderwärmung von 1,75 °C in Kauf genommen wird bei einer Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung von 67 % dann liegt das maximale Budget bei 6,1 Gt. Anteilig für die Bevölkerung wurde so das Restbudget der Stadt ermittelt. Also die Menge an Treibhausgasen, die Erkner zustehen. Für die drei Restbudgetszenarien wurde das Trendszenario im Verhältnis zu den Restbudgets für die jeweiligen Klimaziele gesetzt (siehe Abbildung 15).

Ergebnis

Für ein Erreichen des 1,5 °C Ziel mit 67 % Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung ist das Restbudget bei der THG-Emissionsentwicklung im aktuellen Trend 2025 aufgebraucht. Bei einer Wahrscheinlichkeit von 50 % wäre es das Jahr 2027. Für das 1,75 °C Ziel mit 67 % Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung wird das Restbudget im Trend 2033 aufgebraucht sein. Abbildung 15 zeigt das Trendszenario und visualisiert, wann die jeweiligen Restbudgets unter diesen Emissionen aufgebraucht sein werden.



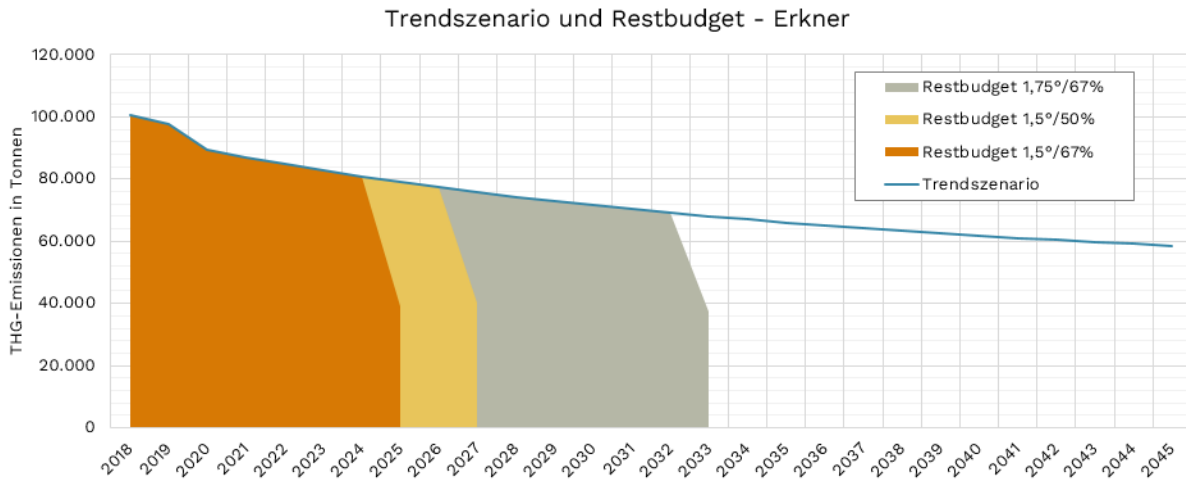


Abbildung 15 Restbudget für THG-Emissionen im Verhältnis zum Trendszenario für die Stadt Erkner

6.2 Klimaschutzszenario

Das Klimaschutzszenario ist das Szenario, nach welchem die Stadt in Zukunft streben wird. Als städtisches Ziel wurde eine Übereinstimmung mit dem Restbudgetszenario für eine Erderwärmung um 1,75 °C mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % gewählt. Grund dafür ist, dass das Erreichen des 1,5 °C Ziels in Anbetracht der Restbudgetszenarien nicht mehr realistisch ist. Das daraus resultierende Klimaschutzszenario ist in Abbildung 16 dargestellt. Hierin wird aufgezeigt, wie sich die Emissionen in den Sektoren Verkehr, Strom und Wärme verringern müssen um bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen und die erlaubten Gesamtemissionen des Restbudgets nicht zu überschreiten.

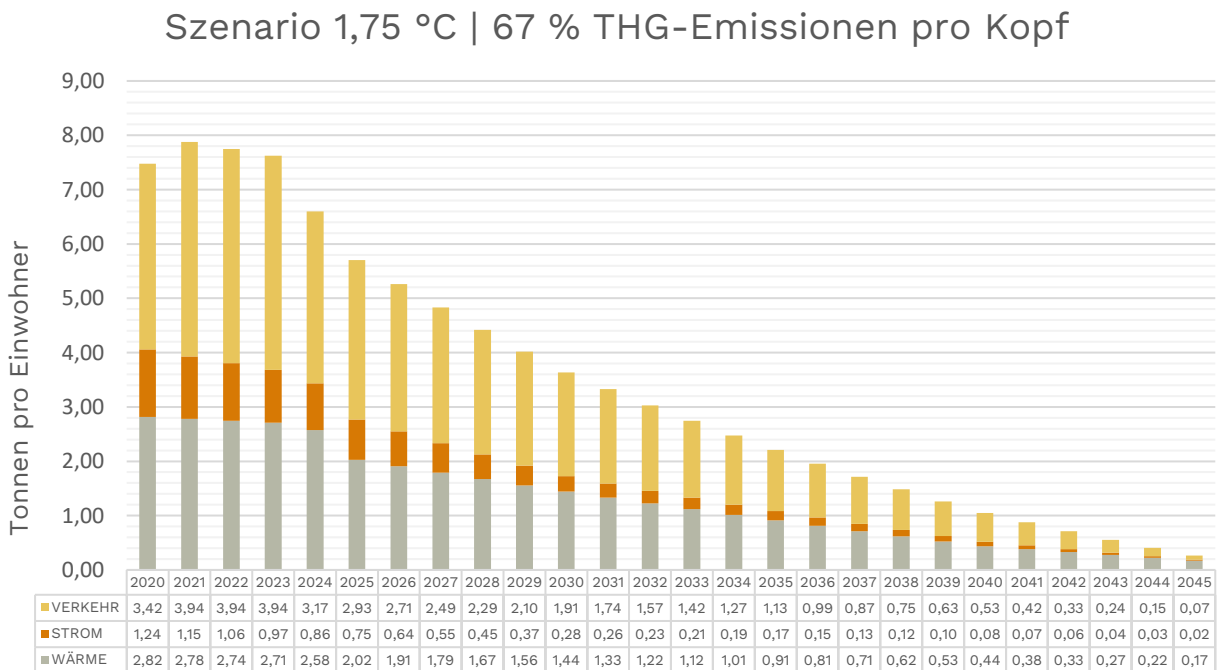


Abbildung 16 Klimaschutzszenario der Stadt Erkner – THG Neutralität bis 2043





7 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Erkner ist sich der Herausforderungen durch die Klimakrise bewusst. Um die Folgen abzumildern und eine lebenswerte Zukunft zu schaffen, will die Stadt ihren Beitrag leisten. Der Zweck des integrierten Klimaschutzkonzepts ist es Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen zu reduzieren, Treibhausgase zu binden und sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Ziel ist, bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Das Konzept zeigt die Schritte auf dem Weg dorthin auf. Es stellt die strategische Grundlage für die Energie- und Klimapolitik der Stadt in den nächsten Jahren dar.

Die Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt Stärken und Schwächen der Stadt zum Zeitpunkt der Konzepterarbeitung auf. Der Endenergieverbrauch im Stadtgebiet von Erkner belief sich 2020 auf 302.827 MWh was Treibhausgasemissionen von insgesamt 89.224 Tonnen entspricht. Der Verkehr verursacht den größten Anteil an Endenergieverbrauch und THG-Emissionen. Circa ein Drittel wird durch private Haushalte verursacht. Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen verursachen jeweils etwa ein Fünftel. Im Bereich Wärme dominiert Gas mit knapp drei Viertel der verbrauchten Endenergiemenge. Fernwärme, aktuell auf Gas basierend, hat einen Anteil von 14 %, Erneuerbare Energieträger stellen 8,5 %, jedoch machten Wärmepumpen und Solarthermie machen nur ca. 1 % aus, der Rest entfällt auf Holz. Auf dem Stadtgebiet wird lediglich 2,2 % des benötigten Strombedarfs durch Photovoltaikanlagen produziert. Es gibt keine Windenergieanlagen, da die Siedlungsstruktur dies nicht zulässt. Der Sektor Verkehr verursachte mit knapp 46 % die meisten Treibhausgasemissionen aller Sektoren. Davon entfallen 76,5 % auf die Autobahn. Alle Werte beziehen sich auf das Jahr 2020.

Die Potenzialanalyse zeigt auf welche Potenziale es für Energie und THG-Einsparungen im Einflussbereich der Stadt gibt. Auch wenn der Verkehr für sehr viele Emissionen verantwortlich ist hat die Stadt kaum Handlungsmöglichkeiten Einfluss auf den Autobahnverkehr zu nehmen. Es ist aber dennoch wichtig, die Emissionen im Stadtverkehr zu senken. Hier ist das größte Potenzial die Stärkung des Umweltverbunds zur Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs. Eines der wichtigsten Potenziale zur Verringerung des Endenergieverbrauchs liegt in der Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien für Strom und Heizwärme. Ein Plus für die Stadt ist das vorhandene Fernwärmenetz. Jedoch sollte es zeitnah dekarbonisiert werden um dieses Potenzial zu heben. In Sachen Klimaanpassung gilt es Versiegelung zu vermeiden bzw. rückgängig zu machen und für Rückhalt von Niederschlägen zu sorgen. Bei Neupflanzungen und Grünflächenpflege muss auf trockenheitstolerante Arten und den sparenden Einsatz von Wasser geachtet werden. Wichtige Potenziale kommunaler Liegenschaften und verwaltungsinterner Prozesse liegen in einem strukturierten Energiemanagement und klaren Vorschriften für Mitarbeitende.

Die Szenarien zeigen auf, auf welchem Weg zur Klimaneutralität sich die Stadt aktuell befindet (Trendszenario), die Höhe der möglichen zukünftigen Emissionen nach dem Restbudgetansatz und ihre Bedeutung für die erwartete Erderwärmung (Restbudgetszenario) und wie es möglich ist bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen (Zielpfad-Szenario). Im Trendszenario wird deutlich, dass mit der aktuellen Entwicklung die Klimaziele weit verfehlt werden. Zu erwarten ist eine Reduktion auf 4,7 t pro Kopf, was mehr als der Hälfte der aktuellen pro-Kopf-Emissionen entspricht. Um klimaneutral zu sein, dürfen maximal 0,5 t pro Kopf emittiert werden. Das Restbudgetszenario zeigt Für ein Erreichen des 1,5 °C Ziel mit 50 % Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung ist das Restbudget bei der THG-Emissionsentwicklung im aktuellen Trend 2027 aufgebraucht. Für das 1,75 °C Ziel mit 67 % Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung wird das Restbudget im Trend 2033 aufgebraucht sein. Mit letzterem wurde das Zielpfad-Szenario





erstellt. Unter Annahmen basierend auf den ermittelten Potenzialen, wird das Restbudget bis 2045 gestreckt indem frühzeitig Emissionen gedrosselt werden.

Aus den Ergebnissen der Bilanzierung, Potenzialanalyse und Szenarien gehen Maßnahmen hervor welche in Maßnahmensteckbriefen festgehalten sind. **Die Maßnahmensteckbriefe sind in der Vollversion des integrierten Klimaschutzkonzeptes und als Maßnahmenkatalog verfügbar.**

Das Erreichen der Klimaneutralität ist nicht allein vom Handlungsbereich der Stadt abhängig. Es ist dennoch zwingend notwendig, dass die Stadt die benötigten finanziellen und personellen Ressourcen investiert und gemeinsam auf Landes-, Bundes- und globaler Ebene hohe Folgekosten aus Klimaschäden vermeidet.

Mit dem Beschluss des Konzeptes am 7. Dezember 2023 durch die Stadtverordnetenversammlung werden die Ziele des Konzeptes zukünftig bei Vorhaben berücksichtigt und die herausgearbeiteten Maßnahmen schrittweise umgesetzt.

8 LITERATURVERZEICHNIS

BDEW. (1. Januar 2017). *bdew Energie. Wasser. Leben*. Abgerufen am 6. September 2023 von Standardlastprofile Strom: <https://www.bdew.de/energie/standardlastprofile-strom/>

Energieagentur Brandenburg. (2023). *ernergieportal brandenburg*. (W. L. GmbH, Herausgeber) Abgerufen am 6. September 2023 von Solaratlas Brandenburg: <https://energieportal-brandenburg.de/cms/inhalte/tools/solaratlas-brandenburg/>

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu). (2019). *BISKO. Bilanzierungs-Systematik Kommunal*. Heidelberg: Institut für Energie- und Umweltforschung. Von https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf abgerufen

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Klimaänderung 2014: Synthesebericht. Beitrag der Arbeitsgruppen I, II, und III zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC) [Hauptautoren, R.K. Pachauri*

