

Integriertes kommunales Klimaschutzkonzept

Stadt Dingelstädt

KLIMASCHUTZ-MITGESTALTEN-JETZT



Impressum

Stadt Dingelstädt
Geschwister-Scholl-Straße 28
37351 Stadt Dingelstädt

Leitung und Bearbeitung:
Wigbert Hagelstange
Klimaschutzmanager

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mitarbeit, Redaktion, Satz und Gestaltung

seecon Ingenieure GmbH, Spinnereistraße 7, Halle 14, 04179 Leipzig

Stand

26.11.2024

Bildnachweis Titelseite

Stadt Dingelstädt

Anmerkung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die Verwendung gendergerechter Sprache verzichtet. Alle geschlechtsspezifischen Bezeichnungen, die in generisch männlicher oder weiblicher Form benutzt wurden, gelten für alle sozialen Geschlechter gleichermaßen ohne jegliche Wertung oder Diskriminierungsabsicht.

Förderinformation:

Das Klimaschutzkonzept der Stadt Dingelstädt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: „Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Dingelstädt Version 10/2024“

(Förderkennzeichen: 67K23792).

Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Dingelstädt wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative gefördert und durch den Projektträger Zukunft — Umwelt—Gesellschaft (ZUG) umgesetzt.

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen

Abkürzungen und Einheiten

a	Jahr
ALKIS	Amtliches LiegenschaftskatasterInformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEW	Bundesförderung effiziente Wärmenetze
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BWZK	Bauwerkszuordnungskatalog
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DIFU	Deutsches Institut für Urbanistik
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
ESM	Energetisches Sanierungsmanagement
FNP	Flächennutzungsplan
GEG	GebäudeEnergieGesetz
GIS	Geographisches Informationssystem
GWh	Gigawattstunde
ha	Hektar, Hektar
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
kWp	Kilowatt Peak
LOD	Level of Detail
Mio.	Millionen
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde, Megawattstunde
NAPE	Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz
NGF	Nettogrundfläche
PV	Photovoltaik
SAB	Sächsische Aufbaubank
SAENA	Sächsische Energieagentur
ST	Solarthermie
t	Tonne
T	Tausend
TA	Thermische Abfallbehandlung
THG	Treibhausgas, Treibhausgas
Vbh	Vollbenutzungsstunden, Vollbenutzungsstunden
WG	Wohnungsgenossenschaft

Vorwort des Bürgermeisters Andreas Fernkorn

Liebe Bürgerinnen und Bürger aller Ortschaften der Stadt Dingelstädt,

der Klimawandel gehört zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Auch wir in Dingelstädt spüren zunehmend seine Auswirkungen – sei es durch veränderte Wetterlagen, extreme Hitzeperioden oder Starkregenereignisse. Doch genauso, wie wir die Folgen des Klimawandels erleben, haben wir auch die Möglichkeit, aktiv etwas dagegen zu tun.

Mit unserem Klimaschutzkonzept setzen wir ein starkes Zeichen: Dingelstädt möchte Verantwortung übernehmen und sich zukunftsfähig aufstellen. Unser Ziel ist es, die natürlichen Lebensgrundlagen zu bewahren, die Lebensqualität in unserer Stadt zu sichern und zugleich Ressourcen und Energiekosten einzusparen.

Dieses Konzept ist weit mehr als ein Leitfaden für unsere Verwaltung. Es dient als gemeinsamer Handlungsrahmen für Verwaltung, Bürger und Institutionen, gemeinsam an einer nachhaltigen Zukunft zu arbeiten. Jede bisher umgesetzte Maßnahme im Klimaschutz und in der Klimaanpassung der letzten Jahre war und ist von großer Bedeutung. Damit haben wir bereits wichtige Fortschritte erzielt. Besonders die Witterungslage zu Weihnachten 2023 hat gezeigt, wie diese Maßnahmen gegriffen haben und schlimmere Auswirkungen abwenden konnten. Diesen erfolgreichen Weg müssen wir entschlossen weitergehen, denn nur gemeinsam können wir nachhaltige und bedeutende Veränderungen erreichen.

Ich danke allen, die sich bisher in die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes eingebracht haben, für ihr Engagement und ihre Ideen. Mein besonderer Dank gilt Ihnen, liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger, für Ihre Bereitschaft, diesen Weg mit uns zu gehen. Lassen Sie uns gemeinsam daran arbeiten, Dingelstädt als lebenswerte und klimafreundliche Stadt für kommende Generationen zu erhalten.

In diesem Sinne wünsche ich Ihnen eine spannende und inspirierende Lektüre.

Ihr
Andreas Fernkorn
Bürgermeister der Stadt Dingelstädt

Inhaltsverzeichnis

IMPRESSUM	2
ABKÜRZUNGEN UND EINHEITEN.....	4
VORWORT DES BÜRGERMEISTERS.....	5
INHALTSVERZEICHNIS.....	6
1 EINLEITUNG	10
1.1 Klimawandel und seine Folgen	10
1.2 Klimaschutz in Dingelstätt	10
Beschreibung der Landgemeinde Stadt Dingelstätt.....	11
Geografische Lage und Struktur.....	11
Einwohnerzahl	12
Bevölkerungsstruktur	12
Flächennutzung	12
Energieinfrastruktur.....	13
Akteurs Analyse	13
Weitere Informationen.....	13
Ziel des Klimaschutzkonzepts	13
2 ENERGIE- UND TREIBHAUSGAS-BILANZ.....	14
2.1 Ergebnisse	15
2.1.1 Detailbetrachtung lokale Wärmeversorgung.....	22
2.1.2 Detailbetrachtung lokaler Strommix.....	23
2.1.3 Detailbetrachtung Verkehr.....	24
2.1.4 Kommunale Energieverbräuche	26
2.2 Benchmarkvergleich und Fazit	28
3 POTENZIALANALYSE.....	30
3.1 Erneuerbare Energien	30
3.1.1 Solare Dachpotenziale	30
3.1.2 Oberflächennahe Geothermie	36
3.2 Gründachpotenziale	40

3.3	Wärmebedarfsanalyse	44
3.3.1	Wärmebedarf der Gebäude.....	44
3.3.2	Wärmeflächendichte & Nahwärmenetzpotenziale	45
3.3.3	Sanierungspotenziale im Gebäudebestand	50
3.3.4	Kommunale Liegenschaften	51
3.4	Mobilität.....	55
4	SZENARIEN – EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT	58
4.1	Szenarien Aufbau	58
4.2	Szenarien	59
4.3	Zusammenfassung	64
5	TREIBHAUSGASMINDERUNGSZIELE, STRATEGIEN UND HANDLUNGSFELDER.	65
	Ziele auf Bundesebene	66
	Ziele auf Bundeslandebene Thüringen.....	68
5.2.	Leitlinien.....	69
5.3.	Handlungsfelder für die Stadt Dingelstädt	70
5.4.	Leitlinie zur Zielerreichung	74
6.	AKTEURSBETEILIGUNG	74
6.1.	Bisherige Aktivitäten.....	75
6.1.1.	Akteursworkshop im September 2024.....	75
6.1.2.	Weitere Formate, wie z.B. Online-Beteiligung, Interviews, Teilnahme an Gremiensitzungen, Pressemitteilungen etc.	79
7.	BEWERTUNG UND PRIORISIERUNG DER MAßNAHMEN.....	80
7.2.	Ergebnisse der Maßnahmenbewertung und Priorisierung.....	81
7.3.	Überblick der Maßnahmen	81
7.4.	Beschreibung des Maßnahmensteckbriefs.....	83
7.5.	Inhalt des Maßnahmensteckbriefs.....	83
7.6.	Verwendung des Maßnahmensteckbriefs	84

8. VERSTETIGUNGSSTRATEGIE, KLIMASCHUTZMANAGEMENT UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	84
8.1 Verstetigungsstrategie	84
8.2 Klimaschutzmanagement.....	85
9. CONTROLLINGKONZEPT	85
9.1 Fortschreibung der Energie- und CO2-Bilanz.....	85
9.2. Indikatoranalyse.....	86
9.3. Projektmonitoring	86
9.4. Jährlicher Klimaschutzbericht.....	87
10. KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE.....	87
10.1 Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit.....	87
10.2 Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit.....	88
10.3. Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung.....	88
10.4. Fazit.....	89
11. FAZIT UND AUSBLICK	89

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	92
TABELLENVERZEICHNIS	95
LITERATURVERZEICHNIS	96
ANLAGE 1 – ENERGIE- UND TREIBHAUSGAS-BILANZ	99
ANLAGE 2 – SOLARDACHPOTENZIAL KOMMUNALER LIEGENSCHAFTEN	116
ANLAGE 3 – WÄRMEFLÄCHENDICHTE	126
ANLAGE 4 – SZENARIEN: RESTBUDGETANSATZ.....	129
ANLAGE 5 - MAßNAHMENSTECKBRIEFE.....	133

1 Einleitung

1.1 Klimawandel und seine Folgen

Der Klimawandel ist eine globale Herausforderung, die durch die Emission von Treibhausgasen wie Kohlendioxid, Methan und Lachgas verursacht wird. Diese Gase fangen Wärme in der Atmosphäre ein und führen so zu einer Erwärmung des Planeten. Die Folgen des Klimawandels sind vielfältig und weitreichend. Dazu gehören:

- **Steigender Meeresspiegel:** Der Meeresspiegel steigt aufgrund des Schmelzens der Gletscher und der polaren Eiskappen. Dies führt zu Überschwemmungen und Landverlusten in Küstenregionen.
- **Extreme Wetterereignisse:** Die Häufigkeit und Intensität von extremen Wetterereignissen wie Hitzewellen, Dürren, Stürmen und Überschwemmungen nimmt deutlich zu.
- **Veränderungen in der Pflanzen- und Tierwelt:** Die Lebensräume von Pflanzen und Tieren werden durch den Klimawandel zerstört. Dies führt zum Aussterben von Arten und zu Verschiebungen in der Artenvielfalt.
- **Soziale und wirtschaftliche Folgen:** Der Klimawandel hat auch soziale und wirtschaftliche Folgen. Menschen, die in armen Ländern leben, sind besonders stark von den Folgen des Klimawandels betroffen.
- **Gesundheitliche Folgen:** Der Klimawandel führt zu einer Zunahme hitzebedingter Erkrankungen, Atemwegsproblemen durch verschlechterte Luftqualität sowie einer Ausbreitung von Krankheiten wie z.B. Dengue-Fieber oder Malaria. Zudem können Extremwetterereignisse und Ernährungsunsicherheiten psychische Belastungen und langfristige Gesundheitsprobleme verursachen.

1.2 Klimaschutz in Dingelstädt

Der Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Die Folgen des Klimawandels sind bereits heute spürbar, und sie werden in Zukunft noch deutlicher werden. Die Reduktion der Treibhausgasemissionen ist essenziell, um den Klimawandel zu begrenzen und die Lebensgrundlagen für kommende Generationen zu sichern.

Die Stadt Dingelstädt hat sich im Rahmen der "Thüringer Klimaschutzinitiative" verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um 50% zu reduzieren und 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Dies soll durch gezielte Maßnahmen wie den Ausbau erneuerbarer Energien und energetische Sanierungen erreicht werden.

Dieses Klimaschutzkonzept soll einen Überblick über die Ausgangssituation im Bereich des Klimaschutzes in Dingelstädt geben, die Ziele der Stadt definieren, Strategien und Maßnahmen zur Zielerreichung aufzeigen und die nächsten Schritte beschreiben.

Beschreibung der Landgemeinde Stadt Dingelstädt

Im Rahmen der politischen Neugliederung des Freistaates Thüringen, schlossen sich die Stadt Dingelstädt die Gemeinden Helmsdorf, Kefferhausen, Kreuzebra, Wachstedt und Silberhausen am 03. April 1991 zur Verwaltungsgemeinschaft (VG) Dingelstädt zusammen. Später, im Jahr 1994, wurde die Gemeinde Wachstedt der Verwaltungsgemeinschaft Westerwald-Oberreichsfeld angegliedert. Dafür wurde die VG Dingelstädt im gleichen Jahr um die Gemeinde Kallmerode erweitert.

Die VG Dingelstädt war damit eine der ersten Verwaltungsgemeinschaften des Landes Thüringen und eine der größten im Landkreis Eichsfeld.

Bereits seit dem 8. Mai 1975 haben die Stadt und die Gemeinden in einem Gemeindeverband zusammengearbeitet.

Am 13.12.2018 wurde durch den Thüringer Landtag das Gesetz zur freiwilligen Neugliederung kreisangehöriger Gemeinden beschlossen. In dem Gesetz wurde geregelt, dass die Verwaltungsgemeinschaft Dingelstädt zum 31.12.2018 aufgelöst und ab dem 01.01.2019 die Stadt Dingelstädt gebildet wird. Dem Gesetz gingen die Beschlüsse der Mitgliedsgemeinden voraus, die die Auflösung der Verwaltungsgemeinschaft Dingelstädt und die Fusion zur Stadt Dingelstädt beinhalteten. Der Ort Dingelstädt, dem einst im Jahre 1859 das Stadtrecht verliehen wurde, wird durch die Neugliederung mit den Ortschaften nun deutlich erweitert.

Die neue Stadt Dingelstädt entstand am 01. Januar 2019 durch die Auflösung der Verwaltungsgemeinschaft Dingelstädt und der dazugehörigen Gemeinden (Thüringer Gesetz zur freiwilligen Neugliederung kreisangehöriger Gemeinden im Jahr 2019 (ThürGNNG 2019)). Durch die Auflösung der VG und die Bildung der Stadt Dingelstädt wurde eine neue Form der kommunalen Verwaltung in unserem Bereich geschaffen: die Landgemeinde nach **§ 45a ThürKO**. Im Jahr 2021 haben sich die Ortsteile Beberstedt, Bickenriede, Hüpstedt und Zella entschieden, der Stadt Dingelstädt zum 01.01.2023 beizutreten. Den rechtlichen Rahmen dazu bildet das Thüringer Gemeindeneugliederungsgesetz vom 18.11.2022. Vom Thüringer Ministerium für Inneres und Kommunales war festgelegt worden, dass der Antrag auf Gemeindeneugliederung bis zum 15.02.2022 zu stellen ist. Voraussetzung hierfür waren entsprechende vertragliche Einigungen mit allen beteiligten Landkreisen, Städten und Gemeinden sowie allen beteiligten Ortsteilen. Hinzu kam, dass die Ortsteile Beberstedt, Bickenriede, Hüpstedt und Zella aus dem Landkreis Unstrut-Hainich in den Landkreis Eichsfeld wechseln wollten, womit Dünwald und Anrode aufgelöst wurden.

Zum 1. Januar 2024 erfolgte die Auflösung der Gemeinde Rodeberg. Dem gingen Bürgerentscheide in den Ortsteilen voran. Daraus erfolgte zum 1. Januar 2024 die Eingemeindung des Ortsteils Eigenrieden mit Waldfrieden in die Stadt Mühlhausen/Thüringen und der Ortschaft Struth mit Annaberg und Kloster Zella in die Stadt Dingelstädt im Landkreis Eichsfeld. Durch die Gemeindeneugliederung, 2023 und 2024, ist die Zahl der Ortschaften der Landgemeinde Stadt Dingelstädt, auf 10 angewachsen mit 12480 Einwohnern, auf 118 km². Die Stadt ist geprägt von einer kleinstädtischen Struktur mit einem hohen Anteil an Einfamilienhäusern. Die Wirtschaft der Stadt ist vor allem durch den Mittelstand geprägt.

Geografische Lage und Struktur

Dingelstädt liegt an der Unstrut unweit der Unstrutquelle, rund 40 Kilometer westlich von Erfurt. In einer Entfernung von 15 km ist die Anbindung an die A 38. Mit dem Bahnhof in Silberhausen, besteht der Anschluss an das Schienennetz. Die Stadt befindet sich in einer hügeligen Landschaft, die durch die Unstrut und ihre Nebenflüsse geprägt ist. Das Stadtgebiet erstreckt sich über 118 Quadratkilometer und umfasst **neben der Kernstadt Dingelstädt** die Ortschaften:

- **Beberstedt**
- **Bickenriede**
- **Helmsdorf**
- **Hüpstedt**
- **Kefferhausen**
- **Kreuzebra**
- **Silberhausen**
- **Zella**
- **Struth**

Einwohnerzahl

- Aktuell: 12.480 Einwohner (Stand: 11/2024)
- Dichte: 106 Einwohner pro Quadratkilometer
- Entwicklung: Durch die Neugliederung stark verändert

Bevölkerungsstruktur

- Altersgruppen:
 - 0-17 Jahre: 18,3%
 - 18-30 Jahre: 9,2%
 - 31-64 Jahre: 45,6%
 - Ab 65 Jahre: 22,9%
- Geschlechterverteilung:
 - Männer: 50,37%
 - Frauen: 49,63%

Flächennutzung

Die Flächennutzung in Dingelstädt setzt sich wie folgt zusammen:

- **Landwirtschaft: 57,7%**
- **Wald: 25,1%**
- **Siedlungs- und Verkehrsflächen: 11,5%**
- **Wasserflächen: 0,7%**
- **Sonstige: 5%**

Energieinfrastruktur

Dingelstädt wird mit Strom aus dem öffentlichen Netz versorgt. Die Stadt verfügt über ein Erdgasnetz. In den letzten Jahren wurde der Ausbau der erneuerbaren Energien vorangetrieben. So gibt es auf dem Gebiet der Stadt Dingelstädt mehrere Solaranlagen und Windkraftanlagen.

Akteurs Analyse

An der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts in Dingelstädt sind verschiedene Akteure beteiligt. Dazu gehören:

- **Die Stadtverwaltung:** Die Stadtverwaltung ist für die Erstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts verantwortlich, unter Einbeziehung externer Dienstleister.
- **Die Bürgerinnen und Bürger:** Die Bürgerinnen und Bürger können sich über verschiedene Beteiligungsformate an der Erstellung des Klimaschutzkonzepts beteiligen.
- **Lokale Unternehmen:** Lokale Unternehmen können sich an der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts beteiligen, indem sie z. B. in Energieeffizienzmaßnahmen investieren oder erneuerbare Energien nutzen.
- **Vereine und Institutionen:** Vereine und Institutionen können die Stadtverwaltung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts unterstützen, indem sie z. B. Bildungsangebote zum Thema Klimaschutz anbieten.
- **Wissenschaftliche Einrichtungen:** Wissenschaftliche Einrichtungen können die Stadtverwaltung bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts beraten und unterstützen.

Weitere Informationen

Weitere Informationen zu Dingelstädt finden Sie auf der Website der Stadt: <https://www.dingelstaedt.de/>

Ziel des Klimaschutzkonzepts

Ziel des Klimaschutzkonzepts ist es, der Stadt Dingelstädt eine Handlungsempfehlung für die Reduzierung ihrer Treibhausgasemissionen zu geben, um ihr Klimaziel zu erreichen. Das Konzept soll dazu beitragen, die Lebensqualität in Dingelstädt zu verbessern und die Stadt zukunftsfähig zu gestalten. Das Klimaschutzkonzept soll dazu beitragen, die Stadt Dingelstädt bis 2045 zu einer klimaneutralen Kommune zu entwickeln.

2 Energie- und Treibhausgas-Bilanz

Für die Stadt Dingelstädt existierten vor dieser Bearbeitung keine Energie- und CO₂-Bilanzen, sodass folgend eine Erstabgrenzung für die Jahre 2019 bis 2022 vorgenommen wird. Diese erfolgt nach der Methodik Bilanzierungs-Systematik Kommunal, dem BSKO-Standard. Unter Federführung des ifeu-Instituts Heidelberg entwickelt, ist dieser Standard seit 2016 etabliert und bietet eine vereinheitlichte Systematik der Bilanzierung für Kommunen.

Die Umsetzung des Standards erfolgt mit der webbasierten Software Klimaschutz-Planer (KSP). Dieses Instrument wurde im Rahmen des Projektes „Klimaschutz-Planer – Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“ der Nationalen Klimaschutzinitiative, Förderaufruf „Innovative Klimaschutzprojekte“, erarbeitet und wird aktuell durch das Klima-Bündnis vermarktet.

Die folgende Darstellung (Abbildung 1) verdeutlicht die grundlegenden Prinzipien einer BSKO-Bilanz. Bei dieser handelt es sich um eine territoriale Endenergiebilanz, also einer Erfassung aller Endenergieverbräuche innerhalb der Stadtgrenzen, die bestmöglich einzelnen Verbrauchssektoren zugeordnet werden. Entsprechend des zugrundeliegenden Energieträgers werden die zugehörigen Emissionen berechnet, wobei die gesamte Vorkette betrachtet wird und somit auch erneuerbaren Energieträgern gewisse, wenngleich geringe, Emissionen zugeordnet werden. Betrachtet wird dabei nicht nur CO₂, sondern die Gesamtheit der klimaschädlichen Gase in der Form von CO₂-Äquivalenten als Treibhausgas (THG)-Emissionen.

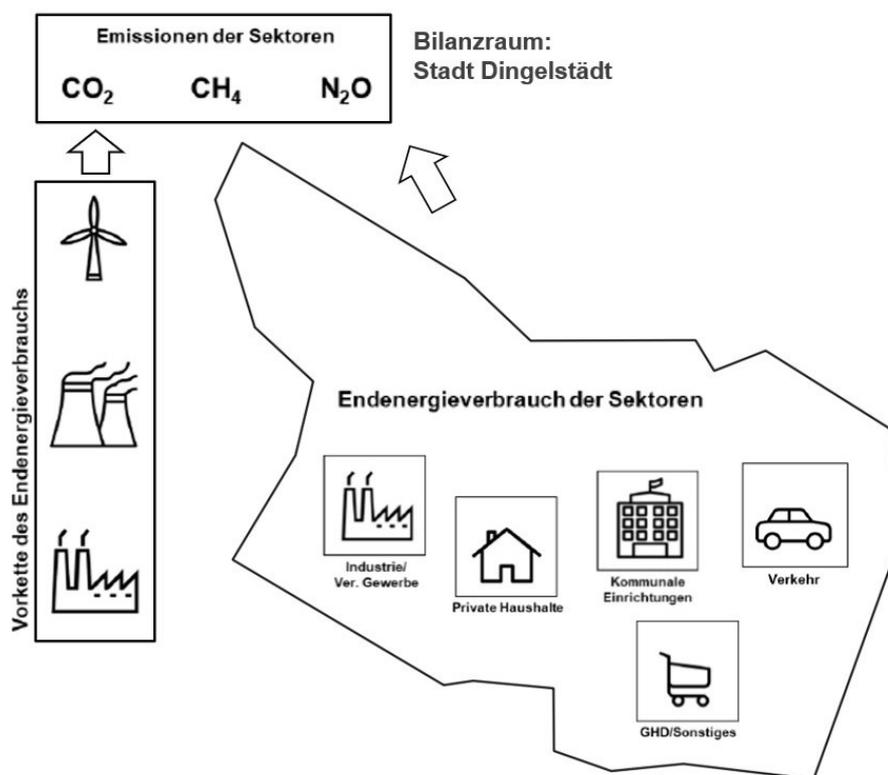


Abbildung 1 Prinzipskizze BSKO-Bilanz (eigene Darstellung)

Die folgenden Ergebnisdarstellungen geben einen Überblick über die wesentlichen Bestandteile der Bilanz. Als Bilanzgrundlage dienen vor allem Daten der Energieversorger, u.a. EW Eichsfeldgas GmbH und TEN Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG, sowie kommunale Energieverbräuche. Weiterhin beinhaltet der Klimaschutz-Planer bereits eine Vielzahl statistischer Daten auf kommunaler Ebene, die übergreifend für alle Kommunen in Deutschland erfasst werden und somit nicht bei jeder Bilanzierung einzeln erhoben werden müssen. Detailliertere Angaben zu der Methodik, verwendeten Datenquellen sowie weitere detaillierte Bilanzergebnisse sind der Anlage 1 zu entnehmen.

2.1 Ergebnisse

Nachstehend sind zunächst die Hauptergebnisse der Bilanz dargestellt, welche einen Vergleich mit anderen Gebietskörperschaften zulassen. Diese betrachten sowohl den stationären Bereich der Sektoren Haushalte, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), Industrie und der kommunalen Verwaltung, als auch den Verkehr. Es erfolgt eine Darstellung des Endenergieverbrauchs sowie der Emissionen in Form von CO₂-Äquivalenten. Entsprechend der BSKO-Methodik erfolgt keine Witterungskorrektur der Verbrauchswerte im Wärmebereich und der Stromverbrauch wird emissionsseitig komplett mit dem Bundesstrommix bewertet.

Da zum Zeitpunkt der Erstellung nicht alle Basisdaten für das Jahr 2022 verfügbar waren, wurden für die detaillierte Betrachtung primär Daten aus dem Jahr 2021 verwendet. Der Gesamtendenergieverbrauch der Stadt Dingelstädt betrug im Bilanzjahr 2021 etwa 249.032 Megawattstunden (MWh). Daraus hervor geht ein Gesamtausstoß an THG-Emissionen von 71.839 Tonnen CO₂-Äquivalenten (CO₂-eq). Ein erstes Bild für die Zusammensetzung von Endenergieverbrauch und Emissionen innerhalb der Stadt Dingelstädt zeigt die nachfolgende Abbildung 2. Für das Bilanzjahr 2021 wird in dieser die Verteilung der gesamten Bilanzergebnisse, jeweils für Endenergieverbrauch sowie Emissionen auf die einzelnen Energieträger dargestellt. Die farbigen Balken geben ein Gefühl für die Einordnung der Energieträger in die Kategorien fossil, erneuerbar oder als ein Mix aus beiden.

In Abbildung 2 zeigt sich, dass der Energieträger „Flüssig- und Erdgas“ mit 42,1 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch auf, wobei dieser Verbrauch insbesondere von privaten Haushalten (53 %) dominiert wird. Dies unterstreicht die Bedeutung von Maßnahmen zur energetischen Sanierung und zum Umstieg auf erneuerbare Energien in diesem Sektor. Den zweitgrößten Verbrauch in der Stadt Dingelstädt weist der Energieträger „Kraftstoff fossil“ mit 19,1 % auf. Entsprechend des Territorialprinzips der BSKO-Bilanz ist neben dem Verkehr der Bewohner von der Stadt Dingelstädt hierbei auch der reine Transitverkehr durch das kommunale Verwaltungsgebiet enthalten. Dementsprechend findet im weiteren Verlauf noch eine detailliertere Auseinandersetzung mit den Emissionen des Verkehrssektors statt.

Der Energieträger „Strom gesamt“ nimmt mit 17,1 % den dritten Platz des Endenergieverbrauchs ein.

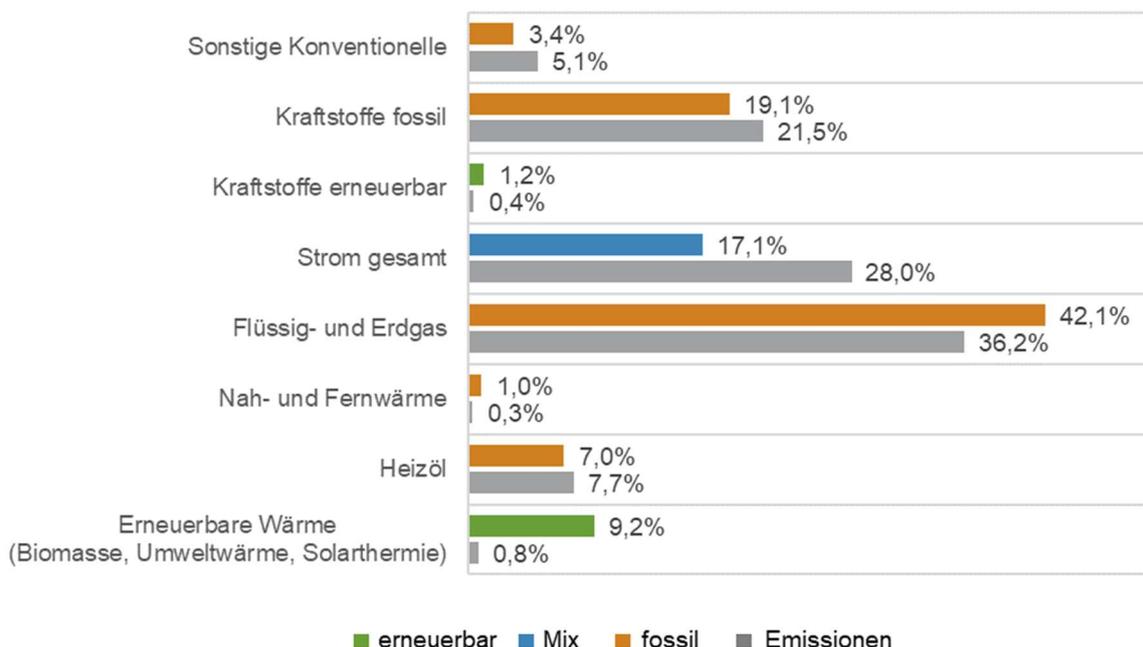


Abbildung 2 Anteile am Endenergieverbrauch und den THG-Emissionen nach Energieträgern, 2021
 oberer Balken: Endenergieverbrauch; unterer Balken: THG-Emissionen (eigene Darstellung)

Allgemein wird ersichtlich, dass sich mit Blick auf die Emissionsverteilung eine andere Gewichtung als in der Endenergiebetrachtung zeigt. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Bereitstellung der konsumierten Endenergie aus dem jeweiligen Energieträger mit unterschiedlich hohen Energieaufwendungen in den jeweiligen Vorketten verbunden ist (Förderung, Raffination, Aufbereitung, Umwandlung, Transport etc.). Besonders fällt dies beim Energieträger Strom ins Gewicht, der entsprechend dem Bundesstrommix bewertet wird.

Hier liegt der Anteil am Endenergieverbrauch bei ca. 17,1 %, emissionsseitig ist der Anteil mit 28,0 % jedoch deutlich höher. Strom stellt damit im Hinblick auf die Emissionen den zweitgrößten Einzelanteil unter den Energieträgern dar und zeigt, dass neben generellen Einsparmaßnahmen vor allem ein möglichst hoher Anteil erneuerbarer Stromerzeugung eminent wichtig für zukünftige Emissionsreduktionen ist. Dies ist besonders deshalb zu betonen, da im Rahmen der BSKO-Bilanzierung lokale Anstrengungen im Zubau erneuerbarer Stromerzeugung durch die Verwendung des Bundesstrommix nur in einem verschwindend geringen Anteil sichtbar werden. Nichtsdestotrotz sind diese für erfolgreichen Klimaschutz von höchster Bedeutung und dürfen nicht vernachlässigt werden.

Besonders hinzuweisen ist auf die Vorteilhaftigkeit der erneuerbaren Energien, zum Beispiel im Bereich erneuerbarer Kraftstoffe. Hier zeigt sich, dass 1,2 % des Endenergieverbrauchs auf diese zurückzuführen sind, aber dem nur 0,4 % der Emissionen gegenüberstehen. Noch deutlicher fällt dieser positive Effekt im Bereich der erneuerbaren Wärmeherzeugung aus. Ein Anteil von 9,2 % des Endenergieverbrauchs verursacht durch die erneuerbaren Energieträger lediglich 0,8 % der Emissionen. Da unabhängig aller Bestrebungen zu Verbrauchsreduktionen auch zukünftig immer ein Wärmebedarf bestehen wird, ist es für eine umfassende Emissionsminderung somit unabdingbar den Anteil der fossilen Brennstoffe zu minimieren.

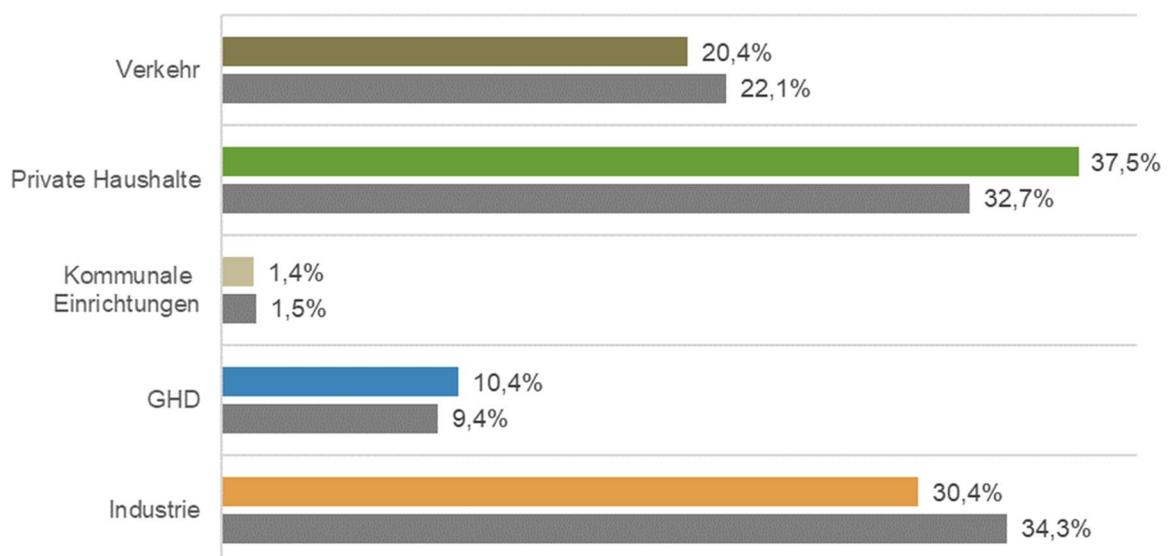


Abbildung 3 Anteile am Endenergieverbrauch und den THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren, 2021
oberer Balken: Endenergieverbrauch; unterer Balken: THG-Emissionen (eigene Darstellung)

In Abbildung 3 erfolgt neben der Betrachtung nach Energieträgern auch eine Verteilung von Endenergieverbrauch und Emissionen auf die verschiedenen Verbrauchssektoren. Wie sich bereits bei der Aufteilung nach Energieträgern andeutete, ist der Sektor private Haushalte von höchster Relevanz für die Emissionen der Stadt Dingelstädt. Auf diesen folgen die Emissionen des Sektors Industrie, gefolgt von den Anteilen des Verkehrssektors und des Bereichs Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD).

Der Anteil des Energieverbrauchs kommunaler Einrichtungen ist sowohl verbrauchs- als auch emissionsseitig eher vernachlässigbar und beträgt ca. 1,4 % aller Emissionen im Stadtgebiet. Neben dem direkten Einfluss auf diese Emissionen ist hierbei jedoch auch nicht die Vorbildwirkung des kommunalen Handelns zu vernachlässigen. Eine weitere Reduktion dieser Emissionen ist demnach in jedem Fall anzustreben.

In einem zeitlichen Verlauf der Bilanzjahre 2019 bis 2022 stellt die folgende Darstellung den gesamten bilanzierten Endenergieverbrauch der Stadt Dingelstädt dar. Neben dem tatsächlichen Energieverbrauch ist dabei auch vergleichend ein witterungskorrigierter Wert enthalten. Die Berücksichtigung der Witterungskorrektur ist für das Hauptergebnis nach BSKO-Standard nicht vorgesehen. Nach dieser Methode wird der tatsächliche Energieverbrauch bilanziert und es findet keine Bereinigung um eventuelle Störfaktoren statt. Zur Interpretation der bilanzierten Werte ist es jedoch hilfreich, auch die Bilanz mit Witterungsbereinigung heranzuziehen.

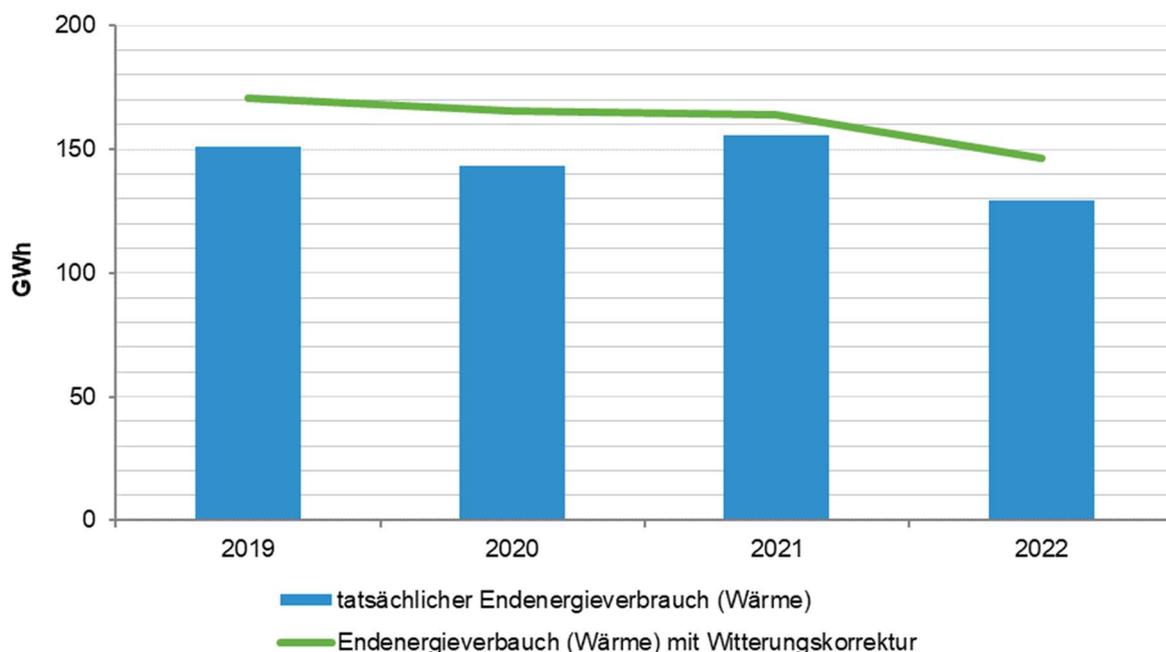


Abbildung 4 Tatsächlicher und witterungsbereinigter Endenergieverbrauch, 2019 bis 2022 (eigene Darstellung)

Mit Fokus auf die blauen Balken des tatsächlichen Endenergieverbrauchs zeigt sich, neben dem allgemeinen Schwanken, ein tendenziell leicht sinkender Endenergieverbrauch. Im Jahr

2020 sinkt der Endenergieverbrauch um 5 %, im Folgejahr 2021 steigt er um 9,0 % und im darauffolgenden Jahr 2022 sinkt er wiederum um 17 %. Inwiefern sich die Gesamtbilanz verändert, wird in der Bilanzierung der Folgejahre ersichtlich werden.

Durch Zuhilfenahme der Witterungskorrektur lässt sich interpretieren, dass dieser Verlauf nicht auf die Witterung zurückzuführen ist. Mit dem Ziel einer Vergleichbarkeit unterschiedlich warmer Jahre korrigiert die Witterungskorrektur den Endenergieverbrauch in warmen Jahren nach oben und in kalten Jahren nach unten. Der grundlegende Verlauf bleibt jedoch auch witterungskorrigiert erhalten. Aus diesem Grund werden im Folgenden die Ergebnisse nach Sektoren aufgeteilt. Der Darstellbarkeit wegen, werden dabei die Sektoren GHD und kommunale Verbräuche zusammengefasst.

Wie sich in Abbildung 5 zeigt, hat es an der bereits in Abbildung 3 dargestellten Sektorenverteilung im Jahr 2022 eine maßgebliche Änderung gegeben. Im Vergleich zu den Vorjahren gab es einen deutlichen Anstieg im Sektor Verkehr. Dieser macht nun mit etwa 33,3 % den größten Anteil des Endenergieverbrauchs aus, wohingegen sich die Anteile der privaten Haushalte und der Industrie auf 29,5 % bzw. 27,1 % reduzieren. Diese deutliche Veränderung ist auf eine umfangreiche Änderung der Berechnungsgrundlage ab dem Jahr 2022 des TREMOD¹ zurückzuführen. Dabei wurden die Energieverbräuche im Schienenverkehr durch die Deutsche Bahn angepasst. Außerdem gab es Änderungen bei den Emissionsfaktoren für Kraftstoffe, weshalb aktuell an einem Umrechnungsfaktor für frühere Jahre gearbeitet wird, um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Die Überarbeitung der regionalen Verteilung sowie der Fahrleistungen betrifft bisher nur das Bilanzjahr 2022. Für frühere Jahre sind ebenfalls angepasste Fahrleistungen geplant, die jedoch erst im Herbst oder im nächsten Jahr verfügbar sein werden. Eine umfangreichere Erklärung zu den Änderungen findet sich in der Anlage 1.

Der Energieverbrauch des Verkehrssektors reduzierte sich zuvor im Jahr 2020, mutmaßlich aufgrund der Corona-Pandemie, um 6 GWh. Die Verbräuche der Sektoren Industrie, GHD und privaten Haushalte sinken im Jahr 2020 ebenfalls leicht, steigen im Jahr 2021 jedoch wieder etwas an. Auffällig ist das deutliche Absinken dieser drei Sektoren im Jahr 2022, was auf die Energiekrise und die damit verbundenen hohen Energiepreise zurückzuführen sein kann. Im Sektor private Haushalte sinkt der Endenergieverbrauch dabei um 18 GWh.

¹ Transport Emission Model des ifeu Instituts

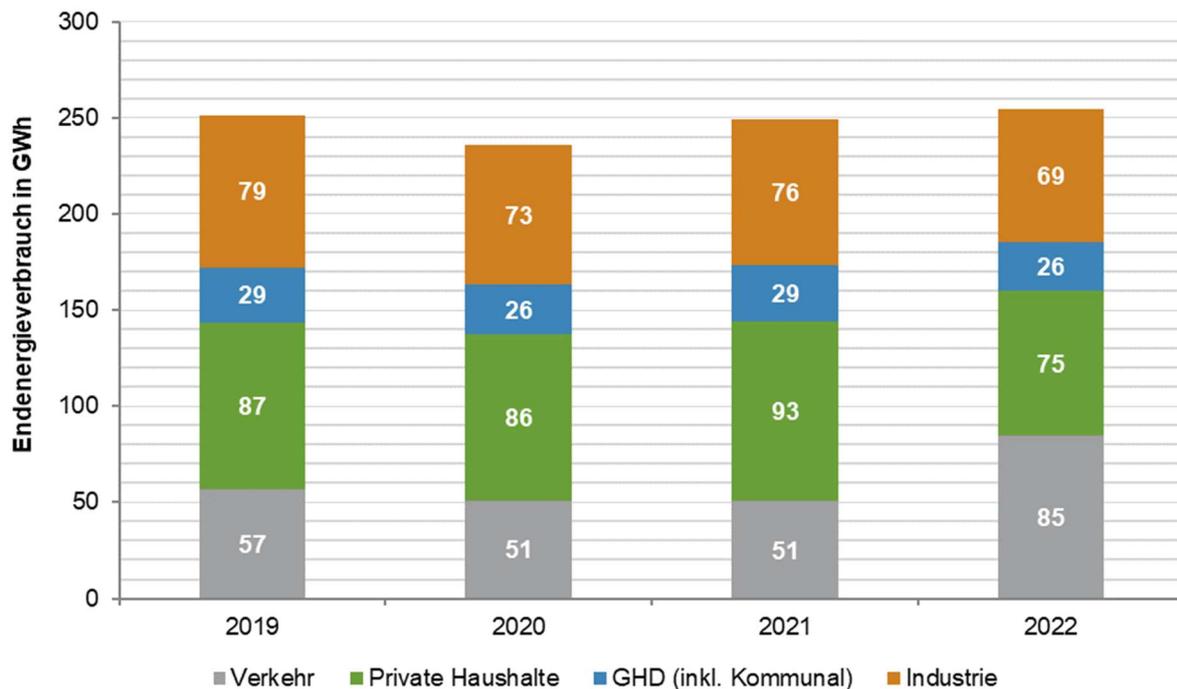


Abbildung 5 Sektorenverteilung des tatsächlichen Energieverbrauchs, 2019 bis 2022 (eigene Darstellung)

Der Kennwert, der eine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen herstellt, ist der spezifische Wert der Treibhausgasemissionen je Einwohner. Dieser ist frei von Störfaktoren, wie der Witterungskorrektur, bezieht aber normalerweise die Entwicklung des Bevölkerungsstandes mit ein. Da aufgrund der umfangreichen Gebietsreformen und neu eingemeindeten Ortsteile in der Stadt Dingelstädt eine genaue Bevölkerungszahl für die vergangenen Jahre nicht ermittelt werden konnte, wird hier konstant die aktuelle Bevölkerungszahl von etwa 12.500 Einwohner angenommen.

Die spezifischen Gesamtemissionen sind im Betrachtungszeitraum von vier Jahren um 0,8 t (von 5,8 auf 6,4 t) CO₂-Äquivalente pro Jahr und Einwohner gestiegen. Wobei auch hier die Änderung der Berechnungsmethodik im Verkehrssektor einen Einfluss auf die Emissionen im Jahr 2022 hat. Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der spezifischen Emissionen im Vergleich zum Verlauf des gesamtdeutschen Wertes.

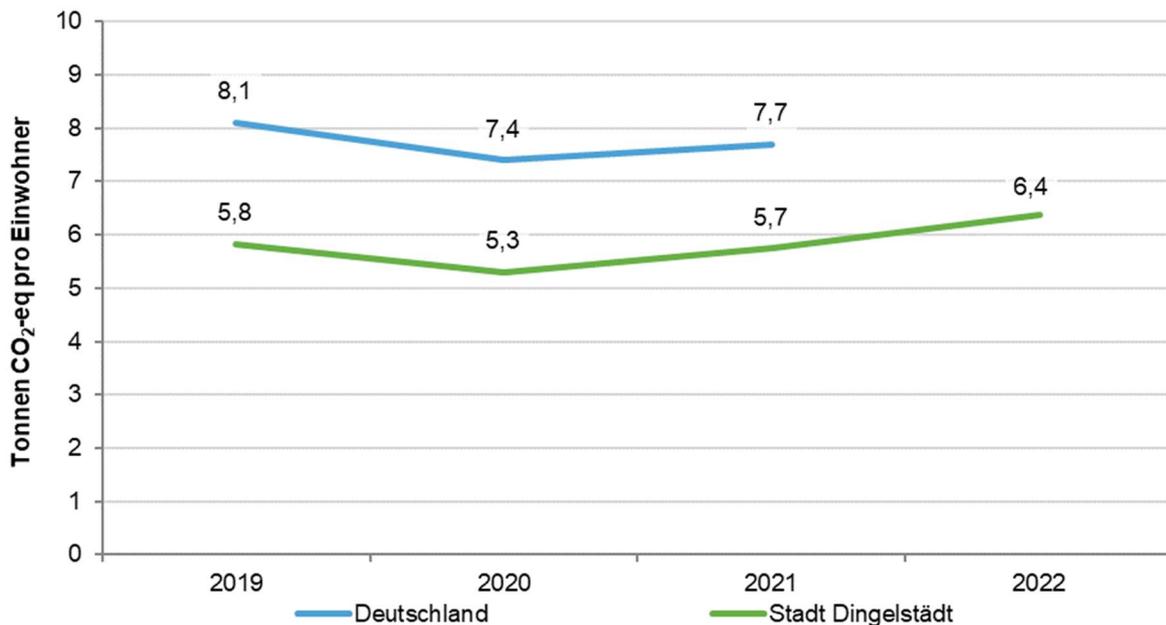


Abbildung 6 Entwicklung des spezifischen Emissionsausstoßes in der Stadt Dingelstädt und Deutschland, 2019 bis 2022 (eigene Darstellung)

Es zeigt sich deutlich, dass die spezifischen Emissionen der Stadt Dingelstädt unter dem bundesdeutschen Durchschnitt liegen und einen ähnlichen Verlauf aufweisen. Beide spezifische Emissionen sinken im Jahr 2020 und steigen im Folgejahr wieder an. Der ansteigende Trend führt sich für die Stadt Dingelstädt auch im Jahr 2022 fort. Der Wert für den Bundesdurchschnitt für 2022 war zum Zeitpunkt der Bilanzerstellung noch nicht veröffentlicht.

Weitere Vergleiche zu bundesdeutschen Ergebnissen werden als Abschluss des Bilanzkapitels in einem Benchmarking angeführt. Bevor dieses angestellt wird, erfolgt zunächst jedoch ein detaillierter Blick auf einzelne Ergebnisse der Bilanz. Dabei wird unterschieden zwischen dem Bereich der Wärmeversorgung (Wärmemix), der Stromversorgung (um neben der Bewertung mit dem Bundesstrommix im BSKO eine regionalspezifische Aussage zu generieren) sowie einer Betrachtung der Emissionen im Verkehrssektor.

2.1.1 Detailbetrachtung lokale Wärmeversorgung

Im Jahr 2021 zeigte sich die Wärmeversorgung für etwa 62,6 % der Emissionen der Stadt Dingelstädt verantwortlich. Private Haushalte sind für 52,7 % der Emissionen der Wärmeversorgung verantwortlich. Ein großes Potenzial für Emissionsreduktion zeigt sich also in diesem Sektor. Nichtsdestotrotz ist es von hoher Bedeutung für den Klimaschutz, auf welche Art und Weise sich die Wärmeversorgung in den weiteren Sektoren gestaltet. Um einen Ansatzpunkt für konkrete Handlungsschritte in diesem Bereich zu erhalten, erfolgt hier eine Darstellung der Energieträger, die zur lokalen Wärmeerzeugung im Sektor der privaten Haushalte eingesetzt werden (siehe Abbildung 7).

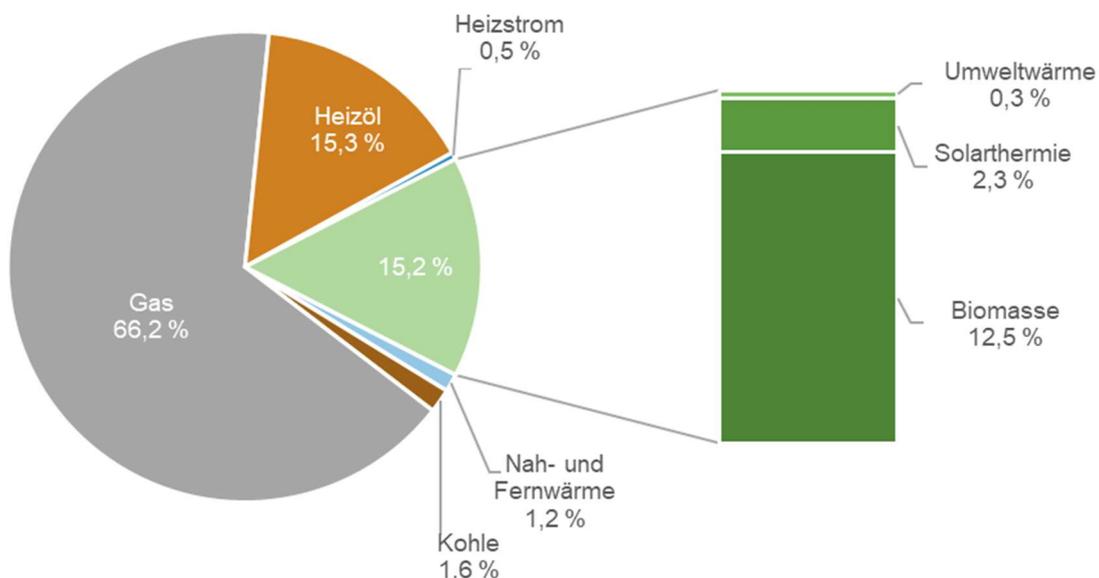


Abbildung 7 lokaler Wärmemix, Haushalte, 2021 (eigene Darstellung)

Mit 84,8 % wird der Wärmebedarf der privaten Haushalte noch immer überwiegend durch fossile Energieträger in lokalen Wärmeerzeugern gedeckt. Dies zeigt ein erhebliches Potenzial für den Ausbau erneuerbarer Wärmequellen wie Biomasse und Umweltwärme durch Wärmepumpen. 15,2 % des Wärmebedarfs in Haushalten der Stadt Dingelstädt werden durch erneuerbare Energien gedeckt. Allen voran ist dabei die Wärmeversorgung durch Biomasse zu nennen (12,5 %). Durch die diversen Prinzipien der Umweltwärme, also den Einsatz von Wärmepumpen, werden lediglich 0,3 % der Wärme erzeugt. Etwa 2,3 % der Wärmeerzeugung werden durch Solarthermie gedeckt.

Hierbei sei besonders auf die etwa 66,2 % sowie die 15,3 % der Wärme hingewiesen, die noch durch fossiles Gas und Heizöl oder, mit einem sehr kleinen Anteil von 1,6 %, Kohle erzeugt werden. Diese Energieträger weisen die höchsten spezifischen Emissionen auf, woraus sich

mit dem Ziel der Emissionsreduktion ein wichtiger Handlungsschwerpunkt im Austausch dieser Anlagen durch Anlagen auf Basis erneuerbarer Energieträger oder die Etablierung von effizienten Wärmenetzen (mit ebenso einem möglichst hohen Anteil erneuerbarer Energien) und dem Anschluss an diese ergibt. Zur Reduktion des fossilen Energieverbrauchs wird empfohlen, Förderprogramme für den Austausch fossiler Heizsysteme durch Wärmepumpen aufzulegen, Beratungsangebote zur Installation von Solarthermie bereitzustellen und gezielte Zuschüsse für energetische Sanierungen wie Dämmung und Fenstererneuerung zu generieren.

2.1.2 Detailbetrachtung lokaler Strommix

Alle präsentierten Bilanzerggebnisse werden – um einerseits die Vergleichbarkeit zwischen den Bilanzen verschiedener Kommunen zu gewährleisten und andererseits aufgrund der Tatsache, dass jeder Stromverbraucher seinen Energieversorger frei wählen kann – mit dem Emissionsfaktor für den deutschen Strommix berechnet. Demgegenüber wird an dieser Stelle informativ dargestellt, welcher Teil des bilanzierten Stromverbrauchs zumindest theoretisch über lokale erneuerbare Stromerzeugung auf dem Gebiet der Stadt Dingelstädt gedeckt werden kann. Die Volatilität der erneuerbaren Stromerzeugung wird dabei nicht beachtet, weswegen die Spezifizierung „bilanziell“, zum Beispiel für den notwendigen Stromimport, genutzt wird.

Zuerst wird dazu betrachtet, wieviel Strom vor Ort mithilfe regenerativer Energiequellen erzeugt wird. Als Datenquelle dienen hierbei die örtlichen Netzbetreiber, welche Erzeugungsmengen für die folgend dargestellten Energieträger erfassen.

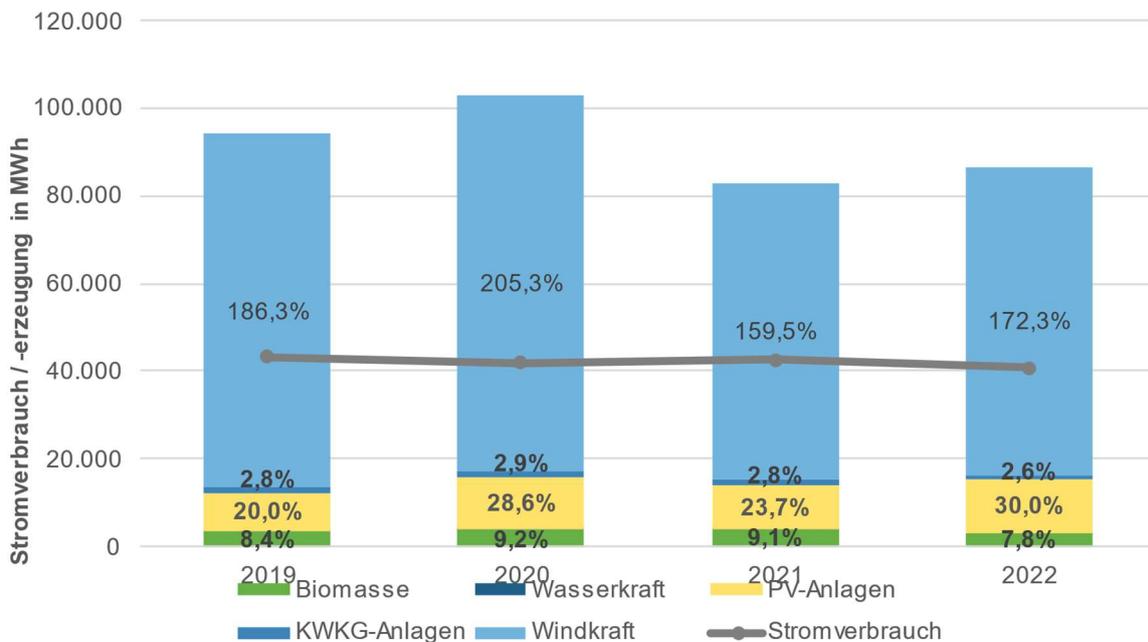


Abbildung 8 Lokale Stromerzeugung in der Stadt Dingelstädt, 2019 – 2022 (eigene Darstellung)

In der obenstehenden Abbildung zeigt sich, dass über alle Berichtsjahre bilanziell deutlich mehr Strom lokal erzeugt als verbraucht wird. Allein mit Windkraftanlagen wurden zwischen 160 % und 205 % des Stromverbrauchs aus erneuerbaren Quellen gedeckt. Dies ermöglicht der Stadt Dingelstädt nicht nur eine nahezu klimaneutrale Stromversorgung, sondern auch die Sektorenkopplung durch den Einsatz erneuerbarer Energien in der Mobilität und Wärmeversorgung. Auch PV-Strom leistet mit bis zu 30 % des Stromverbrauchs einen signifikanten Beitrag. Die Stromerzeugung aus Biomasse deckt mit ca. 8 % einen Teil des Stromverbrauchs ab. Die Nutzung von Wasserkraft spielt mit 0,1 % der Menge des benötigten Stroms eine untergeordnete Rolle und ist in der Abbildung nicht erkennbar.

Neben der Stromerzeugung durch Windkraft-, Solar-, Wasserkraft- und Biomasseanlagen, finden sich in der Darstellung auch durch das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG) geförderte Anlagen wieder. Diese werden im vorliegenden Fall nicht den erneuerbaren Energien zugeordnet, da die Erzeugung durch nicht weiter definierte „Sonstige Brennstoffe“ betrieben werden. Dennoch sind sie aufgrund der gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Strom anders zu bewerten, da sie eine effektivere Nutzung ermöglichen und somit der Einsatz von Primärbrennstoffen reduziert wird.

Mit einem Stromverbrauch von 40,5 GWh im Jahr 2021 zeigt sich, dass die erneuerbare Stromerzeugung in den Grenzen der Stadt Dingelstädt den Stromverbrauch deutlich übersteigt. Rein bilanziell weist die Stadt Dingelstädt auf ihrem Gebiet demnach im Bereich Strom einen erneuerbaren Deckungsgrad von 195 % auf. Über 80 % der lokalen Stromerzeugung beruht auf Windkraft, ca. 12 % bzw. knapp 5 % gehen auf Photovoltaik und Biomasse zurück, KWKG-Anlagen und Wasserkraft spielen eher untergeordnete Rollen.

Trotzdem gilt es weiterhin vorhandene Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung in den Grenzen der Stadt soweit möglich zu heben. Durch die diversen Möglichkeiten der Sektorenkopplung (z.B. im Rahmen der E-Mobilität oder durch den zunehmenden Anteil an Wärmepumpen in der Wärmeversorgung) wird zukünftig der Strombedarf steigen. Zudem kann ein höherer Anteil an erneuerbarer Stromerzeugung in der Stadt Dingelstädt allgemein für einen höheren erneuerbaren Anteil in der Stromerzeugung bundesweit sorgen und somit einen wertvollen Beitrag zu einem emissionsärmeren Bundesstrommix leisten.

2.1.3 Detailbetrachtung Verkehr

Die gesamtbilanziellen Ergebnisse zeigen, dass über 22 % der Emissionen auf den Verkehrssektor zurückzuführen sind. Die Berechnung erfolgte auf Grundlage des Verkehrsmodells TREMOD, mit dessen Hilfe die vorliegenden Fahrleistungen je Fahrzeugkategorie für das Gemeindegebiet und die bundesweiten Kennwerte zu spezifischen Energieverbräuchen ermittelt werden können. Außerdem fließt die Fahrleistung des lokalen Linienbusverkehrs mit ein. Die wichtigsten Ergebnisse sind folgend dargestellt.

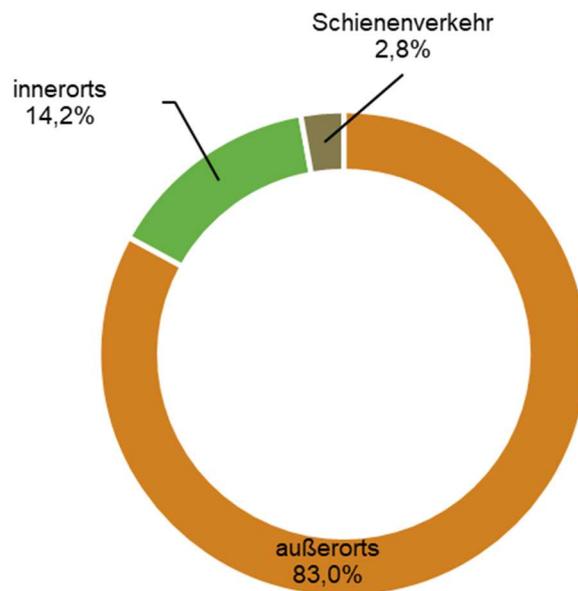


Abbildung 9 Verteilung der THG-Emissionen des Verkehrssektors 2021 (eigene Darstellung)

Wie Abbildung 9 verdeutlicht, dominiert der Straßenverkehr (inner- und außerorts) die Emissionen des Verkehrssektors mit insgesamt 97,2 %. Der außerörtliche Verkehr macht mit 83,0 % den größten Anteil der Emissionen in diesem Sektor aus. Eine Autobahn gibt es innerhalb der Stadtgrenzen nicht, dafür verläuft mittig durch das Betrachtungsgebiet in Nord-Süd-Richtung die Bundesstraße 247, welche die Stadt mit der A38 verbindet. Damit lässt sich die Verteilung in der obenstehenden Abbildung sowie den Beitrag von ca. 22 % des Sektors Verkehr insgesamt an der Energie- und THG-Bilanz erklären. Von emissionstechnisch nebensächlicher Bedeutung sind die Anteile des Schienenverkehrs (2,8 %).

In der folgenden Abbildung werden die Emissionen auf die Fahrzeugtypen nach inner- und außerörtlichem Verkehr aufgeteilt. Hierbei wird der große Anteil des PKW-Verkehrs mit über 75 % (innerorts) bzw. knapp 60 % (außerorts) deutlich. Damit stellt dieser einen großen Einflussbereich zur zukünftigen Emissionsreduktion dar.

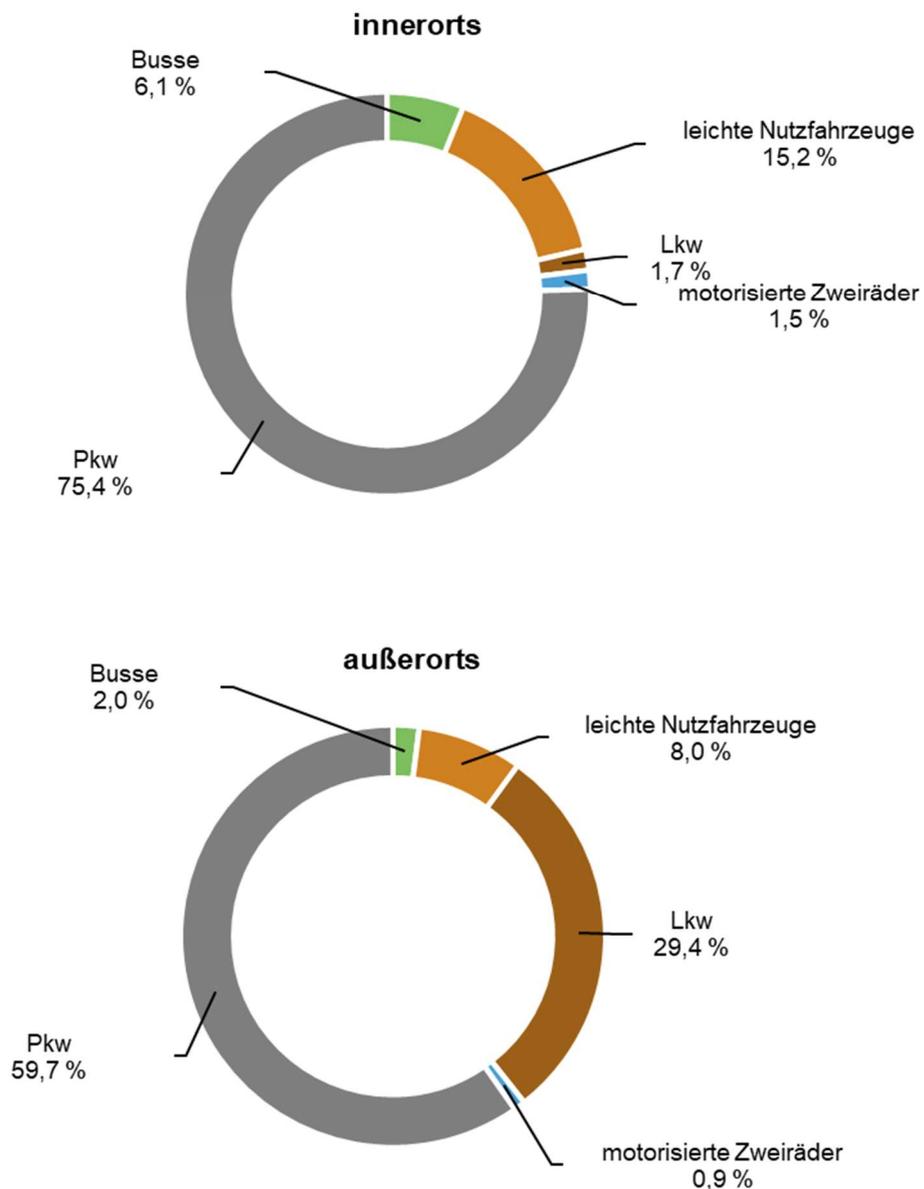


Abbildung 10 THG-Emissionen im Verkehrssektor nach Fahrzeugtypen, innerorts und außerorts, 2021 (eigene Darstellung)

2.1.4 Kommunale Energieverbräuche

Einen deutlichen höheren Einfluss hat die kommunale Verwaltung auf Emissionen, die aus ihrem eigenen Wirken heraus stattfinden. Diese finden sich für die Stadt Dingelstädt vor allem im Betreiben der lokalen Straßenbeleuchtung sowie in der Energieversorgung ihrer eigenen Liegenschaften. Weiterhin kann auch über die eigene Fahrzeugflotte ein gewisser Einfluss

ausgeübt werden, dieser ist gesamtbilanziell aber vernachlässigbar klein, sodass er hier nicht weiter berücksichtigt wird.

Abbildung 11 zeigt den stationären Endenergieverbrauch der kommunalen Einrichtungen nach Energieträgern im Jahr 2021. Im Jahr 2021 fiel hier insgesamt ein Energieverbrauch von 3.397 MWh an, wobei 2.351 MWh auf die Wärmeversorgung und die verbliebenen 1.047 MWh auf den Stromverbrauch zurückgehen. Letztgenannter setzt sich zu 49 % aus dem Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung und zu 41 % aus dem Stromverbrauch der kommunalen Einrichtungen zusammen.

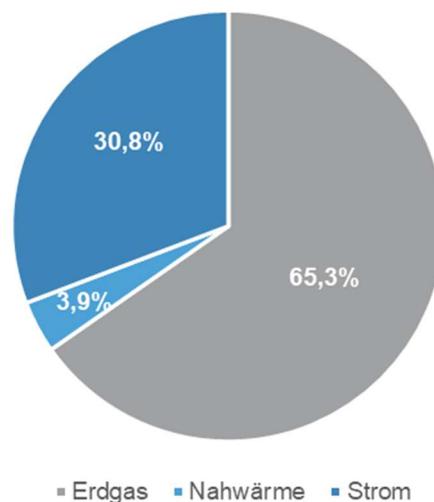


Abbildung 11 Endenergieverbrauch der Kommunalen Einrichtungen nach Energieträgern 2021 (eigene Darstellung)

Belastbare Aussagen über eine Entwicklung der Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften über den Betrachtungszeitraum lassen sich nicht treffen. Aufgrund der umfangreichen Neugliederungen in den letzten Jahren ergibt sich auch im Sektor der kommunalen Einrichtungen eine unvollständige Datengrundlage. Im Bereich Strom konnten lediglich Daten der Jahre 2021 und 2022 zur Verfügung gestellt werden, weshalb für die übrigen Bilanzjahre ein Mittelwert der Daten aus 2021 und 2022 gebildet wurde. Im Bericht der Wärmeversorgung konnten wiederum nur für das Jahr 2023 vollständige Daten zur Verfügung gestellt werden, weshalb der Gasverbrauch im Betrachtungszeitraum als konstant angenommen worden ist.

Daraus ergibt sich folgendes Bild: Ca. 65 % des Endenergieverbrauchs entstehen durch Wärmeerzeugung mit Erdgas und weitere 3,9 % entstehen durch Nahwärme. Strom macht insgesamt 30,8 % des Endenergieverbrauchs der Stadt Dingelstädt aus.

Handlungsbedarf ist zunächst vor allem in der Umstellung von Erdgas auf erneuerbare Energieträger zu identifizieren. Hinsichtlich der Straßenbeleuchtung war die Stadt Dingelstädt bereits aktiv und hat diese teilweise auf LED umgerüstet. Weitere Einsparmöglichkeiten bei der

Straßenbeleuchtung bestehen neben der Umrüstung der verbliebenen Lichtpunkte auch in der Dimmung und zeitlichen Regelung der Beleuchtung.

Für zukünftige Bilanzierungen sollte darauf geachtet werden, eine belastbare Datengrundlage zu schaffen, in der die Strom- und Wärmeverbräuche vollständig für jedes Jahr für sämtliche Liegenschaften erfasst und dokumentiert werden. Damit wird sichergestellt, dass zukünftig auch reale Entwicklungen beobachtet und Trends abgeleitet werden können.

2.2 Benchmarkvergleich und Fazit

Als finale Zusammenstellung und Einordnung der Bilanzergebnisse der Stadt Dingelstädt zu bundesdeutschen Durchschnittswerten findet ein Benchmarkvergleich statt. Die Referenzwerte des Bundesschnitts entstammen dabei der Bilanzierungssoftware Klimaschutz-Planer. Zur weiteren Veranschaulichung der Ergebnisse sind folgend die spezifischen Emissionen (Emissionen je Einwohner) für das aktuelle Bilanzjahr 2021 entsprechend den Sektoren, sowie für die Verbrauchsbereiche Strom, Wärme, Kraftstoffe und sonstige Konventionelle (Energieverbräuche in der Industrie), dargestellt.

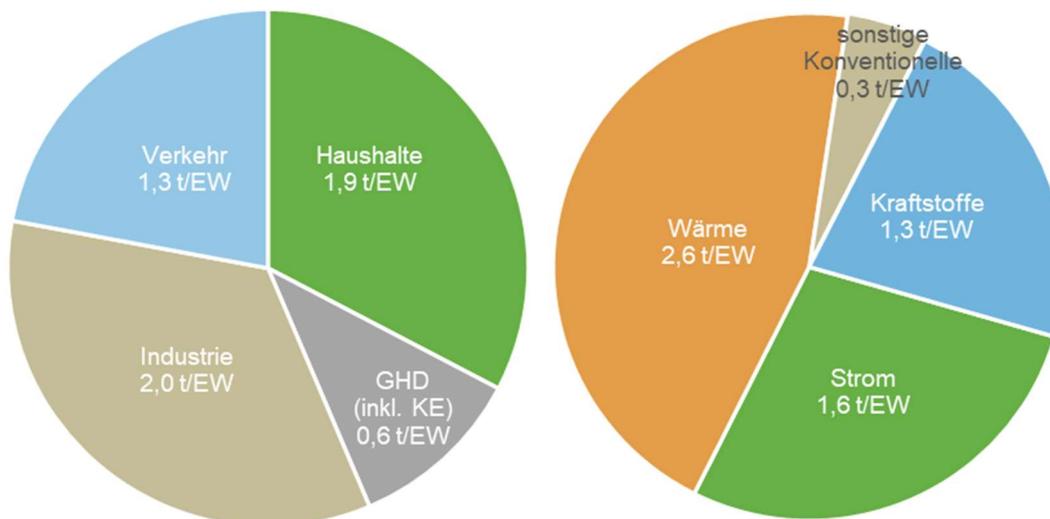


Abbildung 12 Verteilung spez. Emissionen 2021 auf Sektoren und Verbrauchsbereiche (eigene Darstellung)

Hier zeigt sich eindeutig die Dominanz der Sektoren Industrie und private Haushalte sowie des Verbrauchsbereichs Wärme. Nachfolgend erfolgt ein Benchmarking im Vergleich zu gesamtdeutschen Durchschnittswerten.

Tabelle 1 Benchmark Bilanzierung im Vergleich zu Deutschland

Indikatoren	Stadt Dingelstädt (2021)	Bundesschnitt (2021)	Einheit
THG-Emissionen gesamt je Einwohner	5,7	7,7	t CO ₂ -eq/EW
THG-Emissionen Haushalte je Einwohner	1,9	2,1	t CO ₂ -eq/EW
Energieverbrauch Haushalte je Einwohner	7.468	8.045	kWh/EW
Anteil Erneuerbarer Energien an Strom- /Wärmeverbrauch			
EEG-Stromerzeugung	195 %	42 %	
EE-Wärme	15 %	16 %	
Energieverbrauch motorisierter Individualverkehr	4.529	4.495	kWh/EW
Energieverbrauch je SV-pflichtigen Beschäftigten (Wärme & Strom)			
Sektor GHD (inkl. kommunale Verwaltung)	6.819	12.861	kWh/EW

Dieses abschließende Benchmarking verdeutlicht noch einmal die essenziellen Aussagen der Energie- und THG-Bilanz. Insgesamt liegen die spezifischen Emissionen der Stadt Dingelstädt deutlich unter dem Bundesschnitt. Im Bereich der Haushalte liegt die Gemeinde, sowohl im Energieverbrauch als auch bei den spezifischen Emissionen, knapp unter dem Bundesschnitt. Der Energieverbrauch im GHD-Sektor befindet sich deutlich unter dem bundesdeutschen Vergleichswert, was auf den eher geringen Anteil des Sektor GHD zurückzuführen ist.

Mit Blick auf die gesamte Wärmeerzeugung haben die Erneuerbaren Energien einen Anteil von 15 %, was knapp unter dem Bundesschnitt liegt. Trotzdem ist es notwendig, diesen Anteil im Stadtgebiet weiter zu erhöhen und insbesondere den Verbrauch des Energieträgers Erdgas in der Wärmeerzeugung langfristig zu senken. Die Stromerzeugung mithilfe regenerativer Energien übersteigt den Stromverbrauch deutlich und ist auch im Vergleich zum Bund sehr vorbildhaft. Der Energieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs entspricht in etwa dem deutschen Durchschnitt. Allerdings sei hier nochmal erwähnt, dass im Verkehrssektor lediglich die Ortsteile, welche im jeweiligen Betrachtungsjahr Teil der Stadt Dingelstädt waren, berücksichtigt werden. Deshalb wird der tatsächliche Energieverbrauch sowie die THG-Emissionen für alle zehn aktuellen Ortsteile zusammen etwas höher liegen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die größten Handlungsbedarfe in der Umstellung der Wärmeversorgung auf Erneuerbare Energien in den Sektoren Haushalte, Industrie und GHD und den kommunalen Einrichtungen sowie in dem weiteren Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung liegen. Zusätzlich sollte der Verkehr auf erneuerbare Energien umgestellt werden.

3 Potenzialanalyse

In diesem Kapitel erfolgt eine Dokumentation der angestellten Potenzialanalyse hinsichtlich regional verfügbarer Erneuerbare Energien und möglicher Gründächer und Nahwärmenetze. Es wird eine Übersicht zu den Potenzialen des gesamten Gemeindegebietes und deren effizienter und nachhaltiger Ausschöpfung erstellt. Daraus ergibt sich eine fundierte Entscheidungsgrundlage für Planungsprozesse und Investitionsvorhaben.

3.1 Erneuerbare Energien

Vor einer detaillierten Auseinandersetzung erfolgt hier eine zusammenfassende Darstellung der erneuerbaren Erzeugungspotenziale im Gemeindegebiet, die sich aus den angestellten Analysen² für erneuerbaren Energien ergeben.

Tabelle 2 Zusammenfassung erneuerbarer Erzeugungspotenziale

Potenzial	Jahresertrag [GWh/a]
Dachflächen - PV	142,48
Dachflächen – Solarthermie*	489,26
Oberflächennahe Geothermie - Erdwärmekollektoren	424,35

*Für die parallele Dachflächennutzung von Solarthermie und PV wird angenommen, dass die Dachflächen zunächst mit Solarthermie besetzt werden (vgl. Kapitel 2.1.1.2 Solarthermie-Potenzial).

3.1.1 Solare Dachpotenziale

Als Basis für die Katasteranalysen der Dachflächennutzung werden georeferenzierte 3D-Modelle aller im Untersuchungsgebiet befindlichen Gebäude ausgewertet. Mittels einer Betrachtung von Ausrichtung und Neigung der Dachteilflächen und der Verwendung von lokalen Strahlungsdaten lassen sich die individuellen Erträge der solaren Dachnutzung ermitteln. Gesondert werden hier noch alle Dachflächen von Gebäuden in kommunaler Hand betrachtet.

Einschränkend ist jedoch die Volatilität der erneuerbaren Energieerzeugung zu nennen. Dies bedeutet, dass der Moment der Energieerzeugung und des Energieverbrauchs bei erneuerbaren Energiequellen häufig nicht zum selben Zeitpunkt stattfindet. Somit sind vor allem zum

² Die vorliegende Analyse betrachtet ausschließlich Potenziale solarer Energie auf Dachflächen, oberflächennaher Geothermie mittels Erdsonden & Erdkollektoren ohne Windenergie, Biomasse, Wasserkraft, solarer Energie auf Freiflächen oder Tiefengeothermie.

effizienten Einbinden größerer erneuerbarer Erzeugungsanlagen Energiespeicher von Nöten, die den Effekt der Volatilität zumindest in Teilen ausgleichen. Auch liegt zwischen Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagen (ST bzw. PV) ein Nutzungskonflikt vor, da beide Erzeugungstypen auf dieselben Dachflächen angewiesen sind. Für die Potenzialbetrachtung wird daher angenommen, dass die Solarthermieanlagen auf der Teildachfläche mit der höchsten spezifischen Globalstrahlung installiert werden. Der Rest des Daches wird dann mit PV-Modulen belegt. Zusätzlich werden die Gesamtpotenziale für die ausschließliche Nutzung von PV bzw. ST berechnet.

In der folgenden Darstellung ist die spezifische Globalstrahlung für jede Teildachfläche im Ortsteil Dingelstädt abgebildet. Ab einem Wert von 800 kWh/m²a wird eine Dachfläche als geeignet für Photovoltaik bzw. Solarthermie angenommen (siehe Abbildung 13).

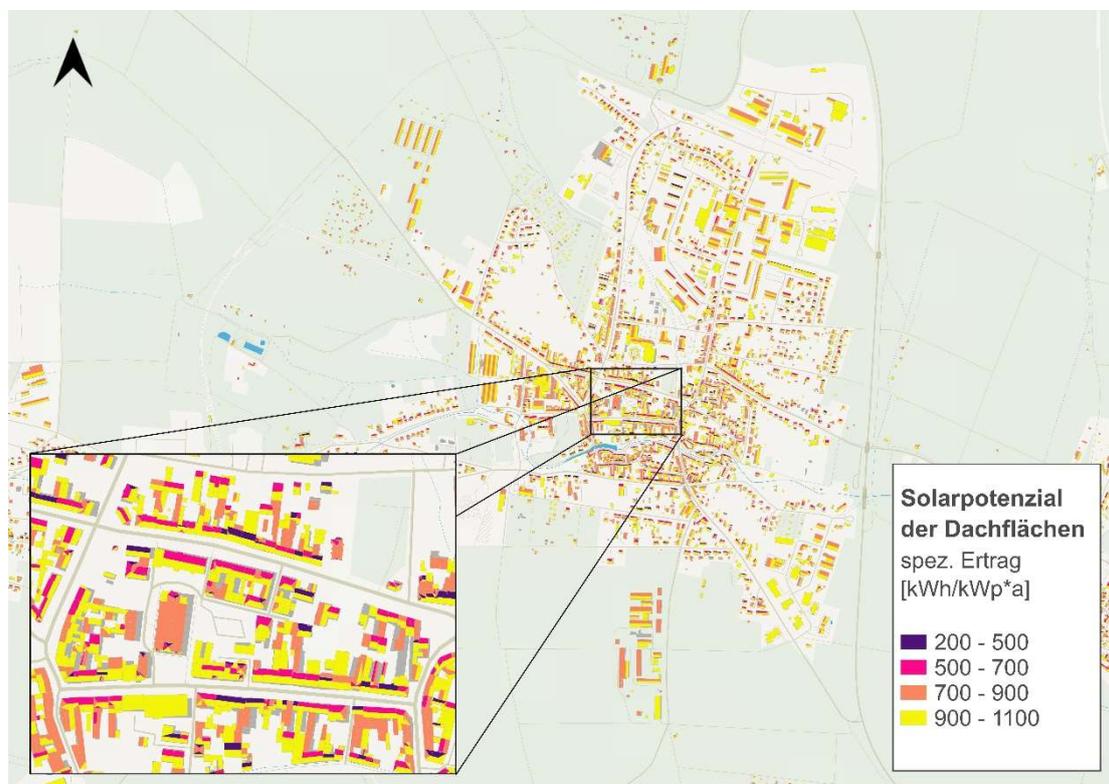


Abbildung 13 Solare Dachpotenziale im Ortsteil Dingelstädt (eigene Darstellung)

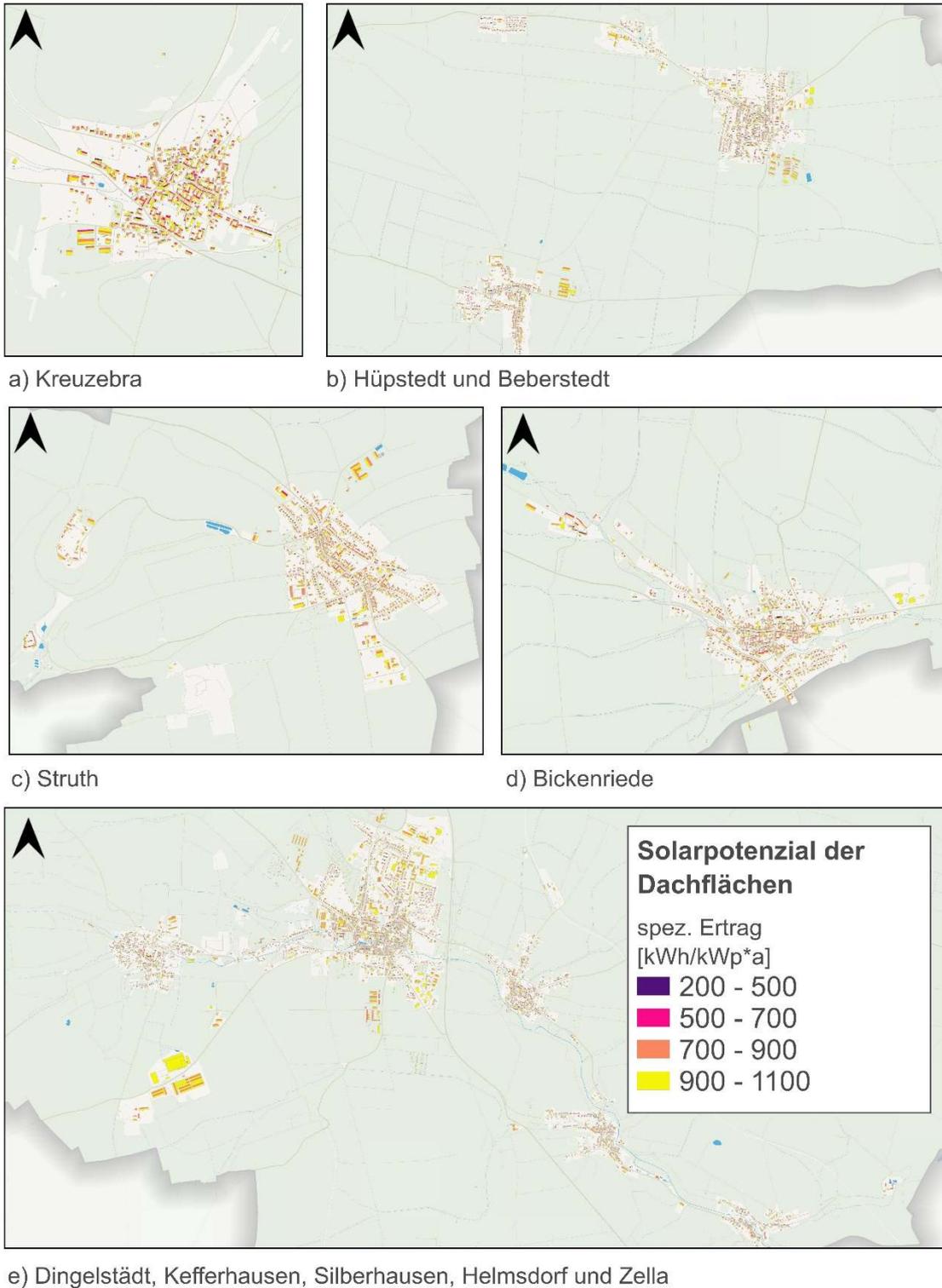


Abbildung 14 Solarpotenzial der Dachflächen im gesamten Untersuchungsgebiet

Vergleicht man den Wärme- und Strombedarf der Gemeinde Dingelstädt aus dem Jahr 2021 beträgt der Deckungsgrad des technischen Potenzials von PV-Anlage über 100 %.

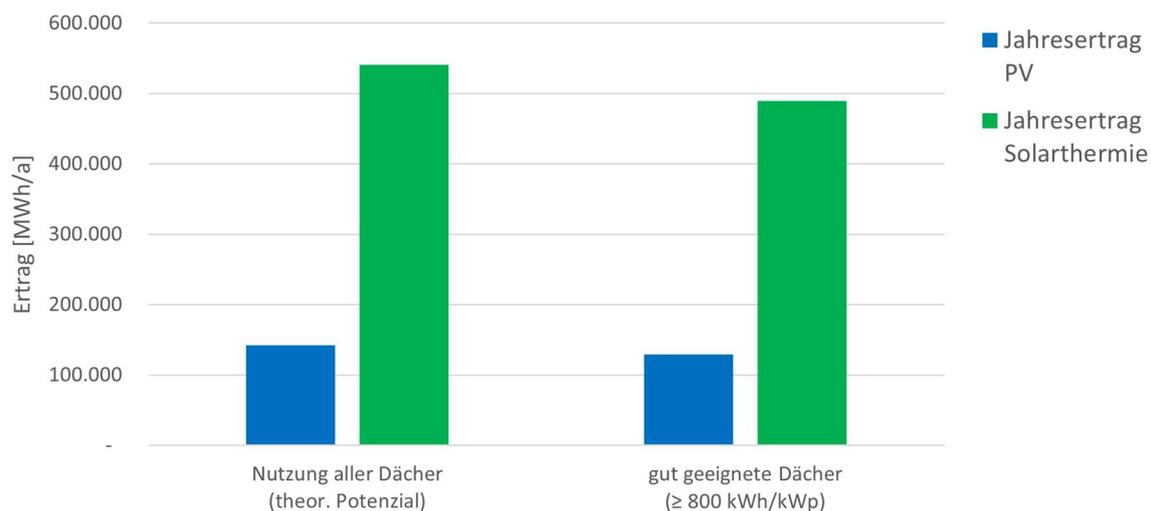


Abbildung 15 Vergleich solare Dachflächenpotenziale der Gemeinde Dingelstädt

3.1.1.1 Photovoltaik-Potenzial

Für die solare Energieerzeugung werden die verwendbaren Dachflächen mit einem Abschlag für Mindestabstände zur Dachkante und eventuelle Hindernisse auf der Dachfläche (z.B. Schornsteine) versehen. Es wird bspw. für ein geeignetes Schrägdach eine zur Verfügung stehende Modulfläche von 80 % angenommen. In Kombination mit dem spezifischen PV-Ertrag der Dachfläche lässt sich ein potenzieller Jahresertrag dieser Dachfläche berechnen.

Insgesamt werden in dieser Analyse alle Gebäude innerhalb der Kommunengrenze betrachtet. Diese weisen eine summierte Dachfläche von 1.596.026 m² (Tabelle 3) auf. Die Quadratmeter teilen sich auf 35.873 Dachteilflächen auf. Die Betrachtung aller Dachflächen stellt dabei jedoch lediglich ein theoretisches Ergebnis dar. Zumindest die Tragfähigkeit der Dächer stellt in der Realität noch einen wichtigen Faktor dar, der dieses theoretische Potenzial nicht in Gänze nutzbar macht. Einschränkungen durch den Denkmalschutz sind zu prüfen. Des Weiteren ist es sowohl ökonomisch als auch ökologisch nicht sinnvoll, jede einzelne Dachfläche zu nutzen, sondern vor allem jene, die eine möglichst hohe Solareinstrahlung aufweisen. In der folgenden Tabelle ist dementsprechend neben dem theoretischen Gesamtpotenzial auch ein Potenzial aufgeführt, in dessen Berechnung lediglich die Dachflächen einfließen, die eine spezifische Globalstrahlung einer PV-Anlage von zumindest 800 kWh/m²a ermöglichen.

Tabelle 3 Ergebnisauszug der solaren Potenzialanalyse der Dachflächen im Kommunengebiet (PV)

Betrachtete Dächer	Dachfläche [m ²]	Installierbare PV-Leistung [MW]	Jahresertrag PV [GWh/a]	PV-Ertrag bei Kombination der Dachfläche mit Solarthermie [GWh/a]
Nutzung aller Dächer (theor. Potenzial)	1.596.026	170,89	142,48	129,31
gut geeignete Dächer (≥ 800 kWh/m ² a)	1.395.462	145,70	129,38	116,41

Der Jahresertrag gut geeigneter PV-Dachflächen der Gemeinde Dingelstädt beträgt 129,38 GWh/a.

Ein Vergleich zu dem gesamten Stromverbrauch des Untersuchungsgebietes ist auf der Grundlage der Ergebnisse der THG-Bilanz möglich. Laut dieser betrug der Stromverbrauch im Jahr 2021 von 42,57 GWh/a. Der mögliche PV-Ertrag aller gut geeigneten Dächer im Kommunengebiet liegt somit knapp bei dem 3,34-fachen des gesamten Stromverbrauchs. Bei gleichzeitiger Nutzung von Solarthermie verringert sich das Potenzial der gut geeigneten Dachflächen auf 116,41 GWh/a.

3.1.1.2 Solarthermie-Potenzial

Die Berechnung des Solarthermie-Potenzials auf den Dachflächen des Untersuchungsgebietes hat die gleichen Berechnungsgrundlagen wie bei der Photovoltaik. Allerdings kann – anders als bei elektrischem Strom – die überschüssige Wärmeenergie vom Dach nicht unbegrenzt genutzt werden, sondern kann nur lokal verbraucht werden und ist zudem begrenzt durch den Wärmebedarf des Gebäudes, auf dem die Solarthermieanlage installiert ist. Aus technischen Gründen (begrenzte Speichermöglichkeiten, saisonale Unterschiede zwischen Erzeugung und Bedarf) kann die Solarthermie bei Wohngebäuden in der Regel nur 15 bis 25 % des Heizbedarfs decken (Dipl.-Physiker Roger Corradini, 2013). In der Methodik wird zunächst das theoretische Solarthermie-Potenzial für jede Dachfläche ermittelt. Anschließend wird gemäß DIN V 4710-10 der Zusammenhang zwischen der zu beheizenden Fläche und der Kollektorfläche hergestellt. Auf der Dachteilfläche mit der höchsten spezifischen Globalstrahlung wird daraufhin der Solarthermie-Ertrag berechnet. Die ermittelte Solarthermie-Kollektorfläche wird anschließend von der gesamten Dachfläche abgezogen, um das reduzierte PV-Dachpotenzial zu bestimmen. Der gesamte Wärmebedarf der Gemeinde Dingelstädt beträgt laut THG-Bilanz circa 155,93 GWh/a. Davon können mit einem Gesamtertrag der Solarthermie von 541,06 GWh/a nach der geschilderten Methodik potenziell knapp über 346 % gedeckt werden, wenn alle geeigneten Dachflächen genutzt werden.

Tabelle 4 Ergebnisauszug der solaren Potenzialanalyse der Dachflächen im Gemeindegebiet (ST)

Betrachtete Dächer	Dachfläche [m ²]	Jahresertrag Solarthermie [GWh/a]
Nutzung aller Dächer (theor. Potenzial)	1.596.026	541,06
gut geeignete Dächer (≥ 800 kWh/m ² a)	1.395.462	489,26
Technisch sinnvolle Kollektorfläche auf geeigneten Dachflächen	166.213	489,26

3.1.1.3 Kommunale Dachflächen

Das solare Potenzial aller Dachflächen der Gebäude in kommunaler Hand wird hier gesondert betrachtet, da es für die Gemeinde Dingelstädt im direkten Einflussbereich liegt.

In Abbildung 16 ist ein Teil der berücksichtigten kommunalen Dachflächen in Dingelstädt dargestellt.



Abbildung 16 Darstellung einiger Dachflächen in kommunaler Hand (eigene Darstellung)

Die gesamte Dachfläche aller kommunaler Gebäude liegt bei 24.508 m² und das Ertragspotenzial der gut geeigneten Flächen ist bei Photovoltaik 2.035 MWh/a, wie in Tabelle 5 angegeben. Die einzelne Betrachtung der Kommunalen Liegenschaften findet sich in der Anlage *Solardachpotenzial Kommunale Liegenschaften*.

Tabelle 5 Dachflächenpotenzial in kommunaler Hand

Betrachtete Dächer	Dachfläche [m ²]	Installierbare PV-Leistung [MW]	Jahresertrag PV [MWh]
Nutzung aller Dächer (theor. Potenzial)	24.508	2,76	2,28
gut geeignete Dächer (≥ 800 kWh/kWp)	20.693	2,28	2,04

Der Stromverbrauch der Gemeinde Dingelstädt beträgt 42,57 GWh/a (2021) und könnte theoretisch zu ca. 335 % durch PV-Strom gedeckt werden, der nur auf geeigneten Dachflächen der kommunalen Liegenschaften erzeugt wird. Die identifizierten Potenziale für Solarthermie und Photovoltaik sollten priorisiert auf kommunalen Liegenschaften genutzt werden, um Vorbildcharakter zu zeigen und Hemmschwellen für private Investitionen abzubauen, unter Nutzung von finanziellen Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene.

3.1.2 Oberflächennahe Geothermie

Die Nutzung der Umweltwärme zur Deckung des Wärmebedarfs von Gebäuden ist mit Hilfe von Wärmepumpen eine wirtschaftliche und nachhaltige Lösung. Das Beziehen von Umweltwärme aus dem Erdreich ist entweder durch die Verwendung von Erdsonden oder mit Erdwärmekollektoren zu realisieren. Erdwärmekollektoren sind horizontal im Erdreich verlegte Wärmetauscher, die die Wärme des Erdreichs als Energiequelle für eine Wärmepumpe nutzbar machen. Den größten Nachteil dieser Technologie stellt der zumeist hohe Flächenbedarf dar.

Eine quantifizierende Aussage zum Gesamtpotenzial der oberflächennahen Geothermie ist über die Katasterdaten möglich. Folgende Methodik findet hierfür Anwendung: Alle Flächen, die innerhalb der Kategorie ‚Tatsächliche Nutzung‘ des ALKIS-Objektartenkatalogs den Objektarten ‚Bahnverkehr‘, ‚Fließgewässer‘, ‚Friedhof‘, ‚Gehölz‘, ‚Platz‘, ‚Stehendes Gewässer‘, ‚Straßenverkehr‘, ‚Wald‘, oder ‚Weg‘ entsprechen, werden ausgefiltert, da hier keine Sondenbohrungen gemacht werden können. Als Betrachtungsebene wurde das Flurstück gewählt.

Eine weitere Einschränkung der Potenzialfläche ergibt sich außerdem durch Wasserschutzgebiete der Kategorien 1 - 3. Eine Betroffenheit der untersuchten Flurstücke schließt eine Anwendung oberflächennaher Geothermie aus (siehe Abbildung 18). Einschränkungen ergeben sich außerdem durch Überschwemmungsgebiete der Kategorie HQ100.

Deren Vorhandensein stellt in der Regel ein Ausschlusskriterium für vertikale Erdwärmesonden dar. Es liegen keine Betroffenheiten von Ortsteilen durch Wasserschutzgebiete oder Überschwemmungsgebiete vor.

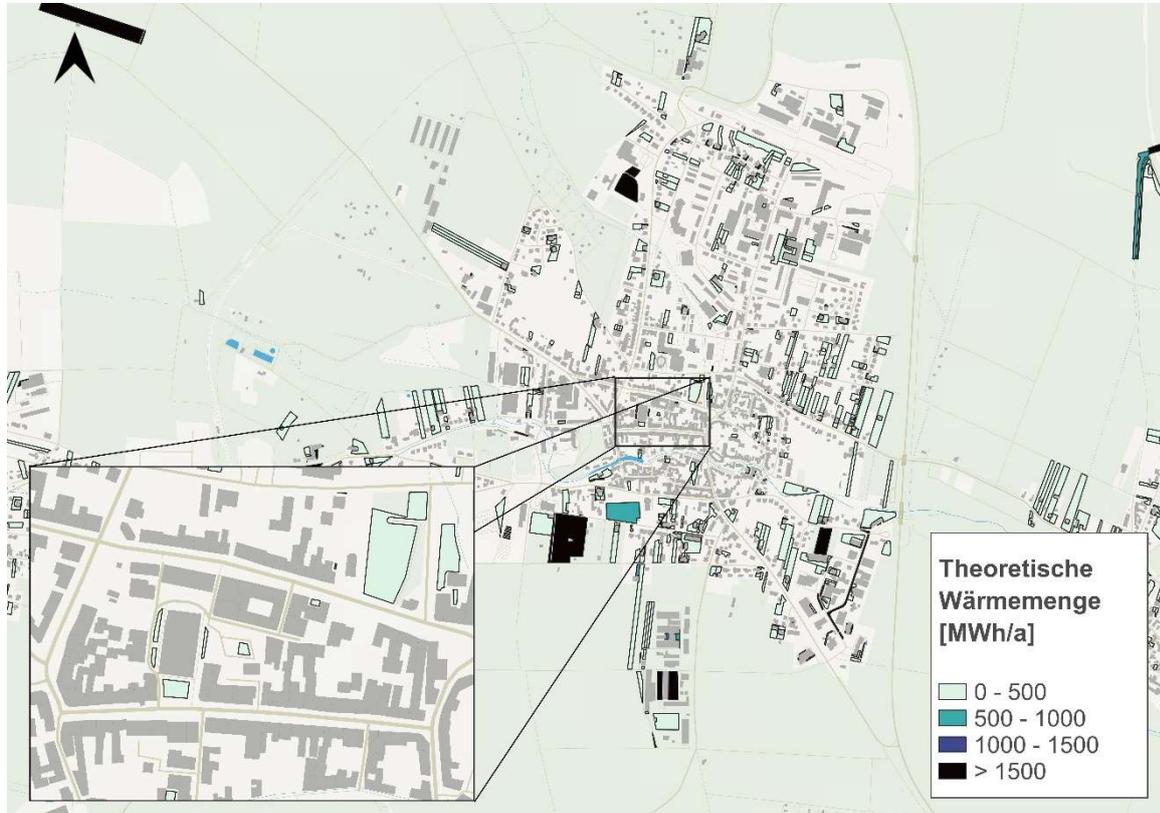


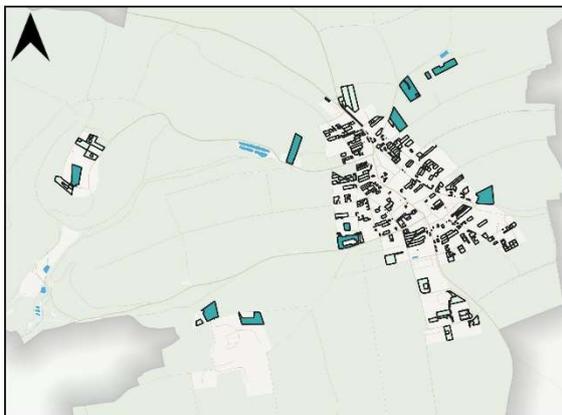
Abbildung 17 Potenzialflächen und theoretische Wärmemenge oberflächennaher Geothermie in Dingelstädt (eigene Darstellung)



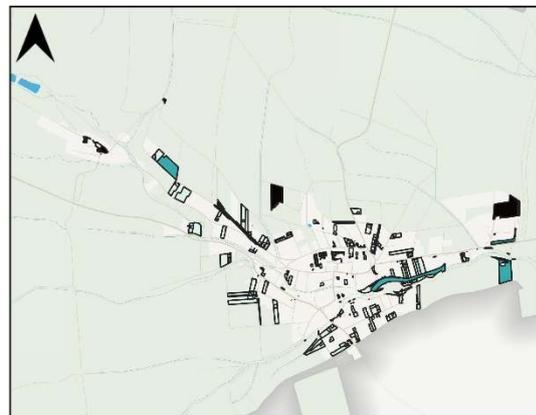
a) Kreuzebra



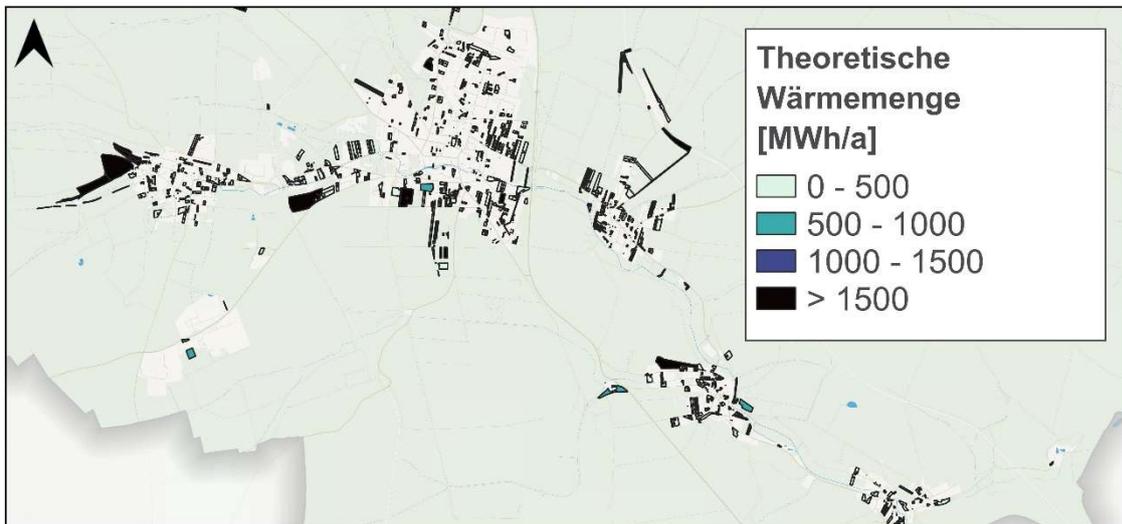
b) Hüpstedt und Beberstedt



c) Struth



d) Bickenriede



e) Dingelstädt, Kefferhausen, Silberhausen, Helmsdorf und Zella

Abbildung 18 Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie und theoretische Wärmemenge im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung)

Den ausgewählten Flurstücken wurde der Wärmebedarf zugewiesen, der in der Wärmebedarfsanalyse ermittelt wurde. Wie auch bei der Solarthermie kann überschüssige Erdwärme nicht in jedem Fall komplett genutzt werden, weshalb der Deckungsgrad pro Gebäude maximal 100 % betragen kann. Für Gebäude mit einem hohen flächenspezifischen Heizwärmebedarf gilt, dass der Betrieb einer Wärmepumpe unter Umständen weder wirtschaftlich noch energetisch sinnvoll ist (Beuth Hochschule für Technik Berlin, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH, 2017). Ein höherer spezifischer Heizwärmebedarf führt dazu, dass die Wärmepumpe wie eine Elektroheizung betrieben werden würde.

Für die Gemeinde Dingelstädt ergibt sich aus der Wärmebedarfsanalyse, dass von 14.678 Gebäuden 40,6 % der Gebäude (5.965 Stück) Nebengebäude mit einer Fläche kleiner als 40 m² sind und somit keinen Wärmebedarf haben.

Von der vorhandenen Siedlungsfläche wird die Grundfläche aller Gebäude mit einem Puffer von 2,5 Metern abgezogen, da die Erdsonden nicht direkt an die Hauswand gesetzt werden. Die somit verbliebenen Flächen werden um weitere 30 % reduziert, um der realen Begebenheit, dass viele der Flächen bereits anderweitig genutzt sind, Rechnung zu tragen (Bäume, Versiegelung, Beete).

Das Geothermiepotenzial kann maximal so groß sein wie der Wärmebedarf auf dem entsprechenden Flurstück. Überschüssige Wärmemengen können ohne Wärmenetz oder Speichermöglichkeiten nicht weiter genutzt werden.

Die Bohrungen weisen einen Flächenbedarf durch die einzuhaltenen Mindestabstände auf, woraus die Anzahl der Bohrlöcher je Potenzialfläche bestimmt werden kann. Über die Annahme von verschiedenen Kennwerten einer Wärmepumpe kann eine theoretisch nutzbare Wärmemenge bestimmt werden, die aber durch den Wärmebedarf der Gebäude begrenzt ist. Aus dem Verhältnis der nutzbaren Wärme aus Geothermie und dem Wärmebedarf lässt sich ein Deckungspotenzial ableiten.

Um eine Aussage über die mögliche geothermische Entzugsenergie dieser Potenzialfläche treffen zu können, ist die Annahme folgender Parameter notwendig.

- | | |
|-------------------------------------|--------------------|
| • Flächenbedarf je Bohrung | 100 m ² |
| • durchschnittliche Bohrtiefe | 100 m |
| • spezifische Boden Entzugsleistung | 50 W/m |
| • Vollbenutzungsstunden | 1800 h/a |
| • COP der Wärmepumpe | 3,5 |

Die spezifische Entzugsleistung gibt an, wie viel Watt pro Meter Bohrlochtiefe dem Boden entzogen werden können. Über den COP³ und die Vollbenutzungsstunden⁴ kann eine Nutzwärmemengen bestimmt werden.

Der gesamte Wärmebedarf der Gebäude in der Gemeinde Dingelstädt beträgt laut THG-Bilanz 155,93 GWh. Bei der Berechnung pro Flurstück ergibt sich für das Untersuchungsgebiet ein gesamtes Geothermiepotenzial für Erdwärmekollektoren von 424,35 GWh/a, was einem theoretischem Deckungsgrad von 272 % entspricht.

Für eine genauere Betrachtung des Geothermiepotenzials von Erdwärmekollektoren bieten sich weitere Untersuchungen an, in der auch der wirtschaftliche und energetisch sinnvolle Betrieb von Wärmepumpen bei saisonalen, schwankenden Lastgängen berücksichtigt wird.

3.2 Gründachpotenziale

Die Analyse der potenziellen Dachbegrünung erfolgt entsprechend einer Methodik, die der Berechnung des solaren Dachpotenzials stark ähnelt. Die Aussage, inwieweit sich eine Dachteilfläche für eine Nutzung als Gründach eignet, geht jedoch lediglich aus einer Auswertung der Dachneigung hervor. Dachteilflächen mit einer Neigung von mehr als 30° sind nur in seltenen Fällen als Gründach nutzbar und entfallen somit in der weiteren Betrachtung. Flachdächer sind dagegen bestens geeignet. Zwischen diesen beiden Extrema findet eine Abstufung statt, welche in der Kartendarstellung farblich gekennzeichnet ist.

Grundsätzlich kann die Dachbegrünung in intensiver oder extensiver Form sein. Die intensive Dachbegrünung, beispielsweise in Form eines Dachgartens, besteht aus verschiedensten Pflanzenformen bis hin zu mehrjährigen Büschen und Bäumen. Sie erfüllt eine hohe mikroklimatische Wirkung, ist aber kosten- und pflegeintensiver als eine extensive Begrünung. Des Weiteren weist sie ein hohes Gewicht und somit einen hohen Anspruch an die Statik auf, weshalb eine zusätzliche intensive Dachbegrünung im Gebäudebestand zumeist nicht möglich ist.

Dementsprechend konzentriert sich diese Potenzialanalyse auf die extensive Dachbegrünung durch beispielsweise Moose, Gräser oder Kräuter. Da diese extensive Begrünung in unterschiedlich starken Substratschichten aufgebaut werden kann, findet die Substratschichtdicke in der Analyse Beachtung. Eine Auswahl der Parameter, die für jede Dachteilfläche ermittelt werden, stellt beispielhaft folgende Abbildung dar.

³ COP ist der Coefficient of Performance und gibt das Verhältnis aus Nutzen (Wärme) und Aufwand (elektrische Energie) wieder

⁴ Vollbenutzungsstunden sind ein theoretischer Wert, der angibt, wie lange eine Wärmepumpe unter Volllast laufen müsste, um die Jahresnutzenenergie bereitzustellen.

Parameter	Einheit
Bruttofläche	m ²
Eignung	-
Retentionspotenzial	l/h
CO ₂ -Bindung	kg/a
PM10-Bindung	g/a
Abkühlungsleistung	m ³ /h



Abbildung 19 Parameter und Eignung des Gründachpotenzials (beispielhafter Kartenhintergrund: Google Maps)

Die beiden Parameter, die eine Abhängigkeit von der Stärke des Schichtaufbaus aufweisen, sind das Retentionspotenzial und die Fähigkeit zur CO₂-Bindung. Ersteres beschreibt die Möglichkeit eines Gründachs, Regenwasser zu speichern und zurückzuhalten. Die Menge des abfließenden Wassers wird somit reduziert und gelangt ebenso verzögert in die Kanalisation, woraus direkt ein finanzieller Nutzen gezogen werden kann. Das Retentionspotenzial wird entsprechend einem Starkregenereignis, gemäß der Stufe 4 (Niederschlag von > 40 l/m² in 1 Stunde, bzw. > 60 l/m² in 6 Stunden) des DWD bestimmt. Indirekt zeigt das Rückhaltepotenzial eines Gründachs bereits die Fähigkeit zum Abkühlen der darüberliegenden Luftschichten. Diese Abkühlungsleistung, beispielsweise erbracht durch Verdunstung, gibt das Luftvolumen an, welches durch das Gründach abgekühlt werden kann.

Weiterhin sind Gründächer in der Lage CO₂ zu speichern. Die Dachbegrünung sorgt für eine zusätzliche Vegetation, deren Überleben und Wachstum auf dem Prozess der Photosynthese beruht. Als Reaktionspartner ist dabei CO₂ nötig, welches dauerhaft in der Vegetation gebunden wird. Da hierbei neben der oberirdischen auch die unterirdische Vegetation eine Rolle spielt, ist dieses Potenzial abhängig von der Schichtdicke. Im Vergleich dazu ist für die Bindung von PM10-Feinstaubpartikeln⁵ lediglich das oberirdische Pflanzenwachstum, beispielsweise durch eine Sedum⁶-Bepflanzung, von Bedeutung.

Nicht explizit dargestellt, doch für jede Dachteilfläche berechnet, ist eine erste Schätzung der Kosten für die Dachbegrünung. Diese setzen sich aus den Investitionskosten und einem jährlich anfallenden Pflegeaufwand zusammen. Die Preise können dabei regional stark variieren und sind abhängig von einer Vielzahl an weiteren Faktoren, wie der jeweiligen Gestaltung des Dachs, der gewünschten Vegetation oder der Stärke und dem Aufbau des Schichtsystems.

Dieser erste Eindruck der finanziellen Größenordnung erfolgt mit einem spezifischen Insertionspreis von 25 €/m² und einem jährlichen Pflegeaufwand von 2 €/m².

Als Ergebnis zeigt die nachstehende Tabelle sowohl das theoretische Potenzial aller Dachflächen im Gemeindegebiet als auch eines, welches sich nur auf die zumindest gut geeigneten Dachflächen für eine Dachbegrünung bezieht. Das Kriterium hierfür stellt die Neigung der

⁵ Feinstaubpartikel, deren Korngröße kleiner als zehn Mikrometer ist

⁶ Dickblattgewächse; meist krautige Pflanzen

Dachfläche dar. Neben einer jährlich stattfindenden Bindung von CO₂ sind diese Dächer ebenso in der Lage Feinstäube zu binden, die Umgebung abzukühlen und Regenwasser zurückzuhalten.

Tabelle 6 Auszug von Ergebnissen der Begrünungspotenziale von Dachflächen im Untersuchungsgebiet

Extensive Dachbegrünung mit 20 cm Substratdicke				
Betrachtete Dächer	Dachfläche [m ²]	CO ₂ -Bindung [kg/a]	Rückhaltepotenzial [L/h]	Feinstaubbindung [g/a]
Nutzung aller Dächer (theor. Potenzial)	1.596.026		16.972.940	8.337.470
nur Dächer mit guter bzw. sehr guter Eignung	636.774		14.833.048	6.240.377

Des Weiteren stellen die nachfolgenden Karten die Eignung zur Dachbegrünung für alle Dächer im Ortsteil Dingelstädt (Abbildung 20) und des gesamten Gemeindegebietes dar (Abbildung 21).

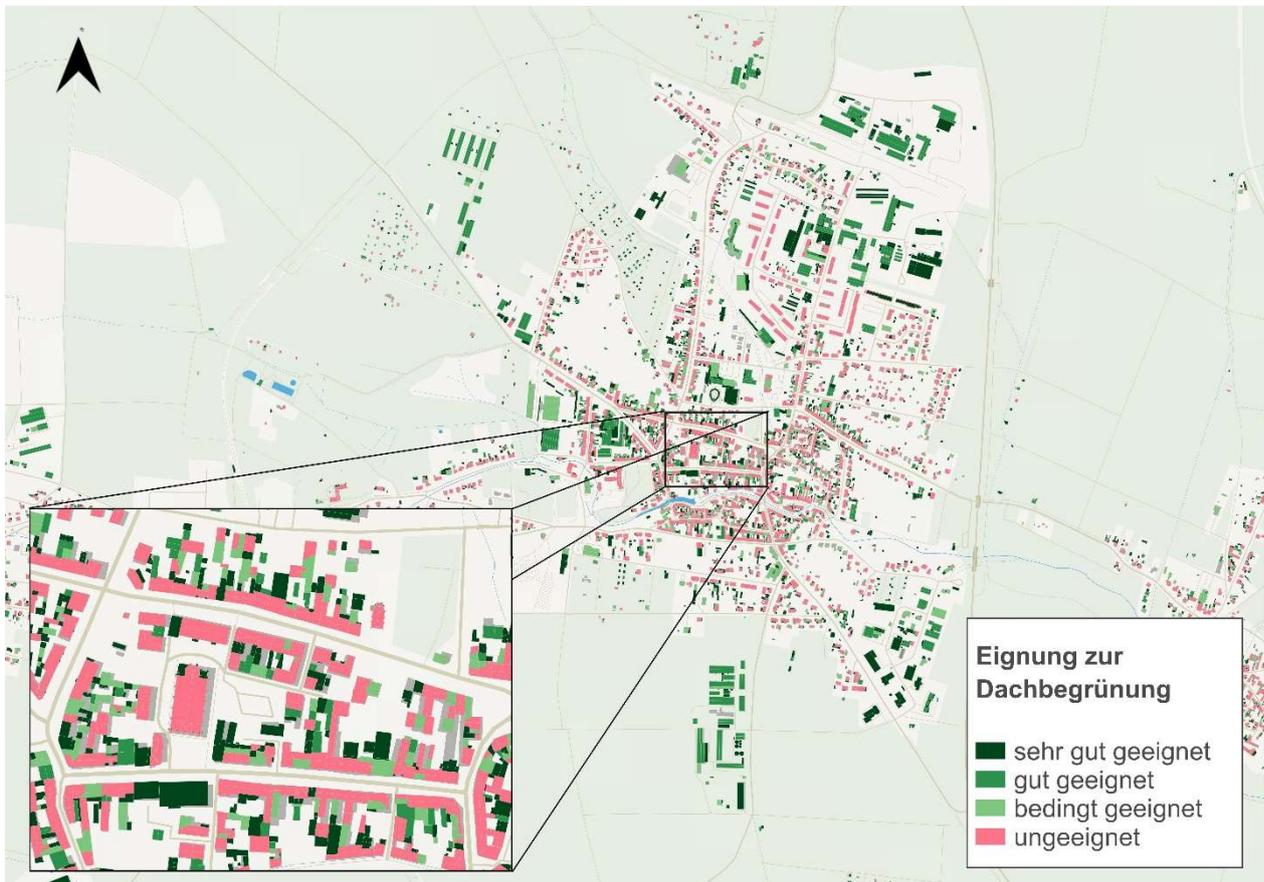


Abbildung 20 Gründacheignung in Dingelstädt (eigene Darstellung)

Dabei ist zu ergänzen, dass die tatsächliche Umsetzung von der Gebäudestatik, Investitionskosten und weiteren Faktoren abhängig ist.

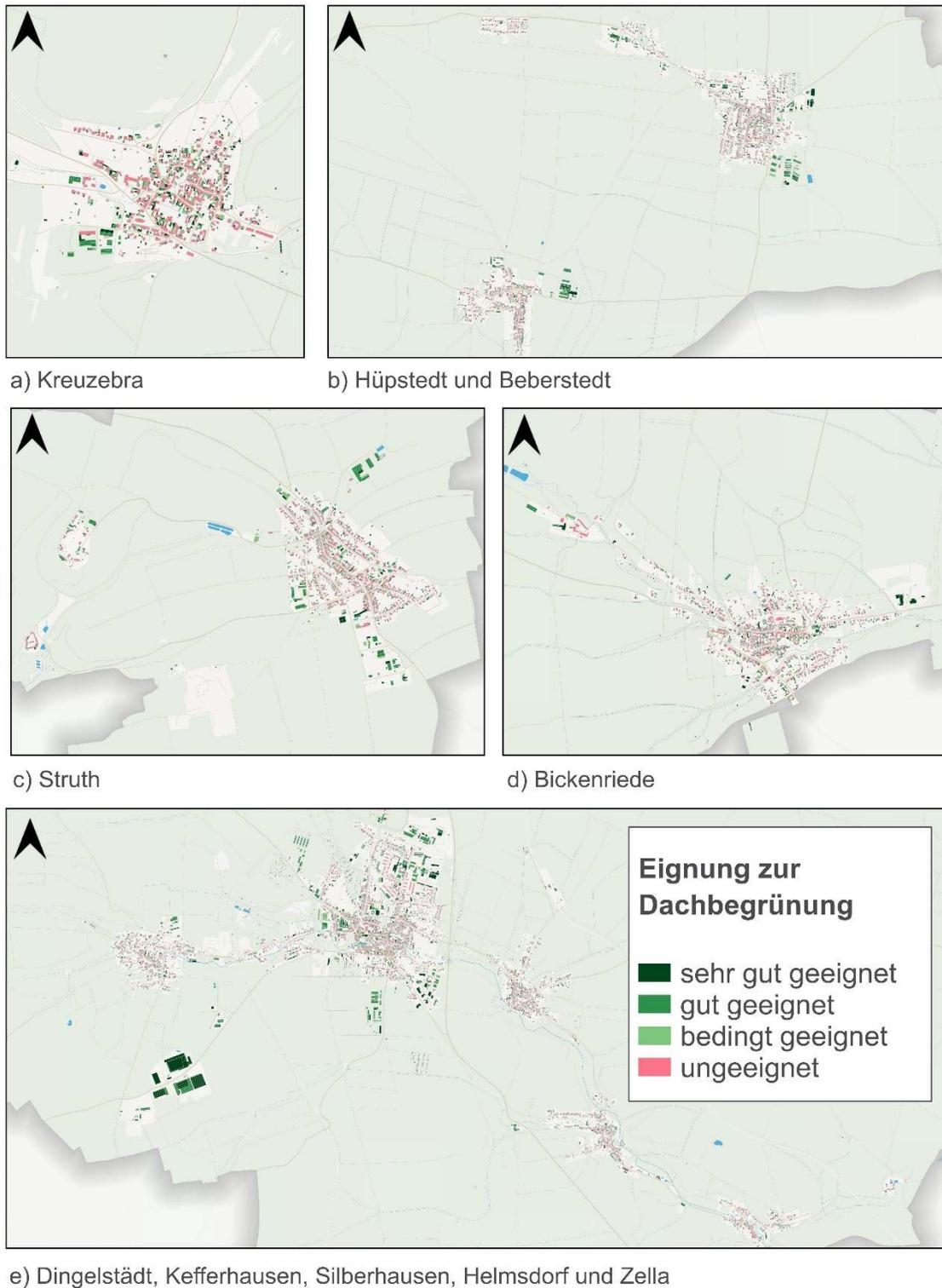


Abbildung 21 Gründacheignung im gesamten Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung)

3.3 Wärmebedarfsanalyse

3.3.1 Wärmebedarf der Gebäude

Die Wärmebedarfsanalyse erfolgt auf der Grundlage der 3D-Gebäudemodelle des LOD2-Datensatzes. Nach der Begrenzung auf das Untersuchungsgebiet werden die Gebäudemodelle in ihrer Gebäudekubatur analysiert, um die Gebäudegrundfläche und das beheizte Volumen zu bestimmen. Durch die hinterlegte Gebäudenutzung kann anschließend eine Einordnung eines jeden Gebäudes erfolgen. Ausgegrenzt aus der anschließenden Wärmebedarfsrechnung werden all jene Gebäude, deren Nettogrundfläche kleiner als 50 m² ist sowie die Gebäude, deren Funktion einer unbeheizten Gebäudenutzung entspricht (z. B. Garagen). Entsprechend der Gebäudenutzung werden die verbliebenen Gebäude in die Kategorien Wohngebäude und Nicht-Wohngebäude eingeteilt. Das folgende Fließbild verdeutlicht dieses Vorgehen.

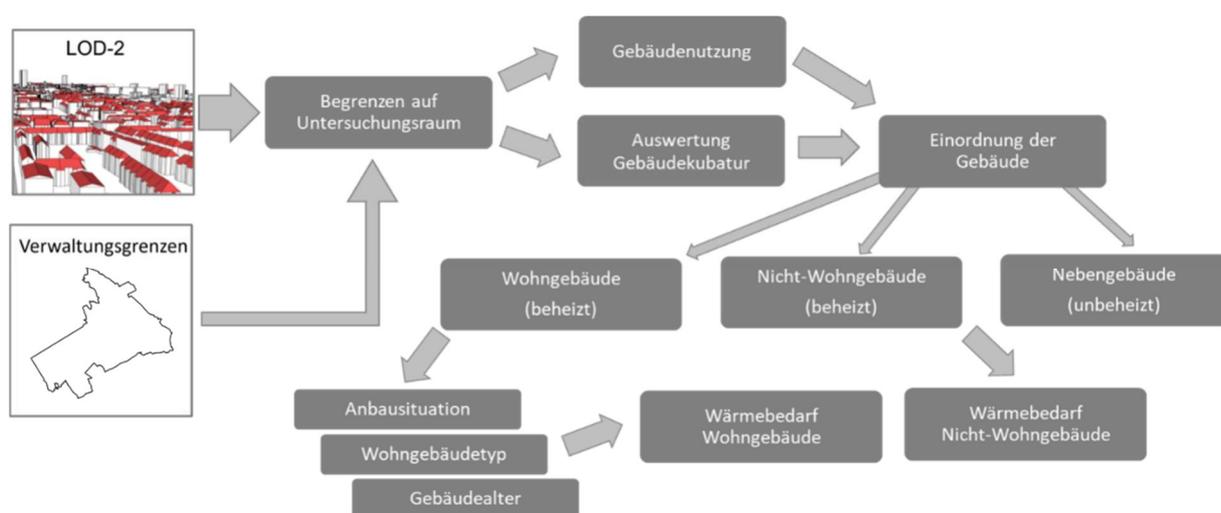


Abbildung 22 Fließbild Wärmebedarfsanalyse (eigene Darstellung)

In der weiteren Methodik der Bedarfsanalyse wird zwischen den Wohngebäuden und den Nicht-Wohngebäuden unterschieden. Die Nicht-Wohngebäude werden entsprechend ihrer Gebäudefunktion den Kategorien des Bauwerkszuordnungskataloges zugeteilt. Mit vorhanden spezifischen (flächenbezogenen) Wärmebedarfen je Kategorie lässt sich der Wärmebedarf eines jeden dieser Gebäude durch Multiplikation des spezifischen Bedarfs mit der identifizierten beheizten Gebäudefläche berechnen.

Für die Gebäude im Wohngebäudebereich stehen diverse Wärmebedarfe zur Verfügung, für die es jedoch zunächst einer weiteren Unterteilung der identifizierten Wohngebäude bedarf. In einem ersten Schritt wird die Anbausituation bewertet (freistehend, einseitig bebaut, beidseitig

bebaut). Eine Aussage hierüber kann durch eine Untersuchung der geometrischen Lage der einzelnen LOD2-Gebäude zueinander erfolgen. Der Wohngebäudetyp (Einfamilienhaus, Zweifamilienhaus, etc.) wird entsprechend der Gebäudekubatur zugeordnet.

Das Gebäudealter wird auf Basis der Ergebnisse des Zensus 2011 abgeleitet, da keine Kartierung der Baualterklassen vor Ort stattgefunden hat. Im Zensus werden alle Wohngebäude eines Untersuchungsraumes entsprechend ihrem Baujahr zu einer Alterskategorie zugeordnet. Diese Ergebnisse liegen einerseits aggregiert je Kommune vor, können andererseits jedoch auch in einer rasterfeinen Auflösung von 100 x 100 Metern abgerufen werden. Als Ergebnis dieser drei Teiluntersuchungen kann jedem Wohngebäude ein spezifischer Wärmebedarf für den unsanierten sowie sanierten Zustand zugeordnet werden. Durch die Multiplikation mit der sich aus der Gebäudekubatur ergebenden, beheizten Fläche je Gebäude kann ein absoluter Wärmebedarf berechnet werden.

Insgesamt ergibt sich ein Wärmebedarf von 200,02 GWh/a für das gesamte Gemeindegebiet. Dieser unterteilt sich bei Betrachtung der ALKIS-Gebädefunktionskategorien in einen Wärmebedarf von 135,47 GWh/a für Wohngebäude, von 45,22 GWh/a für Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe und 19,33 GWh/a für sonstige Gebäude. Der Wärmeenergieverbrauch i.H.v. 155,93 GWh aus der THG-Bilanz, welcher sich über die Absatzmengendaten der Netzbetreiber abschätzen lässt, ergibt eine geringe Abweichung von circa 23 %. Dies ist bspw. auf Datenlücken bei Sanierungszuständen und Baujahren zurückzuführen, aber auch auf andere Gründe wie Nutzerverhalten, Leerstands-Entwicklung, Veränderung bei den Heizgradtagen oder Datenlücken bei Netzbetreibern etc.

3.3.2 Wärmeflächendichte & Nahwärmenetzpotenziale

Zur weiteren Visualisierung und Analyse wird folgend über das Gebiet der Gemeinde das flächendeckende Netz der Rasterzellen des Zensus (Maschenweite 100 m) gelegt. Die Gebäude der Wärmebedarfsanalyse werden nun entsprechend der Lage des Mittelpunkts ihrer Grundfläche den Rasterzellen zugeordnet und der Wärmebedarf aller so zugeordneten Gebäude je Rasterzelle addiert. Da jede der Rasterzellen eine Fläche von 1 Hektar aufweist, ergibt sich demnach eine Wärmeflächendichte in MWh/(ha*a). Die folgende Darstellung zeigt das Ergebnis dieser Betrachtung. Eine grüne Färbung weist auf eine geringe, eine rote Färbung auf eine hohe Wärmeflächendichte hin (siehe Abbildung 23 und Abbildung 24).

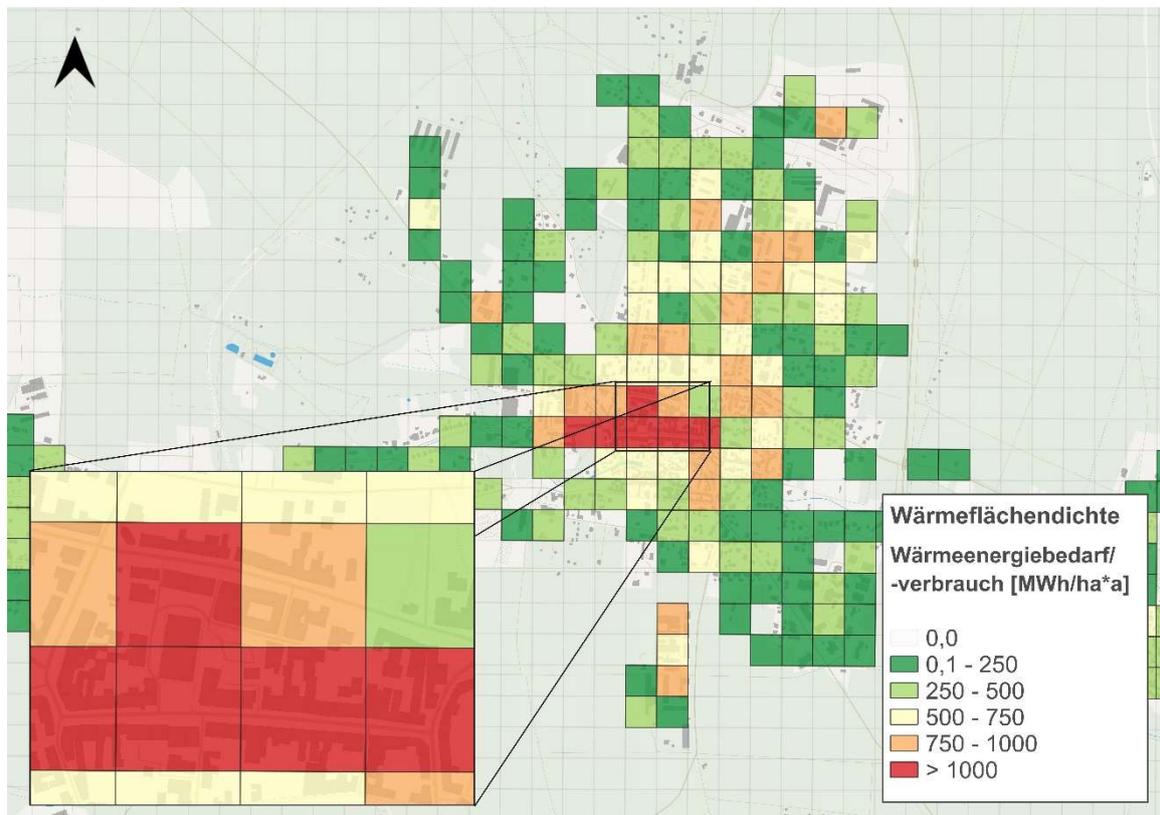


Abbildung 23 Wärmeflächendichte im Ortsteil Dingelstädt (eigene Darstellung)

Anhand dieser Aussage können jene Gebiete identifiziert werden, die eine hohe Dichte an Wärmebedarfen aufweisen und sich somit vorrangig für zentrale Lösungen der Wärmeversorgung eignen. Für eine realistische Potenzialanalyse müssen aneinandergrenzende Rasterzellen identifiziert werden, die jede für sich eine hohe Wärmedichte aufweisen, und gemeinsam einen potenziellen Standort eines Wärmenetzes bilden könnten. Damit eine einzelne Zelle als geeignet für ein Wärmenetz gilt, sollte ihre Wärmeflächendichte höher als der definierte Grenzwert von 500 MWh/ha*a sein. Dieser Wert entspricht Erfahrungen aus der Praxis. Überschreiten mehrere benachbarte Zellen diesen Grenzwert, so bilden sie einen Rasterzellenverbund, der das Potenzial für ein Wärmenetz besitzt und weiter zu analysieren ist. Innerhalb des Untersuchungsgebiets zeigen insbesondere der Ortsteil Dingelstädt viele Rasterzellen im direkten Verbund mit Wärmeflächendichten größer 500 MWh/ha*a auf.

Besonders hervorzuheben bei dieser Analyse ist die Geschwister-Scholl-Straße in Dingelstädt, deren Wärmeflächendichte deutlich über dem Grenzwert liegt. In diesem Bereich liegen einige kommunale Gebäude, unter anderem das Rathaus Dingelstädt, welches eine Schlüsselfunktion als Akteur und Stakeholder einnehmen kann.

Welche Art bzw. ob ein Wärmenetze wirtschaftlich und ökologisch sinnvoll wäre, muss durch weitere Untersuchungen z.B. der Wärmeliniedichte erfolgen. Diese wird in Abbildung 25 und Abbildung 26 dargestellt.

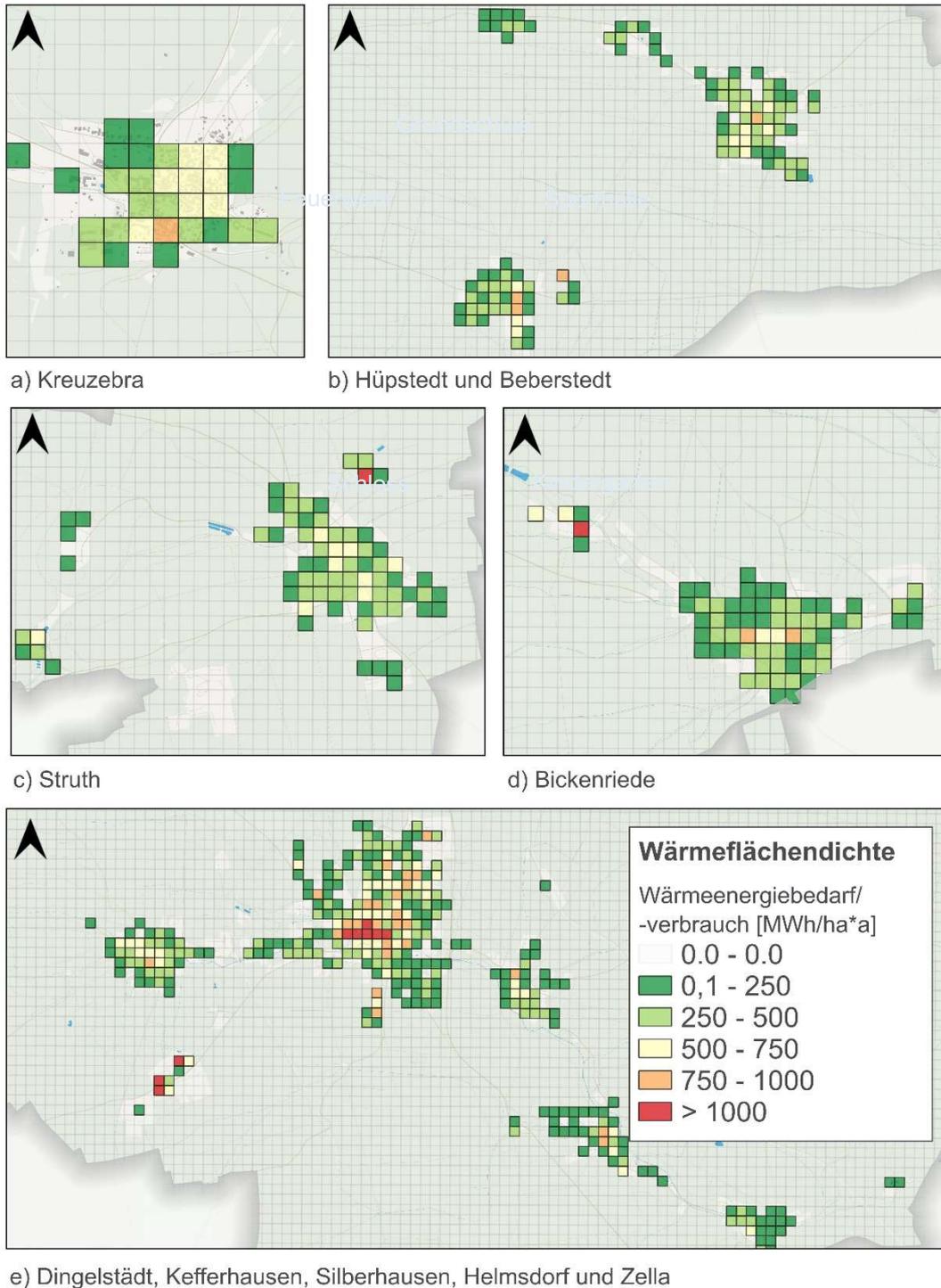


Abbildung 24 Wärmeflächendichte im gesamten Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung)

Die Wärmelinien-dichte beschreibt den Wärmetransport pro Längeneinheit eines Leitungsnetzes und dient als Kennwert zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. In Gebieten mit hoher Wärmelinien-dichte kann ein Wärmenetz effizienter betrieben werden, da die Wärmeversorgung durch die dichte Verteilung von Abnehmern optimiert wird. Als Grenze für die Wärmelinien-dichte um ein Gebiet als geeignet für ein Wärmenetz zu definieren, werden hier $2,0 \text{ MWh/m}^2\text{a}$ angenommen. Im Untersuchungsgebiet zeigen sich einige Straßenzüge, die sich nach diesem Grenzwert für ein Wärmenetz eignen würden. Erneut kann hierbei insbesondere die Geschwister-Scholl-Straße erwähnen, die einen Wert von über $3 \text{ MWh/m}^2\text{a}$ zeigt.

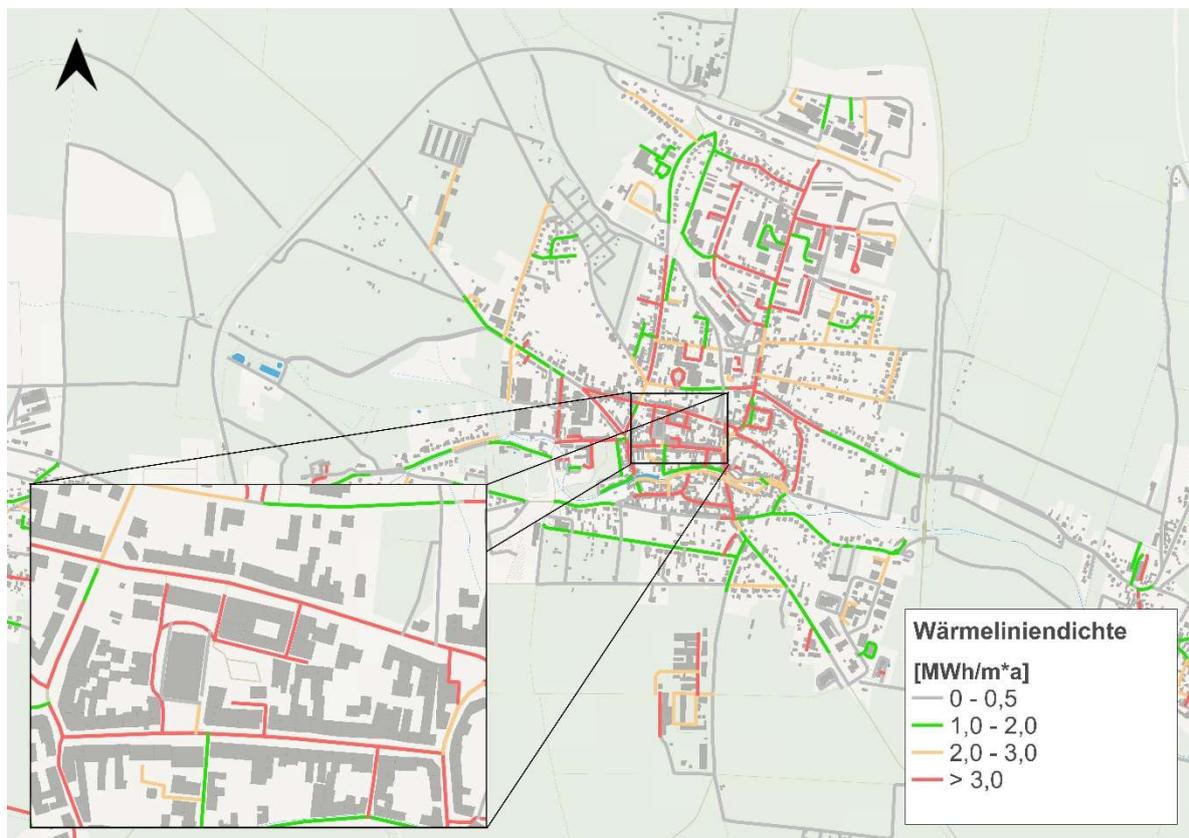


Abbildung 25 Wärmelinien-dichte im Ortsteil Dingelstädt (eigene Darstellung)

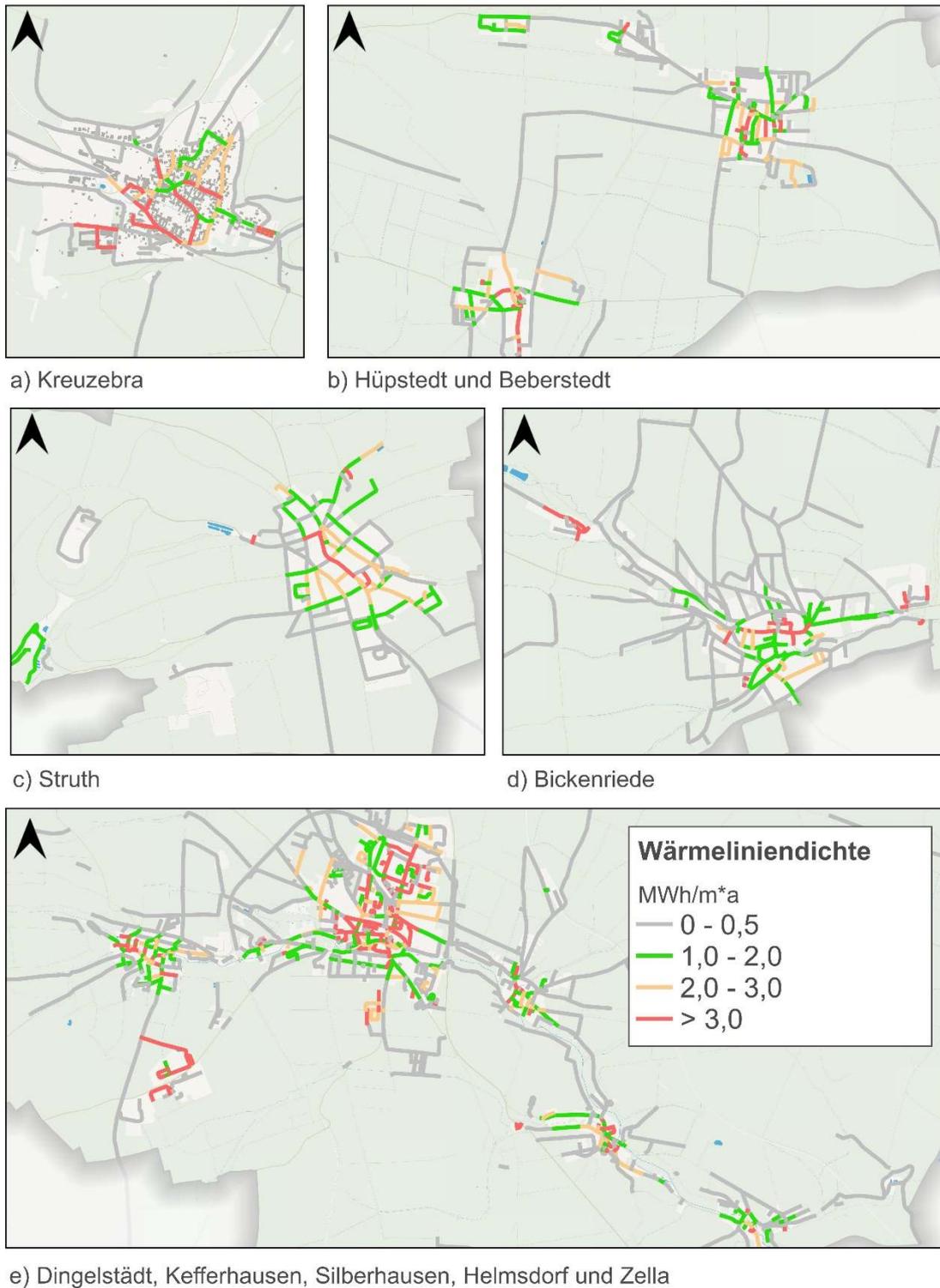


Abbildung 26 Wärmelinien-dichte im gesamten Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung)

3.3.3 Sanierungspotenziale im Gebäudebestand

Um das Einsparpotenzial einer zunehmenden energetischen Sanierung der Bestandsbauten, z.B. durch Dämmmaßnahmen, Fenstertausch oder Abluftwärmenutzung, auf die bisherigen Betrachtungen aufzuzeigen, erfolgt eine weitere Wärmebedarfsanalyse für den Wohngebäudebestand in einem konventionell sanierten Zustand⁷ nach IWU. Im Detail werden spezifische Bedarfskennwerte nach der Gebäudetypologie für Wohngebäude in einem konventionell sanierten Zustand des IWU auf Basis des Gebäudetyps, -alters und der Anbausituation den einzelnen Gebäuden zugewiesen. Auf Basis der zugeordneten spezifischen Bedarfswerte und der NGF kann der Wärmebedarf im konventionell sanierten Zustand berechnet werden und anschließend durch den Vergleich mit dem Wärmebedarf der Gebäude im IST-Zustand ein Einsparpotenzial abgeleitet werden.

Für den Nichtwohngebäudebestand liegen für den sanierten Zustand keine eindeutigen Bedarfskennwerte vor oder eindeutige Zuordnungen von Bedarfskennwerten sind nicht immer möglich⁸. Deshalb wird vereinfachend ein Sanierungsgrad – angelehnt an den für Wohngebäude – mit einem Wert von 0,70 herangezogen.

Tabelle 7 stellt das energetische Einsparpotenzial für den Wärmebedarf der Gebäude dar, welches sich wie beschrieben aus dem Vergleich des berechneten Wärmebedarfs der Gebäude im IST-Zustand mit dem potenziellen Wärmebedarf der Gebäude nach einer konventionellen Sanierung ergibt.

Tabelle 7 Energetisches Sanierungspotenzial der Gebäude

	Gesamt	Wohngebäude	Nichtwohngebäude
Gegenwärtiger Wärmebedarf (aus THG-Bilanz) [GWh/a]	155,9	83,7	72,3
Einsparpotenzial durch konventionelle Sanierung¹ [GWh/a]	89,7	46,0	43,7
Einsparpotenzial [%]	57,5	55,0	60,4

Daraus lässt sich ableiten, dass sich der gegenwärtige Wärmebedarf um 89,7 GWh/a (57,5 % des Wärmebedarfs) reduzieren ließe, sofern alle Gebäude konventionell saniert würden.

⁷ Die konventionelle Sanierung beschreibt einen erwarteten energetischen Zustand eines Gebäudes nach vollständiger Sanierung der Bauteile, welcher den heutigen Gebäudeeffizienz-Standard (vergleichbar GEG; ungefähr KfW-EH70-Standard) darstellt.

⁸ Eine Möglichkeit besteht in der Festlegung eines festen Werts nach KfW-Effizienzstandard. Die Bewertung würde allerdings eine Einzelanalyse aller Gebäudetypen erfordern und ist zudem von der jeweiligen Kubatur des Gebäudes abhängig.

3.3.4 Kommunale Liegenschaften

Energieeffizienzpotenziale kommunaler Liegenschaften

Für die Identifikation von Energieeffizienzpotenzialen werden die spezifischen Wärme- und Stromverbräuche der kommunalen Liegenschaften mit typischen spezifischen Energieverbräuchen für die jeweilige Gebäudefunktionskategorie als Benchmark verglichen. Dabei wird auf Basis der typischen spezifischen Energieverbräuche nach Gebäudefunktionskategorie ein Wertebereich zwischen einem unteren Zielwert und einem oberen Grenzwert für den spezifischen Wärme- oder Stromverbrauch definiert, welcher für den Vergleich herangezogen wird. Durch den Vergleich der erhobenen spezifischen Energieverbräuche mit den Ziel- und Grenzwerten, kann ein Einsparpotenzial abgeleitet werden.

Demnach sind folgende Angaben für die Analyse bereitzustellen: (1) Brutto-/Nettogrundfläche pro Gebäude; (2) Gebäudefunktionskategorie; (3) Wärmeverbrauch pro Jahr; (4) Stromverbrauch pro Jahr.

Für die Stadt Dingelstädt wurden von der Kommune insgesamt 111 kommunale Liegenschaften gemeldet. Für einen Großteil dieser Gebäude konnten auf Grund der unterschiedlichen Nutzung und ihrer Zugehörigkeit zu den Stadtliegenschaften, nicht alle erforderlichen Daten zur Betrachtung herangezogen werden. Daher konnte nur für 20 Gebäude ein Benchmark zum Thema Wärme durchgeführt werden, für 44 Gebäude ein Benchmark zum Thema Strom und für 20 Gebäude ein gesamter Benchmark für Wärme und Strom. Dieser Benchmark gibt den energetischen Zustand der analysierten Gebäude an.

Im Hinblick auf den spezifischen Wärmebedarf der Gebäude ergeben sich die in Abbildung 27 dargestellten Ergebnisse. Hier sind die spezifischen Wärmebedarfe mit den Grenz- bzw. Zielwerten der jeweiligen Gebäudekategorie gegenübergestellt, womit sich der energetische Zustand der Gebäude abschätzen lässt.

Grundsätzlich weisen 5 der 20 analysierten Gebäude ein Sanierungspotenzial auf, da bei allen anderen Liegenschaften der spezifische Wärmeverbrauch im Bereich der Kennwerte bei konventioneller Sanierung liegt. Inwiefern dies den realen Gegebenheiten entspricht, sollte in weiteren Bearbeitungen, zum Beispiel im Rahmen der Einführung eines kommunalen Energiemanagements, geprüft werden. Hervorzuheben ist, dass für eine Auswertung der Verbräuche die Flächen der Gebäude bekannt sein sollten, um den spezifische Wärmebedarf zu bestimmen.

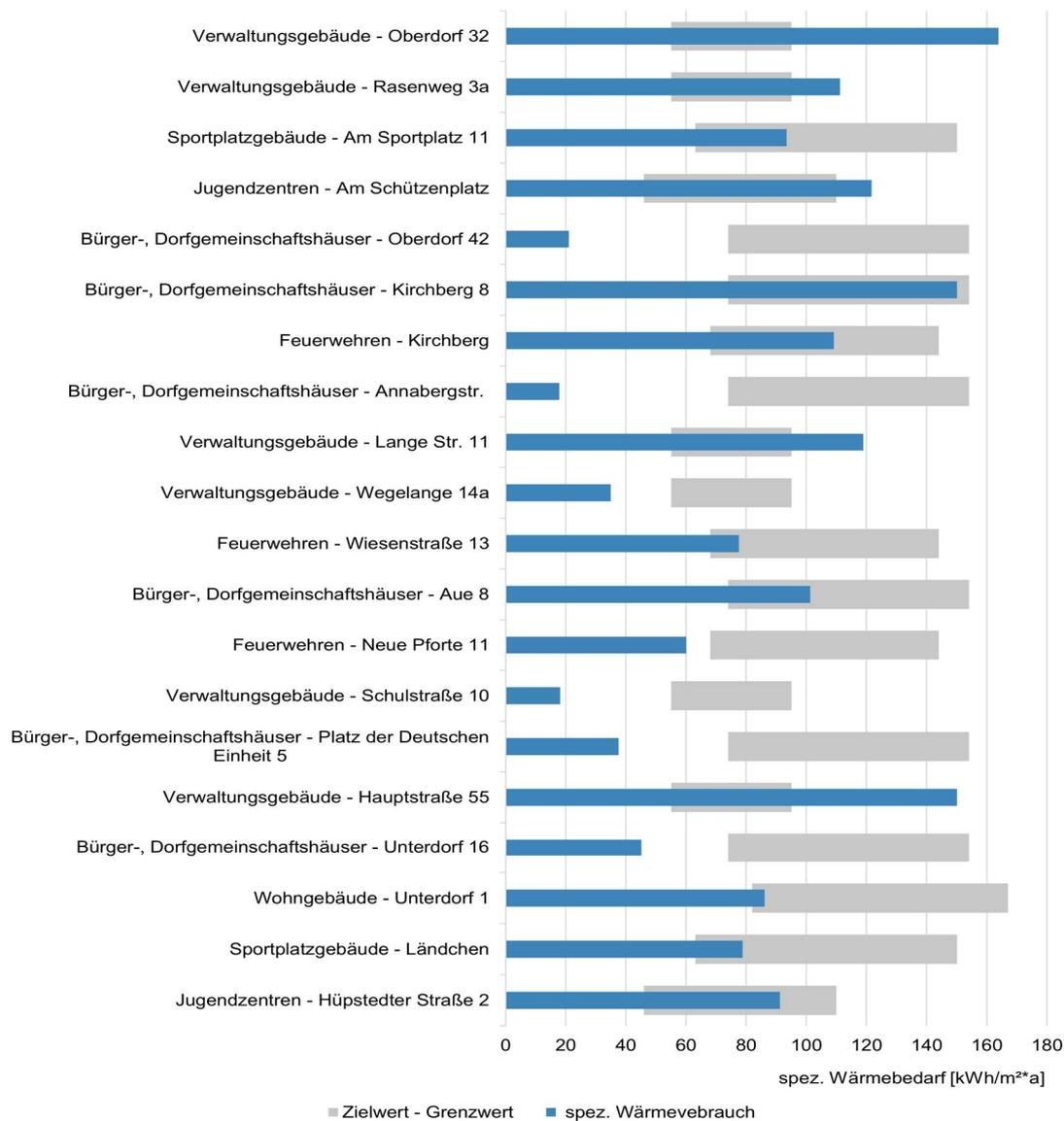


Abbildung 27 Einordnung des jährlichen spezifischen Wärmebedarf (kWh/m²a) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert (eigene Darstellung)

Analog zum Wärmebedarf wurde auch der Strombedarf im Hinblick auf den zu erwartenden Bedarf entsprechend der jeweiligen Gebäudekategorie eingeordnet. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in Abbildung 28 aufgelistet. Hierin sind lediglich die Gebäude enthalten, für die Stromverbrauchswerte vorlagen. Es zeigt sich, dass der Großteil der Gebäude entweder im zu erwartenden Bereich liegt oder diesen sogar unterschreitet. Jedoch überschreiten 7 der 44 Gebäude den Grenzwert der konventionellen Sanierung. Besonders hervor sticht hier das Gebäude der Feuerwehr in Kreuzbra, dessen Stromverbrauch den Grenzwert um ein Vielfaches überschreitet. Mögliche Ursachen könnten z.B. eine fehlerhafte Datengrundlage oder die Beheizung des Gebäudes mit Strom sein. Eine Prüfung der Daten wird empfohlen.

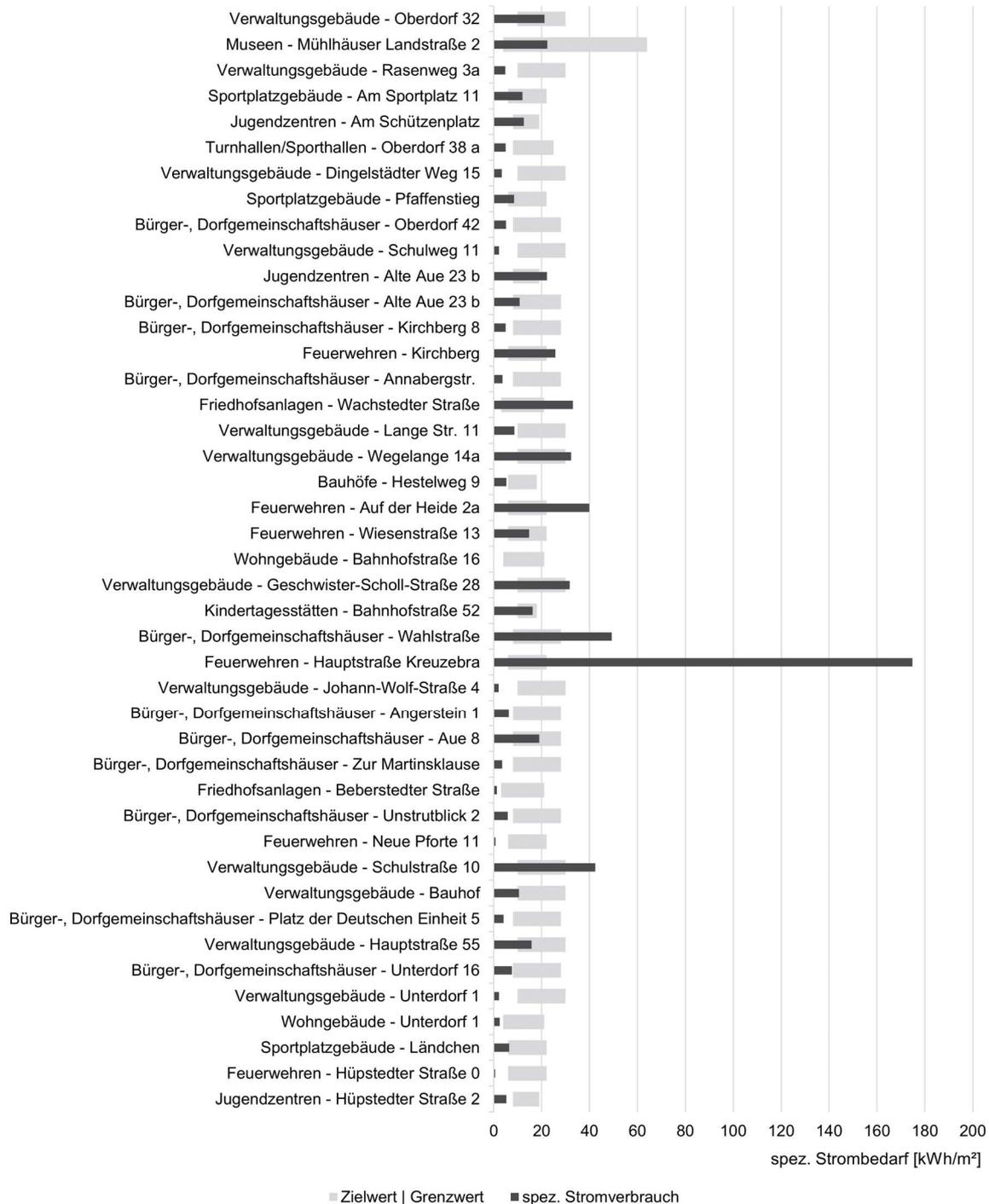


Abbildung 28 Einordnung des jährlichen spezifischen Strombedarf (kWh/m²a) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert (eigene Darstellung)

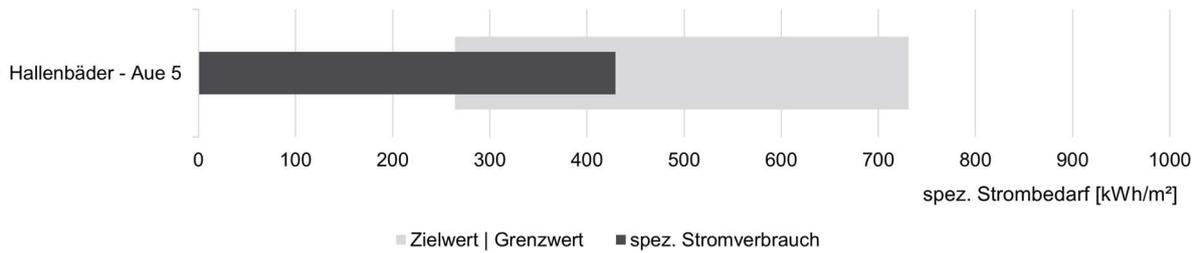


Abbildung 29 Einordnung des jährlichen spezifischen Strombedarfs (kWh/m²a) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert des Hallenbades Aue 5

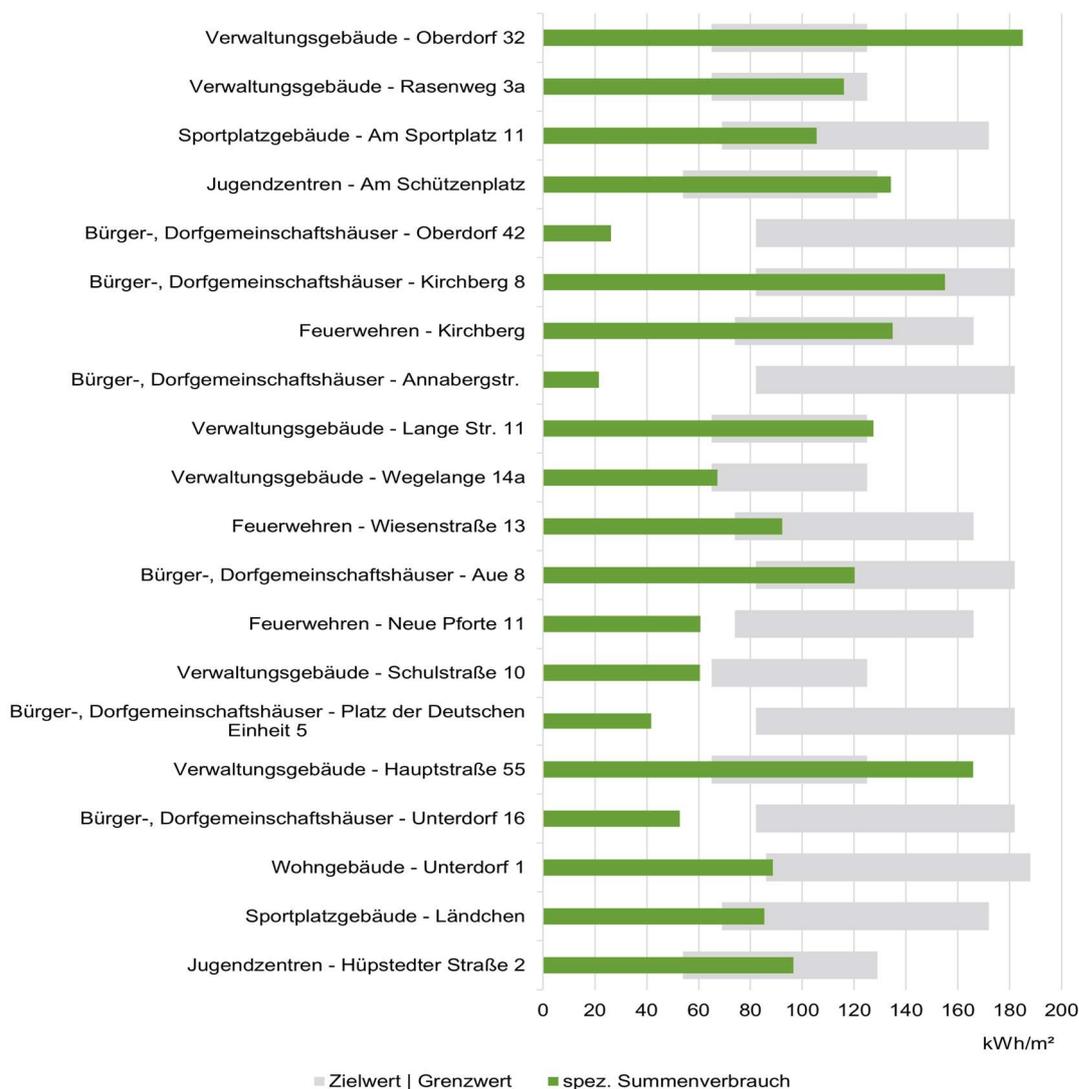


Abbildung 30 Einordnung des jährlichen spezifischen Summenverbrauchs (kWh/m²) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert (eigene Darstellung)

Bei der Betrachtung des Benchmarks in Summe von Wärme und Strom fällt auf, dass 3 der hier betrachteten Gebäude den Grenzwert der konventionellen Sanierung überschreitet. Diese Ergebnisse sind in Abbildung 30 ersichtlich.

3.4 Mobilität

Im Thema der Mobilität sind die THG-Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 in Deutschland bisher nur geringfügig gesunken (Öko-Institut e.V. & INFRAS, 2024). Daher ist auch im Untersuchungsgebiet in diesem Sektor ein Wandel hin zu klimafreundlichen Methoden dringend notwendig. Im folgenden Kapitel wird daher der Ist-Zustand der Mobilität im Untersuchungsgebiet analysiert, sowie eine Bilanzierung durchgeführt, die eine mögliche Entwicklung des Verkehrssektors in Dingelstädt bis zum Jahr 2038 zeigt.

Insgesamt wurden in Dingelstädt im Jahr 2023 555 PKWs gewerblich genutzt. Davon waren 64 PKWs als E-Fahrzeuge vermerkt und 36 Fahrzeuge mit einem hybriden Antrieb. Des Weiteren wurden insgesamt 7.590 PKWs privat genutzt, wovon 111 E-Fahrzeuge und 102 Fahrzeuge mit hybriden Antrieben vermerkt waren. Das ergibt einen Anteil von Fahrzeugen mit Ladebedarf am gesamten Fahrzeugbestand im Untersuchungsgebiet von 3,84 %.

Ziel der Bundesregierung für das Jahr 2023 für den Anteil von Fahrzeugen mit Ladebedarf am gesamten Fahrzeugbestand ist 5 %. Daraus ist erkennbar, dass Dingelstädt ein Defizit im Ausbau der E-Mobilität hat.

Für die Analyse der zukünftigen Entwicklung der E-Mobilität im Untersuchungsgebiet wird die zukünftige Entwicklung aller Fahrzeuge mithilfe der Entwicklung der Bevölkerungszahlen für Dingelstädt entwickelt. Die Bevölkerungsentwicklung zeigt eine Abnahme der Einwohnerzahlen in den Jahren bis 2038 um 11 % (Stadt Dingelstädt, 2024; Thüringer Landesamt für Statistik, 2024). Das induziert auch eine Abnahme der Gesamtzahl der Fahrzeuge bis 2038. Daraus ergeben sich die Entwicklungen in Abbildung 31. Daraus wird ersichtlich, dass die Ist-Anzahl der Fahrzeuge mit Ladebedarf dauerhaft deutlich unter der Sollanzahl der Fahrzeuge mit Ladebedarf nach der Ausbaustrategie des Bundes bleibt, sollte der Anstieg der E-Autos auf Vorjahresniveau bleiben.

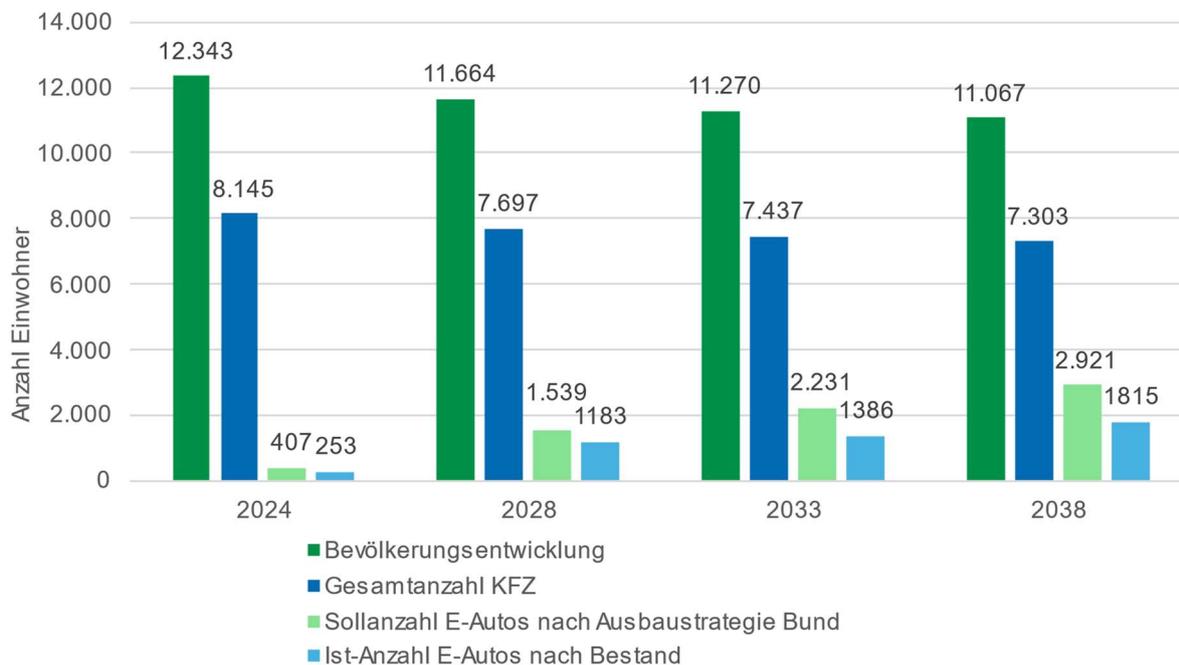


Abbildung 31 Ergebnisse der Analyse der Mobilitätsentwicklung im Untersuchungsraum (eigene Darstellung)

Aus diesen Zahlen ergibt sich die in Abbildung 32 zu erkennende Ladepunktbedarfsprognose. Dabei werden die benötigten Ladepunkte im Gemeindegebiet ermittelt, die für eine zuverlässige Verwendung von Fahrzeugen mit Ladebedarf zur Verfügung stehen müssen. Dabei wird angenommen, dass pro 9 Fahrzeuge mit Ladebedarf eine Lademöglichkeit vorhanden sein muss. Diese Berechnung wird einmal durchgeführt unter der Entwicklung mit der Ausbaustrategie des Bundes und der Ist-Anzahl der E-Autos nach Bestand mit verzögerter Entwicklung in Dingelstädt. Daraus ergeben sich für die Ausbaustrategie des Bundes bis 2038 127 Lademöglichkeiten, während bezogen auf den Ist-Zustand und die verzögerte Entwicklung in Dingelstädt nur 79 Lademöglichkeiten benötigt werden.

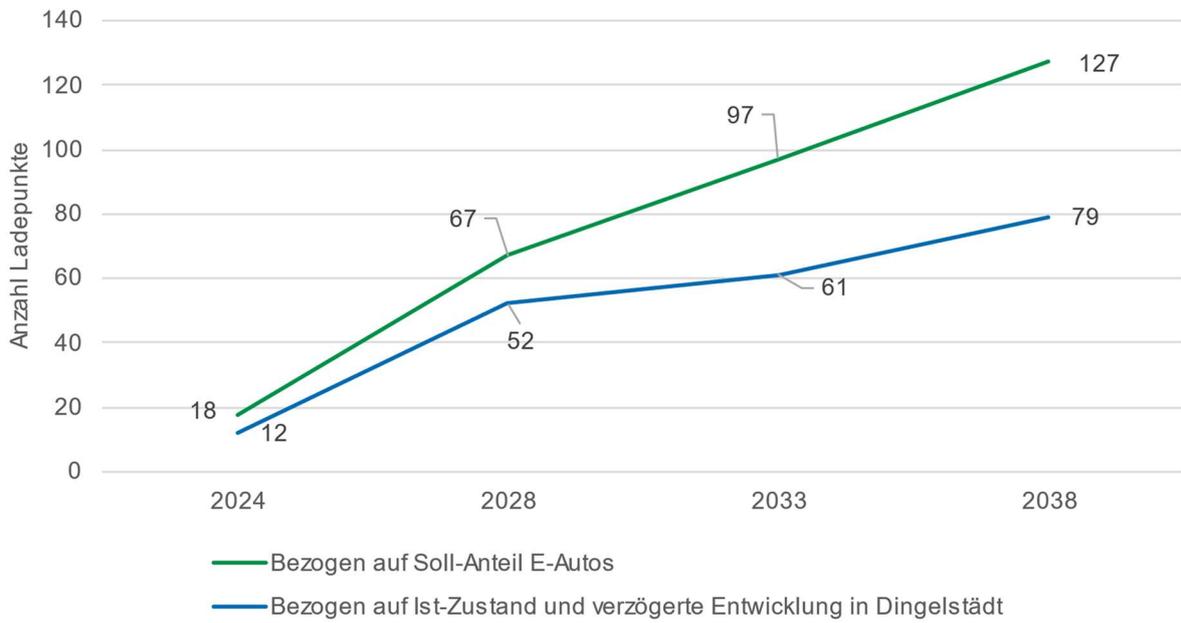


Abbildung 32 Prognose des Bedarfes nach Ladepunkten im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung)

4 Szenarien – ein Blick in die Zukunft

Das folgende Kapitel beschreibt die Anforderungen an die zukünftigen Energie- und Klimaschutzaktivitäten im Betrachtungsgebiet der Stadt Dingelstädt. Dabei werden die Ergebnisse der THG-Bilanzierung, sofern möglich, mit übergeordneten Zielstellungen in Einklang gebracht, um lokale Ziele zu konkretisieren und Abhängigkeiten zu beschreiben. Dafür findet nachfolgend zunächst eine kurze Darstellung vorhandener Zielstellungen im lokalen, nationalen und internationalen Kontext statt.

4.1 Szenarien Aufbau

Auf internationaler Ebene ist das Pariser Klimaschutzabkommen aus dem Dezember des Jahres 2015 maßgeblich für die Zielsetzung der Klimaschutzpolitik. In diesem bekennen sich die aktuell 196 Vertragsparteien, darunter auch die EU und ihre Mitgliedsstaaten, zu dem zentralen Ziel, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2°C, idealerweise auf 1,5 °C zu begrenzen (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2024). Innerhalb der EU vereint der European Green Deal notwendige Schritte, um das Ziel eines klimaneutralen Europas bis zum Jahr 2050 und eine Reduktion der Emissionen um mindestens 55 % bis 2030 gegenüber dem Jahr 1990 zu erreichen.

Innerhalb Deutschlands beschreibt das Bundes-Klimaschutzgesetz, das erstmalig 2019 verabschiedet wurde, die Eckpfeiler der Klimaschutzpolitik. Nach dessen Novellierung im Juni 2021 enthält es Zielsetzungen, die ambitionierter als auf europäischer Ebene sind. Bis 2030 ist eine Reduktion der THG-Emissionen um 65 % gegenüber dem Jahr 1990 vorgesehen, die THG-Neutralität soll bis zum Jahr 2045 erreicht werden (Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG), 2019). Die Ziele des Klimaschutzgesetzes bilden das **Ziel-Szenario**. Eine Definition für THG-Neutralität ist vom Gesetzgeber nicht formuliert worden. Basierend auf der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“ (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021) werden im vorliegenden Fall 0,25 t CO₂-eq pro Einwohner und Jahr für die energiebedingten Sektoren angenommen. Dies schafft Vergleichbarkeit mit dem BSKO-Standard. Im Juni 2023 hat das Bundeskabinett die spezifischen Sektorenziele des Klimaschutzgesetzes gestrichen. Stattdessen gelten die CO₂-Einsparungen der Gesamtemissionen. Dies soll eine flexiblere Handhabung ermöglichen. Auf lokaler Ebene hat die Stadt Dingelstädt keine Klimaschutzziele definiert.

Darüber hinaus werden ein **Referenz-** und **Klimaschutz-Szenario** für die Stadt aufgestellt. Im Falle des Referenz-Szenarios fließen gesetzliche Vorgaben und zukünftige Ziele sowie die Überlegungen des Energiekonzeptes der Innovationsregion Mitteldeutschland (IRMD) zu Entwicklungen im Strom- und Wärmeverbrauch in die Betrachtung mit ein. (METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND, 2021) Darüber hinaus dienen die Informationen der vom IRMD erstellten integrierten Mobilitätsstudie als Quelle für die Weiterentwicklung des Verkehrssektors in der Stadt. (METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND, 2022) Im Klimaschutz-Szenario

werden, zusätzlich zu den Annahmen des Referenz-Szenarios, die in den Händen der Stadt liegenden Ausbaupotenziale in Form der Ergebnisse der Potenzialanalyse betrachtet.

4.2 Szenarien

In diesem Kapitel werden die Anforderungen an die zukünftigen Emissionsreduktionen der Stadt Dingelstädt formuliert. Als Grundlage dienen die oben vorgestellten Zielstellungen des Klimaschutzgesetzes des Bundes, der IRMD-Studien sowie die im Vorfeld dargestellten Ergebnisse der THG-Bilanzierung und Potenzialanalyse für die Stadt Dingelstädt. Um zukünftige Bevölkerungsentwicklungen mit einzubeziehen, werden die Szenarien in Form spezifischer Emissionen dargestellt. Diese beruhen auf der Bevölkerungsprognose für Thüringen, die bis 2038 einen Rückgang von ca. 11 % für die Stadt Dingelstädt prognostiziert (Thüringer Landesamt für Statistik, 2024). Der Restbudgetansatz zum Einhalten des Pariser Klimaschutzabkommens wird ausführlich in der Anlage 4 Szenarien: Restbudgetansatz betrachtet.

Referenz-Szenario

Zur Einordnung der aktuellen und zukünftigen Emissionen für die Stadt Dingelstädt wird ein Referenz-Szenario erstellt. Dieses wirft einen Blick auf die Emissionsentwicklungen, sollten von der Stadt keine Klimaschutzmaßnahmen angestrebt werden.

Aufbauend auf den THG-Bilanzergebnissen aus den Jahren 2019 bis 2022 wurde ein Trend mithilfe von Annahmen zukünftiger Entwicklungen herausgearbeitet. Im Bereich der Stromversorgung ist dabei im betrachteten Bilanzierungszeitraum ein leicht sinkender Stromverbrauch zu erkennen. Steigende Strombedarfe werden zukünftig im Rahmen der Sektorenkopplung (z. B. das Laden von Elektrofahrzeugen oder der zunehmende Betrieb von Wärmepumpen) sowie sinkende Stromverbräuche durch Effizienzsteigerung kleinerer Haushaltsgeräte bis hin zu E-Fahrzeugen gegenüberstehen. Für die Szenarientwicklung wird daher von einem Anstieg des Stromverbrauches von 14 % und einer gleichzeitigen Reduzierung des Bedarfes durch Effizienzsteigerung von -7 % bis 2040 ausgegangen. Ob diese Annahmen zutreffend sind, sollte spätestens bei der Fortschreibung der THG-Bilanz evaluiert und falls nötig angepasst werden.

Der Strombedarf wird auch zukünftig größtenteils aus dem Stromnetz gedeckt werden. Mit dem zunehmenden Ausbau erneuerbarer Energien wird sich der Emissionsfaktor des Bundesstrommix reduzieren, wovon ebenso die Stadt profitiert. Ein eigener Beitrag für den Ausbau der erneuerbaren Stromversorgung kann in der Stadt vor allem durch den Ausbau von Dach-PV erbracht werden. Besonders ist dabei zu beachten, dass ein möglichst hoher Anteil direkt vor Ort genutzt wird, da Strom aus dieser Direktnutzung mit deutlich weniger Emissionen als per Bezug aus dem Netz einhergeht.

Der Wärmeverbrauch laut Bilanzierung der Jahre 2019 bis 2022 schwankt im betrachteten Zeitraum aber sinkt insgesamt leicht. Ausgehend von der Energiebilanz des IRMD wird der

Wärmebedarf bis zum Jahr 2040 gegenüber 2018 um 10 % sinken. Im Bereich der Wärmeversorgung kann die Stadt durch die Nutzung der zur Verfügung stehenden Potenziale den Anteil erneuerbarer Energien signifikant steigern.

In Abbildung 33 zeigt sich, dass die Emissionen im Referenz-Szenario für die Stadt im Verlauf über den Vorgaben des Bundesklimaschutzgesetzes liegen. Im Jahr 2045 liegt die Stadt mit 2,29 t CO₂-eq pro Einwohner immer noch deutlich über dem angestrebten Ziel von 0,25 t CO₂-eq pro Einwohner. Das Klimaschutz-Szenario blickt daher genauer auf das technische Potenzial der Stadt und liefert einen ersten Ansatz, wie sich dem Ziel des Bundesklimaschutzgesetzes genähert werden kann.

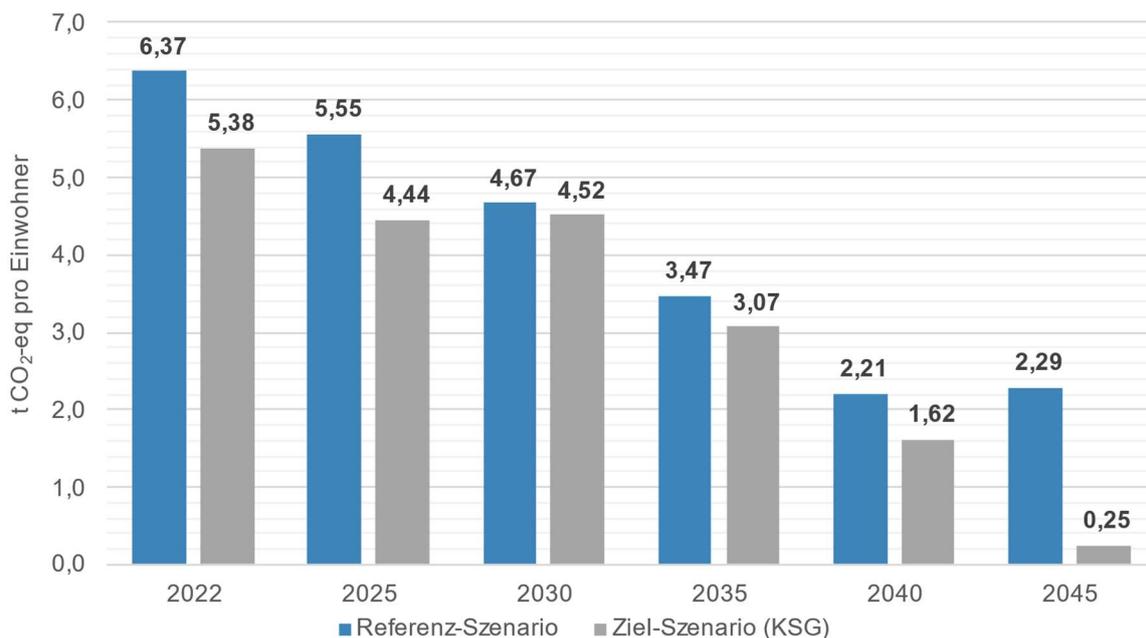


Abbildung 33 Referenz-Szenario Stadt Dingelstädt im Vergleich zum Bundesklimaschutzgesetz (eigene Darstellung)

Klimaschutz-Szenario Stadt Dingelstädt

Im Klimaschutz-Szenario wird davon ausgegangen, dass die Kommune die technischen Potenziale umsetzt. Die erzeugte Energiemenge wird linear zwischen dem Beginn der Umsetzung in 2025 und der 100 %-igen Potenzialhebung in 2040 interpoliert. Die Annahmen des Referenz-Szenarios werden ebenfalls mitberücksichtigt.

Tabelle 8 Annahmen zu technischen Potenzialen in der Stadt Dingelstädt

Potenzial	Theoretische Umsetzung	Theoretischer Jahresertrag [MWh]
PV-Dach	100 %	116.407
Solarthermie-Dach	100 %	26.412
Oberflächennahe Geothermie ⁹	100 %	815.360
Einsparung durch Sanierung konventionell (KfW 70)	100 %	45.998

Im Klimaschutz-Szenario zeigt sich, dass der Ausbau der technischen Potenziale auf dem Gebiet der Stadt fast zum Erreichen des Zieles von 0,25 t CO₂-eq pro Einwohner im Jahr 2045 führt. Die THG-Emissionen im Jahr 2045 betragen 1,3 t CO₂-eq pro Einwohner. Die Ziele der Jahre 2030 und 2040 werden erreicht.

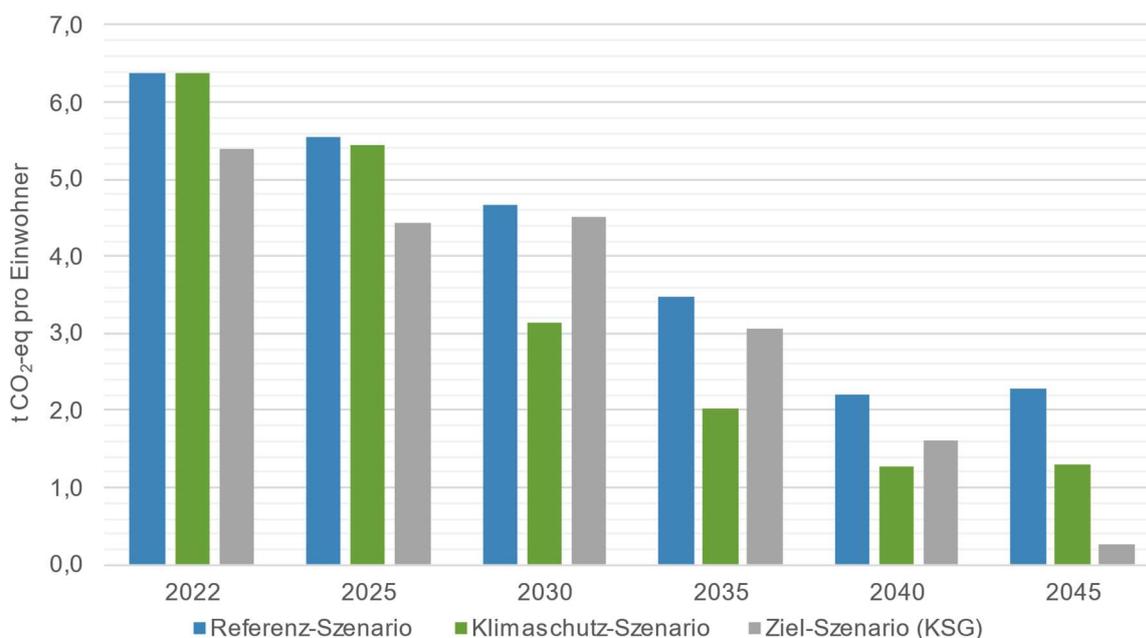


Abbildung 34 Klimaschutz-Szenario der Stadt Dingelstädt im Vergleich zum Referenz- und Ziel-Szenario (eigene Darstellung)

Eine weitere Darstellung in Abbildung 35 fokussiert sich auf die Wirkung der Potenziale und stellt somit den Handlungsspielraum der Kommune dar. Die durch die Potenziale bewirkte Einsparung wird von den aktuellen Emissionen abgezogen und dem Zielwert des KSG für 2045 gegenübergestellt. Der Sektor Verkehr wird hier mit betrachtet, obwohl für diesen Sektor keine energetischen Potenziale berechnet worden sind. Jedoch ist es notwendig, die

⁹ Gedeckelt, sodass Wärmebedarf nicht überschritten wird

Verkehrsemissionen von 2,29 t CO₂-eq pro Einwohner im Jahr 2021 vollständig zu eliminieren (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021). Bundesweite Veränderungen (Annahmen des Referenz-Szenarios) fließen nicht mit ein.

Hier sind die spezifischen THG-Emissionen der Ist-Bilanz 2022 sowie die Zielbilanz von 0,25 t CO₂-eq pro Einwohner im Jahr 2045 in grau dargestellt. Des Weiteren sind für das Jahr 2045 die THG-Einsparungen der Potenziale in bunt abgebildet (ESP 2045). Dies soll zeigen, inwiefern die THG-Einsparung der Potenziale in dem Jahr 2045 zur gemäß Klimaschutzgesetz angestrebten Bilanz für das Jahr 2045 führen.

Die Darstellung verdeutlicht, dass durch die Potenziale rechnerisch 45,1 % der notwendigen Einsparung laut Klimaschutzgesetz für das Jahr 2045 abgedeckt werden können. Rechnerisch ist mit den Potenzialen eine Einsparung von bis zu 2,76 t CO₂-eq pro Einwohner im Jahr 2045 möglich. Um das Ziel zu erreichen, fehlen 3,36 t CO₂-eq pro Einwohner an THG-Einsparung, welche in Abbildung 35 in der Differenz zu sehen sind. Die Annahmen aus dem Referenz-Szenario, die in dieser Darstellung nicht berücksichtigt werden, machen eine THG-Einsparung von ca. 2,32 t CO₂-eq pro Einwohner im Jahr 2045 aus. Somit fehlen noch 1,04 t CO₂-eq pro Einwohner, wenn die Einsparung durch bundesweite Entwicklungen mitberücksichtigt wird.

Das PV-Dach-Potenzial übersteigt ab 2035 bilanziell den Strombedarf der Stadt Dingelstädt und im Jahr 2045 können 72.559 MWh exportiert werden. Dies entspricht einer Einsparung von 1,12 t CO₂-eq pro Einwohner.

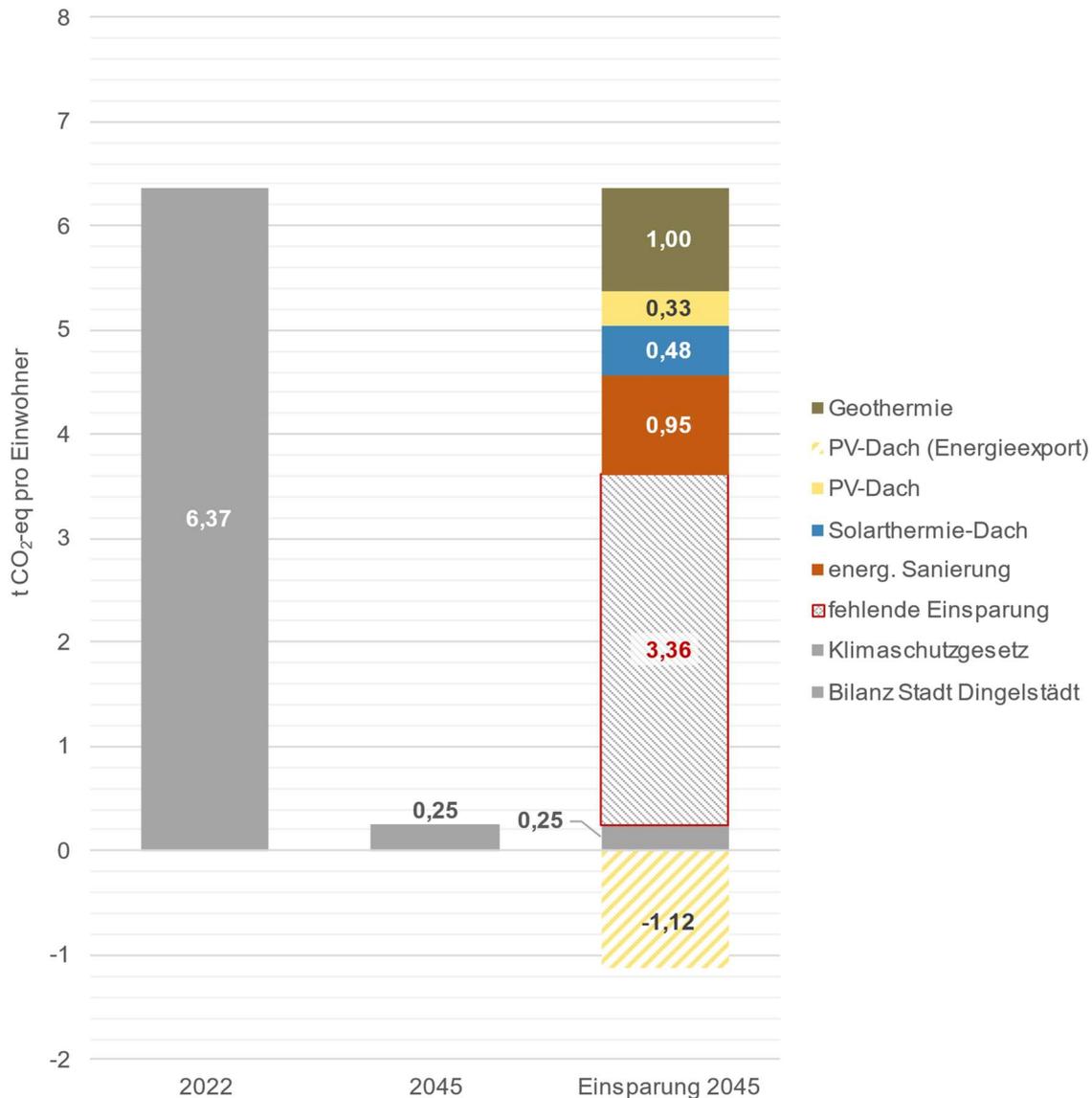


Abbildung 35 Potenzielle THG-Einsparung pro Einwohner im Jahr beim direkten Verbrauch von regenerativer Energie (eigene Darstellung)

Abbildung 35 zeigt, dass die technischen Potenziale vor allem im Ausbau von oberflächennaher Geothermie sowie Solarthermie und PV auf Dachflächen liegen. Außerdem trägt das Sanierungspotenzial zu beachtlicher Endenergieeinsparung bei. Der Wärmebedarf kann rechnerisch von den theoretischen Potenzialen gedeckt werden.

Damit die Stadt Dingelstädt THG-Neutralität bis 2045 erreichen und das Klimaschutzgesetz erfüllen kann, müssen größere Einsparungen erzielt werden. Besonders im Sektor Verkehr sollte eine Treibhausgasreduzierung angestrebt werden. Im Bereich Strom deckt die Stadt ihren Strombedarf bilanziell mit dem technischen Dach-PV Potenzial ab 2035.

4.3 Zusammenfassung

Die Prognose im Klimaschutz-Szenario zeigt, dass vor der Stadt Dingelstädt große Herausforderungen und Kraftanstrengungen liegen, um die gesetzten Ziele der THG-Neutralität zu erfüllen. Ein Erreichen der Ziele erscheint nur unter Einbezug der vollen technischen Potenziale sowie Hebung weiterer Potenziale als realistisch. Im Bereich der Wärmeversorgung ist die Versorgung durch Geothermie und Solarthermie von hoher Bedeutung. Gleichzeitig sollte eine Reduktion des Wärmebedarfs durch Sanierung angestrebt werden. Im Strombereich wird die Stadt stark von der bundesweit steigenden Einbindung erneuerbarer Energien profitieren. Lokal gilt es die vorhandenen Potenzialdachflächen zur PV-Stromerzeugung zu nutzen und dabei einen möglichst hohen Eigenverbrauchsanteil zu erzielen. Im Bereich Verkehr bemüht sich die Stadt Dingelstädt schon, zum Beispiel durch öffentlichkeitswirksame Aktionen wie das „Stadtradeln“, dennoch müssen weitere effektive Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden.

Aufbauend auf Abbildung 33 ist das Ableiten von lokalen klimapolitischen Zielen möglich. Diese könnten lauten:

Reduktion der spez. Emissionen auf maximal 4,0 t CO₂-eq/EW im Jahr 2030

Reduktion der spez. Emissionen auf maximal 0,25 t CO₂-eq/EW im Jahr 2045

Einschränkend ist zu erwähnen, dass nicht alle notwendigen Emissionsreduktionen im direkten Einfluss der Stadt liegen. Im vorliegenden Fall sind hierbei vor allem die Emissionen, die sich aus dem Industrie- und Verkehrssektor ergeben, zu nennen. Diese für die Bilanz relevanten Emissionen zu reduzieren, liegt nur bedingt in der Machbarkeit der lokalen politischen Akteure, wofür langfristig Lösungen auf Landes- oder Bundesebene benötigt werden. Dennoch ist sowohl der Handlungsbedarf als auch das Potenzial der Stadt Dingelstädt bezüglich der Klimazielerreichung in der Szenarienbetrachtung deutlich geworden.

5 Treibhausgasminderungsziele, Strategien und Handlungsfelder

5.1. Übergeordnete Klimaschutzziele

Auf Bundesebene existieren verschiedene Beschlüsse, die für die Klimaschutzpolitik der Stadt Dingelstädt relevant sind. Dazu gehören:

- **Pariser Abkommen:** Das Pariser Abkommen verpflichtet Deutschland, seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65% gegenüber 1990 zu reduzieren und bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen.
- **Klimaschutzgesetz:** Das Klimaschutzgesetz konkretisiert die Ziele des Pariser Abkommens für Deutschland und legt sektorale Minderungsziele fest.
- **Energiewendegesetz:** Das Energiewendegesetz regelt den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland.
- **Elektromobilitätsgesetz:** Das Elektromobilitätsgesetz fördert die Elektromobilität in Deutschland.

Relevante Beschlüsse auf Landesebene

Auf Landesebene existieren ebenfalls verschiedene Beschlüsse, die für die Klimaschutzpolitik der Stadt Dingelstädt relevant sind. Dazu gehören:

- **Thüringer Klimagesetz:** Das Thüringer Klimagesetz verpflichtet Thüringen, seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 60% und bis 2040 um 95% gegenüber 1990 zu reduzieren.
- **Thüringer Klimaschutzplan:** Der Thüringer Klimaschutzplan konkretisiert die Ziele des Thüringer Klimagesetzes und legt Maßnahmen zur Umsetzung fest.
- **Thüringer Energiekonzept:** Das Thüringer Energiekonzept regelt den Ausbau der erneuerbaren Energien in Thüringen.
- **Thüringer Mobilitätskonzept:** Das Thüringer Mobilitätskonzept fördert die nachhaltige Mobilität in Thüringen.
- **Thüringer Wärmeplanungsgesetz**

Relevante Beschlüsse auf kommunaler Ebene

Für den Landkreis Eichsfeld, wurde 2013 die Erarbeitung eines Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis beschlossen, welches 2016 veröffentlicht wurde. Neben dem entwickelten Leitbild mit den Zielen, wurden auch konkrete Maßnahmen benannt.

Diese teilen sich in die Teilkonzepte kreiseigener Liegenschaften, erneuerbare Energien, integrierte Wärmenutzung und klimafreundlichen Mobilität. In den Maßnahmen findet die Stadt Dingelstädt mehrfach Erwähnung. Hierbei sollen an der Grundschule und an deren Turnhalle die Energieeffizienz erhöht werden. Auch wird die Bedeutung der beiden Windenergieanlagen auf Gemarkungsgebiet unterstrichen.

Die Stadt Dingelstädt hat selbst verschiedene Beschlüsse zum Klimaschutz gefasst. Dazu gehören:

- **Klimaschutzkonzept:** Der Stadtrat hat den Beschluss zur Aufstellung dieses Klimaschutzkonzeptes gefasst. Das Klimaschutzkonzept geht von der aktuellen Situation aus und entwickelt konkrete Maßnahmen zur Umsetzung um die zu definierenden Klimaschutzziele zu erreichen.
- **Klimaschutzbudget:** Die Stadt Dingelstädt hat im Haushalt ein Klimaschutzbudget eingestellt, mit dem die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen unter Einbindung von EU, Bundes- und Landesförderung finanziert werden sollen.
- **Wärmeplanung:** Durch die Gesetzgebung vom Land Thüringen, wird, unter Einbeziehung der bewilligten Förderung durch die ZUG, im Jahr 2024 mit der Wärmeplanung begonnen.
- **Integriertes Stadtentwicklungskonzept (ISEK 2040+) und GEK:** In diesen geht die Stadt Dingelstädt auf Natur, Klima und Gewässerentwicklung und die damit anstehenden Herausforderungen und Lösungsansätze ein. Aus diesen wurden in den vergangenen Jahren schon einige Maßnahmen umgesetzt.
- **Erneuerbare Energien:** Der Ausbau von Anlagen zur Energiegewinnung, muss weiter forciert werden. In dem Beschluss 1/547/35/2023, hat der Stadtrat zum aktuellen Stand grundsätzliche Aussagen zum Ausbau von Windkraftanlagen getroffen.

Ziele auf Bundesebene

Nationale Klimaschutzziele

Das Pariser Abkommen verpflichtet Deutschland, seine Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65% gegenüber 1990 zu reduzieren und bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen, hat die Bundesregierung das Klimaschutzgesetz verabschiedet, das folgende Minderungsziele für die einzelnen Sektoren vorsieht:

- **Energiesektor:** 88% Treibhausgasminderung bis 2040
- **Industrie:** 63% Treibhausgasminderung bis 2040
- **Verkehrssektor:** 43% Treibhausgasminderung bis 2030
- **Gebäudewirtschaft:** 55% Treibhausgasminderung bis 2030
- **Landwirtschaft:** 37% Treibhausgasminderung bis 2040

Strategien zur Treibhausgasminderung

Um die nationalen Klimaschutzziele zu erreichen, setzt die Bundesregierung auf eine Reihe von Strategien, darunter:

- **Energiewende:** Umstieg auf erneuerbare Energiequellen wie Windkraft, Solarenergie und Biomasse
- **Energieeffizienz:** Steigerung der Energieeffizienz in allen Sektoren, insbesondere in Gebäuden und der Industrie
- **Mobilitätswende:** Förderung von klimafreundlichen Verkehrsträgern wie Elektrofahrzeugen und dem öffentlichen Nahverkehr

- **Digitalisierung:** Nutzung der Digitalisierung zur Optimierung der Energieversorgung und Mobilität
- **Klimaschutzanpassung:** Anpassung an die bereits stattfindenden Auswirkungen des Klimawandels

Handlungsfelder der Bundesregierung

Die Bundesregierung hat eine Reihe von Handlungsfeldern identifiziert, in denen sie aktiv werden muss, um die Treibhausgasminderungsziele zu erreichen. Dazu gehören:

- **Gesetzgebung:** Verabschiedung von Gesetzen und Verordnungen, die den Klimaschutz fördern
- **Förderung:** Bereitstellung von Fördermitteln für klimaschutzrelevante Investitionen
- **Forschung und Entwicklung:** Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Klimaschutztechnologien
- **Internationale Zusammenarbeit:** Zusammenarbeit mit anderen Ländern und internationalen Organisationen im Kampf gegen den Klimawandel

Herausforderungen und Chancen

Die Umsetzung der nationalen Klimaschutzziele ist eine große Herausforderung. Es erfordert massive Investitionen, technologischen Fortschritt und einen grundlegenden Wandel in unserem Lebensstil. Gleichzeitig bietet die Energiewende auch die Chance, neue Arbeitsplätze zu schaffen und die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft zu stärken.

Fazit

Die Bundesregierung hat ehrgeizige Ziele für den Klimaschutz gesetzt. Um diese Ziele zu erreichen, ist ein gemeinsamer Kraftakt von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft erforderlich. Jeder Einzelne kann seinen Beitrag zum Klimaschutz leisten, indem er seinen Energieverbrauch reduziert und klimafreundliche Produkte und Dienstleistungen nutzt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Bundesregierung mit einer Reihe von Strategien und Maßnahmen auf die Erreichung der nationalen Klimaschutzziele hinarbeitet. Die Umsetzung dieser Ziele ist eine große Herausforderung, aber gleichzeitig bietet sie auch die Chance, die deutsche Wirtschaft zu modernisieren und nachhaltiger zu gestalten.

Es ist wichtig zu beachten, dass dies nur ein allgemeiner Überblick über die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung ist. Für weitere Informationen zu den einzelnen Handlungsfeldern und Maßnahmen sei auf die offizielle Website des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit verwiesen.

<https://www.bmu.de/>

Ziele auf Bundeslandebene Thüringen

Landesklimaschutzziele

Thüringen hat sich im Thüringer Klimagesetz ebenfalls ehrgeizige Ziele für den Klimaschutz gesetzt. Diese sehen vor, die Treibhausgasemissionen im Land bis 2030 um 60% und bis 2040 um 95% gegenüber 1990 zu reduzieren. Um dieses Ziel zu erreichen, hat die Thüringer Landesregierung eine Reihe von Maßnahmen beschlossen, darunter:

- **Ausbau der erneuerbaren Energien:** Bis 2030 soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch auf 80% steigen.
- **Energieeffizienz:** Die Energieeffizienz in allen Sektoren soll bis 2030 um 30% gesteigert werden.
- **Mobilitätswende:** Der Anteil des öffentlichen Nahverkehrs am motorisierten Individualverkehr soll bis 2030 auf 30% steigen.
- **Klimaschutzanpassung:** Das Land will sich auf die bereits stattfindenden Auswirkungen des Klimawandels vorbereiten und Anpassungsmaßnahmen umsetzen.
- **Thüringer Wärmeplanungsgesetz**

Handlungsfelder der Thüringer Landesregierung

Die Thüringer Landesregierung hat eine Reihe von Handlungsfeldern identifiziert, in denen sie aktiv werden muss, um die Landesklimaschutzziele zu erreichen. Dazu gehören:

- **Förderung von Klimaschutzprojekten:** Die Landesregierung stellt Fördermittel für Klimaschutzprojekte in Unternehmen, Kommunen und Privathaushalten zur Verfügung.
- **Beratung und Information:** Die Landesregierung bietet Beratung und Information zum Thema Klimaschutz für Unternehmen, Kommunen und Bürgerinnen und Bürger.
- **Klimaschutz in der öffentlichen Verwaltung:** Die Landesregierung setzt sich dafür ein, dass die öffentliche Verwaltung selbst klimaneutral wird.
- **Klimaschutz in der Bildung und Forschung:** Die Landesregierung fördert die Bildung und Forschung im Bereich des Klimaschutzes.
- **Wärmeplanung**

Herausforderungen und Chancen

Auch die Umsetzung der Thüringer Klimaschutzziele ist eine große Herausforderung. Es erfordert gemeinsame Anstrengungen von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Gleichzeitig bietet die Energiewende auch die Chance, neue Arbeitsplätze zu schaffen und die Lebensqualität in Thüringen zu verbessern.

5.2. Leitlinien

Die Stadt Dingelstädt hat sich zum Ziel gesetzt, ihren Beitrag zum Schutz des Klimas zu leisten. Dazu soll ein Klimaschutzkonzept erstellt werden, das die aktuellen Emissionen der Gemeinde identifiziert, Potenziale zur Emissionsminderung aufzeigt und konkrete Maßnahmen zur Umsetzung vorschlägt. Die Leitlinien zur Treibhausgasemission in Dingelstädt sollen den Rahmen für die Erstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts bilden.

Ausgangssituation der Stadt Dingelstädt

Die Stadt Dingelstädt im Landkreis Eichsfeld hatte im Jahr 2020 ca. 8.500 Einwohner. Durch die Gemeindeneugliederung, ist die Zahl der Ortschaften der Landgemeinde Stadt Dingelstädt, auf 10 angewachsen. Dies sind, Beberstedt, Bickenriede, Dingelstädt, Helmsdorf, Hüpstedt, Kefferhausen, Kreuzebra, Silberhausen, Struth und Zella, mit 12480 Einwohnern, auf 118 km². Die Stadt hat sich im Rahmen der "Thüringer Klimaschutzinitiative" verpflichtet, ihre Treibhausgasemissionen bis 2030 um 50% zu reduzieren.

Die Ausgangssituation im Bereich des Klimaschutzes in Dingelstädt stellt sich wie folgt dar:

- **Energieverbrauch:** Im Bereich der Haushalte liegt die Gemeinde, knapp unter dem Bundesdurchschnitt. Der Energieverbrauch im GHD-Sektor befindet sich deutlich unter dem bundesdeutschen Vergleichswert, was auf den eher geringen Anteil des Sektor GHD zurückzuführen ist.
- **Treibhausgasemissionen:** Es zeigt sich deutlich, dass die spezifischen Emissionen der Stadt Dingelstädt unter dem bundesdeutschen Durchschnitt liegen und einen ähnlichen Verlauf aufweisen. Beide spezifische Emissionen sinken im Jahr 2020 und steigen im Folgejahr wieder an. Der ansteigende Trend führt sich für die Stadt Dingelstädt auch im Jahr 2022 fort.
- **Erneuerbare Energien:** Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung in Dingelstädt ist schon zu teilen ausgebaut, bietet aber noch weiter zu nutzende Möglichkeiten.
- **Klimaschutzmaßnahmen:** Die Stadt Dingelstädt hat bereits einige Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt, z. B. die Sanierung von öffentlichen Gebäuden und die Förderung der Nutzung von Elektrofahrzeugen, Umstellung LED-Beleuchtung
- **Klimaanpassungsmaßnahmen:** Durchführung von Anpflanzungen und nachhaltige Waldbewirtschaftung. Erneuerte Regenrückhaltung und Sicherstellung eines reibungslosen Wasserabflusses bei Starkregen.

Strategien:

- **Klimaschutzgesetz:** Das Klimaschutzgesetz verpflichtet die Bundesregierung, die Klimaziele zu erreichen. Es enthält konkrete Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen in allen Sektoren.
- **Nationale Wasserstoffstrategie:** Die Nationale Wasserstoffstrategie zielt darauf ab, Deutschland zu einem weltweit führenden Zentrum für die Produktion und Nutzung von grünem Wasserstoff zu machen.

- **Energiewende:** Die Energiewende zielt darauf ab, die Energieversorgung Deutschlands auf erneuerbare Energien umzustellen.
- **Mobilitätswende:** Die Mobilitätswende zielt darauf ab, den Verkehrssektor nachhaltiger zu gestalten.
- **Wärmeplanung**

Handlungsfelder:

- **Energie:** Förderung der Energieeffizienz, Ausbau der erneuerbaren Energien, Dekarbonisierung der Industrie
- **Verkehr:** Förderung des öffentlichen Nahverkehrs, Elektromobilität, Verringerung des Individualverkehrs
- **Gebäude:** Sanierung von Gebäuden, Einführung von Energieeinsparstandards
- **Landwirtschaft:** Förderung einer klimafreundlichen Landnutzung, Reduzierung der Methanemissionen
- **Wald:** Erhaltung und nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder

5.3. Handlungsfelder für die Stadt Dingelstädt

Die Handlungsfelder bilden die zentralen Bereiche ab, in denen die Stadt Dingelstädt Maßnahmen für den Klimaschutz und die Nachhaltigkeit umsetzen kann. Sie orientieren sich an den spezifischen Bedürfnissen und Potenzialen der Stadt und sollen als Leitlinien für die Entwicklung und Umsetzung von Projekten dienen.

1. Bauleitplanung und Entwicklungsplanung (Stadtentwicklung und Städtebauförderung)

Beschreibung:

Eine klimagerechte Bauleitplanung ist entscheidend für die langfristige Entwicklung von Dingelstädt. Ziel ist es, nachhaltige Siedlungsstrukturen zu fördern, die Flächenversiegelung zu minimieren und die Anpassung an den Klimawandel zu berücksichtigen. Neben der Energieeffizienz wird auch die Förderung einer grünen Infrastruktur, wie Parks und urbanen Grünflächen, berücksichtigt.

Ansätze:

- **Klimafreundliche Bauleitplanung:** Integration von erneuerbaren Energien und klimagerechter Architektur in Neubaugebieten.
- **Nachhaltige Stadtentwicklung:** Schaffung von kompakten, energieeffizienten Quartieren, die kurze Wege zwischen Wohnen, Arbeiten und Freizeit ermöglichen.
- **Renaturierung:** Förderung von Grünflächen und Maßnahmen zur Verbesserung der Versickerungsfähigkeit von Böden.
- **Städtebauförderung:** Nutzung von Förderprogrammen, um klimafreundliche Stadtentwicklungsprojekte zu finanzieren.

2. Öffentliche Gebäude und Anlagen (kommunale Liegenschaften und Wohnungswirtschaft/ öffentliche Einrichtungen)

Beschreibung:

Die öffentlichen Gebäude der Stadt bieten ein enormes Potenzial zur Reduzierung von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen. Dies umfasst energetische Sanierungen, den Einsatz moderner Heiz- und Kühlsysteme sowie den Ausbau von Photovoltaikanlagen.

Ansätze:

- **Energetische Sanierung:** Dämmung von Gebäuden, Austausch von Fenstern und Türen, Modernisierung von Heizungen.
- **Erneuerbare Energien:** Installation von Solar- und Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden.
- **Effiziente Beleuchtung:** Umrüstung auf LED-Beleuchtung in allen kommunalen Einrichtungen.
- **Vorbildfunktion:** Sensibilisierung der Mitarbeiter in den Einrichtungen und transparente Darstellung der erzielten Energieeinsparungen.

3. Ver- und Entsorgung (Effiziente Wärmeversorgung, Effiziente Trinkwasserversorgung und -verteilung, Erneuerbare Energien)

Beschreibung:

Die effiziente Nutzung von Energie und Wasser ist ein zentraler Baustein für den Klimaschutz. Durch den Ausbau erneuerbarer Energien und die Optimierung der Wärme- und Trinkwasserversorgung kann die Stadt ihren CO₂-Fußabdruck erheblich reduzieren.

Ansätze:

- **Nahwärme und Fernwärme:** Aufbau oder Optimierung von Nahwärmenetzen (so weit dies möglich ist) mit erneuerbaren Energiequellen wie Holzpellets oder Solarthermie. Hier kann es nur zu Quartierslösungen kommen.
- **Trinkwasser:** Maßnahmen zur Reduzierung von Wasserverlusten und Förderung eines bewussten Umgangs mit Wasser.
- **Abfallvermeidung:** Förderung von Kreislaufwirtschaft und verstärkte Trennung von Wertstoffen.
- **Solar- und Windenergie:** Nutzung geeigneter kommunaler Flächen zur Erzeugung erneuerbarer Energien. (siehe Abs. 5.1. Beschlüsse Stadt Dingelstädt)

4. Mobilität

Beschreibung:

Die Verkehrswende ist ein wichtiger Hebel für den Klimaschutz. Ziel ist es, den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und umweltfreundliche Alternativen zu stärken. Dazu gehört

der Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur, die Förderung des ÖPNV und der Einsatz von Elektromobilität.

Ansätze:

- **Radwege:** Ausbau und Verbesserung der Radwege in Dingelstädt und der Region. Hier die erfolgreiche Umsetzung von Projekten (auch Gemeindegrenzen übergreifend) der letzten Jahre fortsetzend, um auch die neuen Ortschaften an das bestehende Radwegenetz anzuschließen
- **ÖPNV:** Stärkung des öffentlichen Nahverkehrs durch bessere Taktung und Anbindung. Dies ist nur gemeinsam im Verbund mit den Eichsfeld Werken realisierbar.
- **E-Mobilität:** Einrichtung von Ladestationen und Förderung von E-Autos, E-Bikes und Carsharing.
- **Verkehrsberuhigung:** Förderung von Fußgängerzonen und verkehrsberuhigten Bereichen.

5. interne Organisation (Stadt als Vorbild)

Beschreibung:

Die Stadtverwaltung spielt eine zentrale Rolle als Vorbild im Klimaschutz. Durch die konsequente Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und klimafreundlichen Beschaffungen kann die Verwaltung ein Zeichen setzen und als Vorreiter auftreten.

Ansätze:

- **Klimafreundliche Beschaffung:** Vorrang von energieeffizienten Geräten und nachhaltigen Materialien.
- **Schulung der Mitarbeitenden:** Schulungen zu energieeffizientem Verhalten und Klimaschutz.
- **Energiemanagement:** Einführung eines Energiemanagementsystems zur kontinuierlichen Optimierung des Energieverbrauchs.
- **Nutzung erneuerbarer Energien:** Umstellung auf Ökostrom für alle kommunalen Einrichtungen.

6. Kommunikation und Kooperation

Beschreibung:

Ein erfolgreicher Klimaschutz erfordert die aktive Einbindung der Bevölkerung sowie die Zusammenarbeit mit lokalen Unternehmen, Vereinen und anderen Akteuren. Ziel ist es, das Bewusstsein für Klimaschutz zu stärken und alle Beteiligten zur Mitwirkung zu motivieren.

Ansätze:

- **Informationskampagnen:** Veranstaltungen, Flyer und Online-Kampagnen zur Sensibilisierung der Bevölkerung.

- **Workshops:** Workshops für Bürgerinnen und Bürger, Vereine und Unternehmen zur Entwicklung eigener Klimaschutzideen.
- **Kooperationen:** Zusammenarbeit mit Schulen, Unternehmen und Vereinen bei Klimaschutzprojekten.
- **Bürgerbeteiligung:** Schaffung von Plattformen, auf denen Bürger Vorschläge für Klimaschutzmaßnahmen einbringen können.

Fazit

Handlungsfelder: Strategische Themenbereiche

Definition:

Handlungsfelder sind thematische Schwerpunkte oder strategische Bereiche, in denen Maßnahmen entwickelt und umgesetzt werden können. Sie geben den groben Rahmen vor und decken verschiedene Sektoren ab, die für den Klimaschutz relevant sind.

Eigenschaften:

- Strategisch und übergeordnet: Handlungsfelder definieren die großen Themenbereiche, auf die sich eine Kommune konzentrieren sollte (z. B. Mobilität, Energieversorgung, öffentliche Gebäude).
- Orientierungshilfe: Sie strukturieren das Klimaschutzkonzept und geben eine Übersicht über die relevanten Bereiche.
- Flexibel: Innerhalb eines Handlungsfeldes können viele unterschiedliche Maßnahmen entwickelt werden.
- Beispiele:
 - Mobilität
 - Bauleitplanung und Stadtentwicklung
 - Ver- und Entsorgung

Funktion:

Die Handlungsfelder sind der Ausgangspunkt, um Herausforderungen zu identifizieren und Lösungsansätze zu entwickeln.

Die Stadt Dingelstädt beabsichtigt sich ehrgeizige Ziele für den Klimaschutz zu setzen. Die Umsetzung dieser Ziele ist eine große Herausforderung, aber gleichzeitig bietet sie auch die Chance, die Stadt nachhaltiger zu gestalten und die Lebensqualität der Einwohnerinnen und Einwohner zu verbessern. Die Stadt Dingelstädt kann auf die Unterstützung des Bundeslandes Thüringen zählen und sollte sich aktiv an den Klimaschutzmaßnahmen des Landes beteiligen.

Die Handlungsfelder sind miteinander verknüpft und erfordern eine ganzheitliche Herangehensweise. Während jedes Handlungsfeld spezifische Ziele verfolgt, tragen sie gemeinsam dazu bei, Dingelstädt nachhaltig, klimafreundlich und zukunftsfähig zu gestalten.

5.4. Leitlinie zur Zielerreichung

Um die ehrgeizigen Klimaschutzziele zu erreichen, bedarf es einer umfassenden und strategischen Vorgehensweise. Die Stadt Dingelstädt sollte sich dabei an folgenden Leitlinien orientieren:

Integrierter Ansatz: Der Klimaschutz sollte in allen Bereichen der Stadtentwicklung berücksichtigt werden. Dazu gehört die Stadtplanung, die Energieversorgung, die Mobilität, die Wirtschaft und das Bauwesen.

Partizipation: Alle relevanten Akteure, wie Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Vereine und Institutionen, sollten in den Klimaschutzprozess eingebunden werden.

Wissenschaftliche Fundierung: Klimaschutzmaßnahmen sollten auf wissenschaftlichen Erkenntnissen basieren und regelmäßig auf ihre Wirksamkeit überprüft werden.

Kosteneffizienz: Klimaschutzmaßnahmen sollten kosteneffizient sein und einen möglichst hohen Nutzen für die Stadt und ihre Einwohnerinnen und Einwohner bringen, unter Einbeziehung jeglicher Fördermöglichkeiten.

Langfristige Perspektive: Klimaschutz ist eine Daueraufgabe. Die Stadt Dingelstädt sollte sich daher auf eine langfristige Perspektive einstellen und ihre Klimaschutzpolitik kontinuierlich weiterentwickeln.

6. Akteursbeteiligung

An der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts in Dingelstädt sind verschiedene Akteure beteiligt. Dazu gehören:

Die Stadtverwaltung: Die Stadtverwaltung ist für die Erstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts verantwortlich. Sie hat einen Klimaschutzmanager eingestellt, der die Aktivitäten koordiniert.

Die Bürgerinnen und Bürger: Die Bürgerinnen und Bürger sollen über verschiedene Beteiligungsformate an der Erstellung des Klimaschutzkonzepts beteiligt werden. Dazu gehören Bürgerforen, Workshops und Informationsveranstaltungen. Die Stadtverwaltung wird ihre Website zum Thema Klimaschutz ergänzen, auf der alle Informationen zum Klimaschutz in Dingelstädt zu finden sind.

Lokale Unternehmen: Lokale Unternehmen sollen an der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts beteiligt werden, indem sie z. B. in Energieeffizienzmaßnahmen investieren oder erneuerbare Energien nutzen. Die Stadtverwaltung bietet Unternehmen Beratung und Unterstützung bei der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen an.

Vereine und Institutionen: Vereine und Institutionen sollen die Stadtverwaltung bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts unterstützen, indem sie z. B. Bildungsangebote zum Thema

Klimaschutz anbieten. Die Stadtverwaltung arbeitet mit verschiedenen Vereinen und Institutionen zusammen, z. B. mit dem Umweltbundesamt und dem Thüringer Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie.

Wissenschaftliche Einrichtungen: Wissenschaftliche Einrichtungen werden die Stadtverwaltung bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts beraten und unterstützen. Die Stadtverwaltung ist dabei auch mit der Fachhochschule in Nordhausen im Gespräch.

6.1. Bisherige Aktivitäten

Die Stadt Dingelstädt hat in den letzten Jahren bereits einige Aktivitäten zum Klimaschutz durchgeführt. Dazu gehören:

Die Erstellung eines Energiekonzepts: Die Stadt Dingelstädt strebt an, ein Energiekonzept erstellen zu lassen. Das Energiekonzept soll aufzeigen, wie die Stadt ihre Energieversorgung bis 2030 dekarbonisieren kann.

Die Umstellung der Straßenbeleuchtung auf LED: Die Stadt Dingelstädt hat die Straßenbeleuchtung in vielen Teilen der Ortschaften auf LED umgestellt. Dies spart rund 50% Energie.

Die Unterstützung zur Errichtung von Photovoltaikanlagen: Die Stadt Dingelstädt unterstützt die Installation von Photovoltaikanlagen auf privaten Dächern. Dabei errichtet sie selbst Anlagen auf eigenen Objekten.

Die Einführung eines Energiemanagements in öffentlichen Gebäuden: Die Stadt Dingelstädt beabsichtigt in öffentlichen Gebäuden ein Energiemanagement einzuführen. Dies spart Energie und Kosten.

6.1.1. Akteursworkshop im September 2024

Die Durchführung von Klimaschutzaktionen: Die Stadt Dingelstädt wird auf den Einwohnerversammlungen der Ortschaften im 1. Quartal 2025, die Bürger zum Klimaschutz informieren. Auch führt die Stadt Klimaschutzaktionen durch, z. B. Informationsveranstaltungen und Workshops.

Akteursworkshop diente dazu, die Leitlinien zur Treibhausgasreduzierung vorzustellen, die Ziele, Strategien und Handlungsfelder zu diskutieren, Ideen und Vorschläge für die Umsetzung der Leitlinien zu sammeln, die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der verschiedenen Akteure zu definieren.

Unter der Überschrift: „Aktiv-Gemeinsam schaffen wir eine nachhaltige Zukunft für Dingelstädt“ und dem Motto: KLIMASCHUTZ-MITGESTALTEN-JETZT folgten die Teilnehmer der Einladung zum Workshop

Die Stadt Dingelstädt hat einen großen Schritt in Richtung einer nachhaltigen Zukunft gemacht. Bei dem am 10.09.2024 stattgefundenen Workshop hat der Kreis der Teilnehmer gemeinsam mit der Stadtverwaltung an der Entwicklung eines umfassenden Klimaschutzkonzeptes mitgewirkt. In lebhaften Diskussionen wurden zahlreiche Ideen und Vorschläge zur Reduzierung von CO₂-Emissionen in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien, umweltfreundlicher Verkehr und nachhaltiges Bauen gesammelt.

Gemeinsam konnte der Bürgermeister Andreas Fernkorn, mit dem Klimaschutzmanager der Stadt Dingelstädt Wigbert Hagelstange und dem begleitenden Ing. Büro seecon, Frau Katrin Ehrlicher, neben den teilnehmenden Stadträten, Ortschaftsbürgermeistern, Schülern des Gymnasiums Dingelstädt auch Vertreten von den ew, Schornsteinfegern, sowie aus der Wirtschaft begrüßen.

Der Bürgermeister Herr Fernkorn und der Klimaschutzmanager Herr Hagelstange, zeigte sich begeistert vom Engagement der Teilnehmerinnen und Teilnehmer: „Der Workshop hat gezeigt, dass die Bevölkerung der Ortschaften der Stadt Dingelstädt ein großes Interesse an einer nachhaltigen Entwicklung unserer Stadt haben. Ihre Ideen und Vorschläge sind für uns von unschätzbarem Wert.“ Gemeinsam wollen Stadtverwaltung mit den Bürgerinnen und Bürger Dingelstädt und den Gewerbetreibenden und der Industrie zu einer Vorreiterkommune im Klimaschutz machen.

Ablaufplan Workshop lokale Akteure:

Erläuterung zur Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes

Was läuft bereits in der Stadt (Themen: z. B. KSQ Hüpstedt (2022)

laufende Projekte, LED-Umstellung Straßenbeleuchtung, Radwegausbau/Radnutzung, Initiative Stadtradeln, Kommunale Wärmeplanung, Ausbau Erneuerbare Energien-PV Anlagen

Ziele des Workshops? Information Bearbeitungsstand, Maßnahmenentwicklung und Vernetzung der Klimaschutz-Akteure

Gruppe I: Erneuerbare Energien

Leitfragen:

Wie können Flächen für Erneuerbare Energieversorgung gesichert und entwickelt werden?

Welche Hürden sehen Sie bei der Maßnahmenplanung und -umsetzung?

Wie kann die Akzeptanz für die erforderliche Umsetzung erreicht werden.

Gruppe II: Nachhaltige Mobilität in der Stadt

Leitfragen:

Wo sehen Sie das größte Potenzial für die nachhaltige Mobilität in der Stadt?

Welche Defizite gibt es derzeit? ÖPNV, Radverkehr, Fußverkehr, Verkehrsverbund, Carsharing, E-Mobilität?

Wie sollte die Stadt mit ew Bus agieren und kommunizieren? Landkreis, Bürger, Firmen?

Wie wird das Angebot von ew Bus zum Rufbus genutzt?

Ist dies ausbaufähig und besteht dafür die Nachfrage.

Erhöhen öffentliche Ladestationen die E-Mobilität?

Potenzielle Mobilität – öffentliche Ladestation, was sind die Hindernisse (vorhandene Netz)

Weiter Förderung der Radmobilität in den Ortschaften der Stadt Dingelstädt

* Schaffung neuer Radabstellanlagen an wichtigen Orten (Bahnhof Silberhausen)

* Zusätzliche Beschilderungen, aktualisierte Karten oder APP`s

* In den letzten Jahren wurde das Radwegenetz umfangreich erweitert, für den weiteren Ausbau ist eine umfangreiche Unterstützung von EU, Bund und Land erforderlich (Förderung)

Mobilität & Parkraumentwicklung (Klimaparkplatz)

Gruppe III: Lokale Akteure und Zusammenarbeit

Leitfrage: Wie kann die Stadt gut mit den Akteur*innen, Bürger*innen zusammenarbeiten um die Maßnahmen im Klimaschutz erfolgreich umzusetzen?

Wie sollte die Kommunikation erfolgen? Regelmäßig, Themenbezogen

Es soll ein Monitoring aufgestellt werden, in Verbindung mit den Energieversorgern, um durch die Gemeindeneugliederung ein Istzustand zu den aktuellen Energieverbräuchen der Stadteigenen Objekten und deren Entwicklung abzubilden, durch die Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung. Dazu gehören auch Umnutzungen von Objekten.

Hier sind einige mögliche Maßnahmen, die zur Erreichung der Klimaschutzziele beitragen können:

Energieeffizienz:

- **Gebäudemodernisierung:** Förderung von energetischen Sanierungen bei Gebäuden, sowohl privat als auch öffentlich. (nur über Bund und Land möglich)
- **Heizsysteme:** Förderung von umweltfreundlichen Heizsystemen wie Wärmepumpen oder Fernwärme. (nur über Bund und Land möglich)
- **Beleuchtung:** Umstellung auf energieeffiziente LED-Beleuchtung im öffentlichen Raum und in städtischen Gebäuden. (nur über Bund und Land möglich)

Erneuerbare Energien:

- **Photovoltaik:** Förderung der Installation von Photovoltaikanlagen auf Dächern von Gebäuden, sowohl privat als auch öffentlich. (nur über Bund und Land möglich)

- **Biomasse:** Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung, sofern ökologisch vertretbar. (hier gilt es den anfallenden Grünschnitt der Ortschaften der Stadt zu betrachten und der Vergärung) dafür ist ebenfalls ein Monitoring aufzubauen
- **Wasserstoffherzeugung**

Mobilität:

- **Öffentlicher Nahverkehr:** Ausbau und Attraktivierung des öffentlichen Nahverkehrs.
- **Radverkehr:** Weiterer Ausbau eines sicheren und komfortablen Radwegenetzes.
- **E-Mobilität:** Förderung der Elektromobilität durch Ausbau der Ladeinfrastruktur.
- **Carsharing:** Förderung von Carsharing-Angeboten.

Abfallwirtschaft:

- **Müllvermeidung:** Einführung von Maßnahmen zur Müllvermeidung und -trennung.
- **Recycling:** Ausbau der Recyclinginfrastruktur.
- **Kompostierung:** Förderung der Kompostierung von Bioabfällen.

Bewusstsein schaffen:

- **Bürgerbeteiligung:** Einbeziehung der Bürgerinnen und Bürger in die Entwicklung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen.
- **Bildung:** Durchführung von Informationskampagnen und Bildungsmaßnahmen zum Thema Klimaschutz.
- **Zertifizierungen:** Streben nach Zertifizierungen wie "Fairtrade-Stadt" oder "Energie-stadt".

Weitere mögliche Maßnahmen:

- **Grünflächen:** Erhalt und Ausbau von Grünflächen zur Verbesserung des Stadtklimas.
- **Nahversorgung:** Förderung von kurzen Wegen zur Nahversorgung, um den Autoverkehr zu reduzieren.
- **Wirtschaft:** Förderung von klimafreundlichen Unternehmen und Technologien.

Wichtige Aspekte bei der Umsetzung:

- **Finanzierung:** Sicherstellung einer ausreichenden finanziellen Ausstattung für die Umsetzung der Maßnahmen.
- **Kooperation:** Enge Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren wie Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen, Vereinen und anderen Kommunen.
- **Monitoring und Evaluation:** Regelmäßige Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen und Anpassung bei Bedarf.

Konkrete Schritte für Dingelstädt:

Um ein maßgeschneidertes Klimaschutzkonzept für Dingelstädt zu entwickeln, sollten folgende Schritte unternommen werden:

1. **Bestandsaufnahme:** Analyse des aktuellen Standes in Bezug auf Energieverbrauch, CO₂-Emissionen und Potenziale für Klimaschutzmaßnahmen.
2. **Zieldefinition:** Festlegung konkreter und messbarer Klimaschutzziele für Dingelstädt.
3. **Maßnahmenkatalog:** Erstellung eines umfassenden Katalogs möglicher Maßnahmen.
4. **Priorisierung:** Auswahl der prioritären Maßnahmen unter Berücksichtigung der Kosten, der Wirksamkeit und der Akzeptanz.
5. **Umsetzungsplan:** Entwicklung eines detaillierten Umsetzungsplans mit Zeitplänen und Verantwortlichkeiten.
6. **Kommunikation:** Intensive Kommunikation der Klimaschutzmaßnahmen an die Bürgerinnen und Bürger.

Hier galt es folgenden Fragen zu beantworten:

- **Welche Klimaschutzziele hat sich Dingelstädt bereits gesetzt?**
- **Welche Ressourcen stehen für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zur Verfügung?**
- **Welche Akteure sind in Dingelstädt bereits in den Klimaschutz involviert?**
- **Welche spezifischen Herausforderungen sieht Dingelstädt im Bereich Klimaschutz?**

Die Ergebnisse des Workshops sind in die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes eingeflossen, das konkrete Maßnahmen zur Umsetzung der Klimaziele benennt. Ziel ist es, Dingelstädt soll bis 2045 klimaneutral werden.

Weitere Informationen <https://www.dingelstaedt.de/>

6.1.2. Weitere Formate, wie z.B. Online-Beteiligung, Interviews, Teilnahme an Gremiensitzungen, Pressemitteilungen etc.

Es ist wichtig, dass alle Akteure in Dingelstädt in den Prozess der Erstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts eingebunden werden.

Die Stadtverwaltung sollte die Bürgerinnen und Bürger regelmäßig über den Fortschritt der Klimaschutzmaßnahmen informieren. Hierzu ist der ständige Tagesordnungspunkt der Haupt- und Finanzausschusssitzungen – Klimaschutz- schon in der letzten Legislatur fest aufgenommen worden.

Klimaschutzbildung: Die Stadt Dingelstädt Klimaschutzbildung in Schulen und Bildungseinrichtungen an. Aktuell wird eine Projektarbeit zum Abitur durch den Klimaschutzmanager begleitet.

Bürgerbeteiligung: Die Stadt Dingelstädt sollte die Bürgerinnen und Bürger in den Klimaschutzprozess einbeziehen und ihnen die Möglichkeit geben, sich aktiv an der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu beteiligen.

Verhaltensänderung und Bewusstseinsbildung: Durch **Kampagnen und Informationsveranstaltungen**. Die Öffentlichkeit muss über die negativen Auswirkungen des motorisierten Individualverkehrs und die Vorteile alternativer Mobilitätsformen informiert werden.

Die Stadt Dingelstädt sollte die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts regelmäßig monitoren.

Es sollten weitere Aktivitäten zum Klimaschutz durchgeführt werden, z. B. die Förderung der Elektromobilität und die Sanierung von Gebäuden.

7 Bewertung und Priorisierung der Maßnahmen

7.1 Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung

Um die einzelnen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts bewerten und priorisieren zu können, müssen verschiedene Kriterien herangezogen werden. Diese Kriterien sollten sowohl die ökologischen Effekte als auch die ökonomischen und sozialen Aspekte der Maßnahmen berücksichtigen.

Mögliche Kriterien zur Maßnahmenbeurteilung:

Klimaschutzpotenzial: Inwieweit kann die Maßnahme zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen beitragen?

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Wie hoch sind die Kosten der Maßnahme im Verhältnis zum erzielbaren Nutzen?

Umsetzbarkeit: Wie einfach ist die Maßnahme umzusetzen?

Akzeptanz: Wie hoch ist die Akzeptanz der Maßnahme bei den Bürgerinnen und Bürgern?

Synergieeffekte: Welche Synergieeffekte hat die Maßnahme mit anderen Maßnahmen?

Zeitlicher Horizont: Wann kann die Maßnahme umgesetzt werden?

Nachhaltigkeit: Welche langfristigen Auswirkungen hat die Maßnahme?

7.2. Ergebnisse der Maßnahmenbewertung und Priorisierung

Die Ergebnisse der Maßnahmenbewertung und Priorisierung sollen in einem Maßnahmenkatalog zusammengefasst werden. Der Maßnahmenkatalog sollte folgende Informationen enthalten:

Maßnahmenbeschreibung: Kurzbeschreibung der Maßnahme

Klimaschutzpotenzial: Quantifizierung des Klimaschutzpotenzials der Maßnahme

Kosten-Nutzen-Verhältnis: Einschätzung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses der Maßnahme

Umsetzbarkeit: Einschätzung der Umsetzbarkeit der Maßnahme

Akzeptanz: Einschätzung der Akzeptanz der Maßnahme bei den Bürgerinnen und Bürgern

Synergieeffekte: Beschreibung der Synergieeffekte der Maßnahme mit anderen Maßnahmen

Zeitlicher Horizont: Angabe des zeitlichen Horizonts für die Umsetzung der Maßnahme

Nachhaltigkeit: Beschreibung der langfristigen Auswirkungen der Maßnahme

Priorität: Einstufung der Maßnahme in eine Prioritätskategorie (z. B. hoch, mittel, niedrig)

Der Maßnahmenkatalog dient als Grundlage für die weitere Umsetzung des Klimaschutzkonzepts dienen.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Maßnahmenbewertung und Priorisierung ein dynamischer Prozess ist, der regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden sollte.

7.3. Überblick der Maßnahmen

Definition:

Maßnahmen sind spezifische Aktionen oder Projekte, die innerhalb eines Handlungsfeldes umgesetzt werden, um konkrete Ziele zu erreichen. Sie sind praktisch orientiert und auf die Umsetzung ausgerichtet.

Eigenschaften:

- **Konkrete Umsetzung:** Maßnahmen sind detailliert ausgearbeitet und auf die praktische Umsetzung ausgelegt. Sie enthalten Angaben zu Zielsetzungen, Akteuren, Zeitrahmen und Ressourcenbedarf.
- **Zielgerichtet:** Sie adressieren spezifische Probleme oder Potenziale innerhalb eines Handlungsfeldes.
- **Beispiele:**
 - Bau von Radwegen und Ladestationen für E-Autos (im Handlungsfeld Mobilität)
 - Installation von Solaranlagen auf öffentlichen Gebäuden (im Handlungsfeld Öffentliche Gebäude)
 - Durchführung von Klimaschutz-Workshops (im Handlungsfeld Kommunikation und Kooperation)

Funktion:

Die Maßnahmen operationalisieren die Handlungsfelder und führen zu messbaren Ergebnissen im Klimaschutz.

Zusammenfassung des Unterschieds

Merkmal	Handlungsfelder	Maßnahmen
Ebene	Strategisch, thematischer Rahmen	Operativ, konkrete Umsetzungsebene
Detailgrad	Allgemein, thematisch	Detailliert, spezifisch
Beispiele	Mobilität, Ver- und Entsorgung, Kommunikation	Ausbau von Radwegen, Installation von Solaranlagen
Funktion	Orientierung und Struktur für Klimaschutzstrategien	Praktische Umsetzung der Klimaschutzstrategie

Kurz gesagt:

Handlungsfelder sind die übergeordneten Themenbereiche, die die Grundlage des Klimaschutzkonzepts bilden, während Maßnahmen die konkreten Aktionen sind, die innerhalb dieser Felder umgesetzt werden.

Handlungsfelder:

1. **Klimafreundliche Bauleit- und Entwicklungsplanung (Stadtentwicklung und Städtebauförderung)**
2. **Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude und Anlagen (kommunale Liegenschaften und Wohnungswirtschaft/ öffentliche Einrichtungen)**

- 3. Ausbau erneuerbarer Energien in der Ver- und Entsorgung (Effiziente Wärmeversorgung, Effiziente Trinkwasserversorgung und -verteilung, Erneuerbare Energien)**
- 4. Förderung klimafreundlicher Mobilität**
- 5. Klimafreundliche Beschaffung und interne Organisation (*Stadt als Vorbild*)**
- 6. Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung im Klimaschutz**

7.4. Beschreibung des Maßnahmensteckbriefs

Der Maßnahmensteckbrief ist ein zentrales Instrument zur Beschreibung und Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen. Er dient dazu, die wichtigsten Informationen über eine Maßnahme auf einen Blick zu erfassen und zu bewerten.

7.5. Inhalt des Maßnahmensteckbriefs

Ein Maßnahmensteckbrief sollte folgende Informationen enthalten:

Kurzbeschreibung der Maßnahme: Eine kurze und prägnante Beschreibung der Maßnahme.

Zielsetzung der Maßnahme: Die Ziele, die mit der Umsetzung der Maßnahme erreicht werden sollen.

Klimaschutzpotenzial der Maßnahme: Die quantifizierbare CO₂-Einsparung, die durch die Umsetzung der Maßnahme erreicht werden kann.

Kosten-Nutzen-Verhältnis der Maßnahme: Eine Einschätzung der Kosten und Nutzen der Maßnahme.

Umsetzbarkeit der Maßnahme: Eine Einschätzung der Umsetzbarkeit der Maßnahme.

Akzeptanz der Maßnahme: Eine Einschätzung der Akzeptanz der Maßnahme bei den Bürgerinnen und Bürgern.

Synergieeffekte der Maßnahme: Mögliche Synergieeffekte der Maßnahme mit anderen Maßnahmen.

Zeitlicher Horizont der Maßnahme: Der Zeitraum, in dem die Maßnahme umgesetzt werden soll.

Verantwortlicher für die Umsetzung der Maßnahme: Die Person oder Stelle, die für die Umsetzung der Maßnahme verantwortlich ist.

Stand der Umsetzung der Maßnahme: Der aktuelle Stand der Umsetzung der Maßnahme.

Bewertung der Maßnahme: Eine abschließende Bewertung der Maßnahme.

7.6. Verwendung des Maßnahmensteckbriefs

Der Maßnahmensteckbrief kann für verschiedene Zwecke verwendet werden, z. B.:

Zur Priorisierung von Klimaschutzmaßnahmen: Die Maßnahmensteckbriefe können dazu verwendet werden, die einzelnen Klimaschutzmaßnahmen nach verschiedenen Kriterien zu bewerten und zu priorisieren.

Zur Information der Bürgerinnen und Bürger: Die Maßnahmensteckbriefe können dazu verwendet werden, die Bürgerinnen und Bürger über die Ziele, Maßnahmen und Erfolge des Klimaschutzes zu informieren.

Zur Steuerung der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts: Die Maßnahmensteckbriefe können dazu verwendet werden, die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu steuern und zu kontrollieren.

8. Verstetigungsstrategie, Klimaschutzmanagement und Öffentlichkeitsarbeit

8.1 Verstetigungsstrategie

Um die langfristige Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu gewährleisten, ist eine Verstetigungsstrategie notwendig. Diese Strategie sollte folgende Elemente umfassen:

Politische Verankerung: Die Klimaschutzziele der Stadt Dingelstädt sollten in den politischen Gremien der Stadt verankert werden.

Finanzielle Sicherung: Die notwendigen finanziellen Mittel für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts sollten langfristig sichergestellt werden, unter Einbeziehung aller möglichen Förderungen.

Personelle Ausstattung: Das Klimaschutzmanagement sollte mit ausreichend Personal ausgestattet werden.

Einbindung von Akteuren: Alle relevanten Akteuren, wie z. B. Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Verbände und Forschungseinrichtungen, sollten in den Klimaschutzprozess eingebunden werden.

Regelmäßiges Monitoring und Evaluation: Der Fortschritt bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts sollte regelmäßig monitort und das Konzept gegebenenfalls evaluiert und angepasst werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit spielt eine wichtige Rolle bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts. Die Bürgerinnen und Bürger sollten über die Ziele, Maßnahmen und Erfolge des Klimaschutzes informiert werden. Die ausweitenden Ausführungen folgen im Kapitel 10.

8.2 Klimaschutzmanagement

Ein professionelles Klimaschutzmanagement ist notwendig, um die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu koordinieren und zu steuern. Das Klimaschutzmanagement sollte folgende Aufgaben übernehmen:

- Entwicklung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts
- Steuerung und Koordinierung der Klimaschutzaktivitäten
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen den relevanten Akteuren
- Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung
- Monitoring und Evaluation des Klimaschutzkonzepts
- Berichterstattung an die politischen Gremien

9. Controllingkonzept

Die Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Dingelstädt sollte regelmäßig fortgeschrieben werden, um die Entwicklung der Treibhausgasemissionen zu verfolgen und den Erfolg der Klimaschutzmaßnahmen zu bewerten. Die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz kann z. B. mithilfe einer Energiesoftware erfolgen.

9.1 Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilan

Um den Erfolg des Klimaschutzkonzepts zu messen und die Umsetzung zu steuern, ist ein umfassendes Controllingkonzept notwendig. Das Controllingkonzept sollte folgende Elemente umfassen:

Definition von Zielgrößen: Die Klimaschutzziele der Stadt Dingelstädt sollten in messbare Zielgrößen übersetzt werden.

Datenerhebung und -auswertung: Die relevanten Daten zur Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Dingelstädt sollten regelmäßig erhoben und ausgewertet werden.

Indikatoranalyse: Die erhobenen Daten sollten anhand von geeigneten Indikatoren analysiert werden.

Projektmonitoring: Der Fortschritt bei der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts sollte regelmäßig monitoriert werden.

Berichterstattung: Die Ergebnisse des Controllings sollten regelmäßig an die politischen Gremien und die Öffentlichkeit berichtet werden.

9.2. Indikatoranalyse

Die Indikatoranalyse dient dazu, die Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungsbedarf zu identifizieren. Geeignete Indikatoren für die Klimaschutzsteuerung sind z. B.:

Spezifische CO₂-Emissionen: Die spezifischen CO₂-Emissionen pro Einwohner oder pro Wirtschaftsleistungseinheit.

Anteil erneuerbarer Energien: Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Energieverbrauch.

Energieeinsparungen: Die eingesparte Energiemenge durch die Umsetzung von Energieeinsparmaßnahmen.

Modal Split: Die Verteilung des Verkehrs auf verschiedene Verkehrsträger (z. B. Auto, Fahrrad, ÖPNV).

9.3. Projektmonitoring

Das Projektmonitoring dient dazu, den Fortschritt bei der Umsetzung der einzelnen Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts zu verfolgen. Das Projektmonitoring sollte folgende Informationen umfassen:

Projektziele: Die Ziele des jeweiligen Klimaschutzprojekts.

Projektmaßnahmen: Die geplanten Maßnahmen zur Erreichung der Projektziele.

Zeitplan: Der Zeitplan für die Umsetzung der Projektmaßnahmen.

Budget: Das Budget für die Umsetzung der Projektmaßnahmen.

Erfolgsindikatoren: Die Indikatoren zur Erfolgsmessung des Projektfortschritts.

Berichterstattung: Die regelmäßige Berichterstattung über den Projektfortschritt.

9.4. Jährlicher Klimaschutzbericht

Jährlich sollte ein Klimaschutzbericht erstellt werden, der die wichtigsten Ergebnisse des Controllings zusammenfasst. Der Klimaschutzbericht sollte folgende Inhalte umfassen:

- Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz
- Indikatoranalyse
- Projektmonitoring
- Bewertung der Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen
- Anpassungsbedarf
- Ausblick

Der Klimaschutzbericht dient dazu, den politischen Gremien und der Öffentlichkeit über den Fortschritt bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu informieren und gegebenenfalls Anpassungsbedarf zu identifizieren.

Durch die Umsetzung eines umfassenden Controllingkonzepts kann die Stadt Dingelstädt den Erfolg des Klimaschutzkonzepts messen, die Umsetzung steuern und die Klimaschutzziele erreichen.

10. Kommunikationsstrategie

10.1 Ziele der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutzkonzept der Stadt Dingelstädt sollte folgende Ziele haben:

Sensibilisierung für den Klimaschutz: Die Bürgerinnen und Bürger sollen für die Notwendigkeit und Dringlichkeit des Klimaschutzes sensibilisiert werden.

Information über die Klimaschutzziele und -Maßnahmen der Stadt Dingelstädt: Die Bürgerinnen und Bürger sollen über die Ziele und Maßnahmen des Klimaschutzkonzepts informiert werden.

Motivation zur Beteiligung am Klimaschutz: Die Bürgerinnen und Bürger sollen motiviert werden, sich aktiv am Klimaschutz zu beteiligen.

Unterstützung der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts: Die Bürgerinnen und Bürger sollen die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts unterstützen.

10.2 Zielgruppen der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit

Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutzkonzept der Stadt Dingelstädt soll sich an alle Bürgerinnen und Bürger der Stadt richten. Darüber hinaus werden auch folgende Zielgruppen besonders angesprochen:

Schulen und Bildungseinrichtungen: Kinder und Jugendliche sollen frühzeitig für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden.

Unternehmen: Unternehmen sollen motiviert werden, sich aktiv am Klimaschutz zu beteiligen.

Vereine und Verbände: Vereine und Verbände sollen als Multiplikatoren für das Thema Klimaschutz gewonnen werden.

Politik und Verwaltung: Politik und Verwaltung sollen über die Fortschritte bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts informiert werden.

10.3. Erwartete Hürden und deren kommunikative Überwindung

Bei der Umsetzung der begleitenden Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutzkonzept der Stadt Dingelstädt können folgende Hürden auftreten:

Desinteresse: Einige Bürgerinnen und Bürger sind möglicherweise nicht am Thema Klimaschutz interessiert.

Skepsis: Einige Bürgerinnen und Bürger sind möglicherweise skeptisch gegenüber den Klimaschutzzielen und -Maßnahmen der Stadt Dingelstädt.

Befürchtungen: Einige Bürgerinnen und Bürger haben möglicherweise Befürchtungen, dass die Klimaschutzmaßnahmen negative Auswirkungen auf ihre Lebensqualität haben könnten.

Diese Hürden können durch eine zielgerichtete und transparente Kommunikation überwunden werden. Die Öffentlichkeitsarbeit sollte folgende Punkte beachten:

Die Informationen sollten klar, verständlich und sachlich sein.

Die Bürgerinnen und Bürger sollten in die Kommunikation eingebunden werden.

Die Vorteile des Klimaschutzes sollten deutlich gemacht werden.

Die Befürchtungen der Bürgerinnen und Bürger sollten ernst genommen und adressiert werden.

10.4. Fazit

Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit spielt eine wichtige Rolle bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts der Stadt Dingelstädt. Durch eine zielgerichtete und transparente Kommunikation können die Bürgerinnen und Bürger für das Thema Klimaschutz sensibilisiert, informiert und motiviert werden. Zu den erwarteten Herausforderungen gehören die hohen Investitionskosten und mögliche Skepsis in der Bevölkerung. Diese können durch transparente Informationskampagnen, Bürgerforen und die Förderung von Pilotprojekten überwunden werden.

Mit einer erfolgreichen Kommunikationsstrategie kann die Stadt Dingelstädt die breite Unterstützung der Bevölkerung für das Klimaschutzkonzept gewinnen und die Umsetzung des Konzepts vorantreiben.

11. Fazit und Ausblick

Fazit

Die Stadt Dingelstädt will mit dem vorliegenden Entwurf zum Klimaschutzkonzept einen wichtigen Schritt zur nachhaltigen Entwicklung der Stadt tun. Das Konzept enthält eine Vielzahl von Maßnahmen, die zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen und zum Schutz des Klimas beitragen können.

Die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist eine große Herausforderung, die aber nur mit vereinten Kräften gemeistert werden kann. Die Stadt Dingelstädt ist auf dem richtigen Weg, aber es ist noch viel zu tun.

Ausblick

Die Stadt Dingelstädt wird nach der Erstellung, das Klimaschutzkonzept in den nächsten Jahren kontinuierlich weiterentwickeln und umsetzen. Dabei wird sie eng mit allen relevanten Akteuren zusammenarbeiten.

Die Stadt Dingelstädt ist überzeugt, dass die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zu einer nachhaltigen und lebenswerten Zukunft für die Stadt und ihre Bürgerinnen und Bürger beitragen wird.

Folgende Punkte sind für die weitere Umsetzung des Klimaschutzkonzepts besonders wichtig:

Politische Verankerung: Die Klimaschutzziele der Stadt Dingelstädt sollten in den politischen Gremien der Stadt verankert werden.

Finanzielle Sicherung: Die notwendigen finanziellen Mittel für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts sollten langfristig sichergestellt werden, inkl. aller möglichen Förderungen.

Personelle Ausstattung: Das Klimaschutzmanagement sollte mit ausreichend Personal ausgestattet werden.

Einbindung von Akteuren: Alle relevanten Akteuren, wie z. B. Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Verbände und Forschungseinrichtungen, sollten in den Klimaschutzprozess eingebunden werden.

Regelmäßiges Monitoring und Evaluation: Der Fortschritt bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts sollte regelmäßig monitoriert und das Konzept gegebenenfalls evaluiert und angepasst werden.

Öffentlichkeitsarbeit: Die Bürgerinnen und Bürger sollten über die Ziele, Maßnahmen und Erfolge des Klimaschutzes informiert werden. Zur Reduktion des fossilen Energieverbrauchs werden der Ausbau von Informationskampagnen zur Installation solarthermischer Anlagen mit regionalen Erfolgsbeispielen, die Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen wie Wärmedämmung und die Modernisierung von Fenstern und Türen sowie die Zusammenarbeit mit Energieberatern zur individuellen Beratung über Einsparmöglichkeiten und Förderprogramme empfohlen.

Das Klimaschutzkonzept zeigt, dass die größten Hebel zur Emissionsreduktion in der Wärmewende und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien liegen. Durch gezielte Maßnahmen kann Dingelstädt bis 2045 klimaneutral werden.

Die Stadt Dingelstädt ist bereit, die Herausforderungen des Klimaschutzes anzunehmen und ihren Beitrag zu einer nachhaltigen Zukunft zu leisten.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Prinzipiskizze BSKO-Bilanz (eigene Darstellung)	15
Abbildung 2	Anteile am Endenergieverbrauch und den THG-Emissionen nach Energieträgern, 2021 oberer Balken: Endenergieverbrauch; unterer Balken: THG-Emissionen (eigene Darstellung)	16
Abbildung 3	Anteile am Endenergieverbrauch und den THG-Emissionen nach Verbrauchssektoren, 2021 oberer Balken: Endenergieverbrauch; unterer Balken: THG-Emissionen (eigene Darstellung)	17
Abbildung 4	Tatsächlicher und witterungsbereinigter Endenergieverbrauch, 2019 bis 2022 (eigene Darstellung)	18
Abbildung 5	Sektorenverteilung des tatsächlichen Energieverbrauchs, 2019 bis 2022 (eigene Darstellung)	20
Abbildung 6	Entwicklung des spezifischen Emissionsausstoßes in der Stadt Dingelstädt und Deutschland, 2019 bis 2022 (eigene Darstellung)	21
Abbildung 7	lokaler Wärmemix, Haushalte, 2021 (eigene Darstellung)	22
Abbildung 8	lokale Stromerzeugung in der Stadt Dingelstädt, 2019 – 2022 (eigene Darstellung)	23
Abbildung 9	Verteilung der THG-Emissionen des Verkehrssektors 2021 (eigene Darstellung)	25
Abbildung 10	THG-Emissionen im Verkehrssektor nach Fahrzeugtypen, innerorts und außerorts, 2021 (eigene Darstellung)	26
Abbildung 11	Endenergieverbrauch der Kommunalen Einrichtungen nach Energieträgern 2021 (eigene Darstellung)	27
Abbildung 12	Verteilung spez. Emissionen 2021 auf Sektoren und Verbrauchsbereiche (eigene Darstellung)	28
Abbildung 13	Solare Dachpotenziale im Ortsteil Dingelstädt (eigene Darstellung)	31
Abbildung 14	Solarpotenzial der Dachflächen im gesamten Untersuchungsgebiet	32
Abbildung 15	Vergleich solare Dachflächenpotenziale der Gemeinde Dingelstädt	33
Abbildung 16	Darstellung einiger Dachflächen in kommunaler Hand (eigene Darstellung)	35
Abbildung 17	Potenzialflächen und theoretische Wärmemenge oberflächennaher Geothermie in Dingelstädt (eigene Darstellung)	37
Abbildung 18	Potenzialflächen für oberflächennahe Geothermie und theoretische Wärmemenge im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung)	38
Abbildung 19	Parameter und Eignung des Gründachpotenzials (beispielhafter Kartenhintergrund: Google Maps)	40
Abbildung 20	Gründacheignung in Dingelstädt (eigene Darstellung)	42
Abbildung 21	Gründacheignung im gesamten Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung)	43

Abbildung 22	Fließbild Wärmebedarfsanalyse (eigene Darstellung).....	44
Abbildung 23	Wärmeflächendichte im Ortsteil Dingelstädt (eigene Darstellung).....	46
Abbildung 24	Wärmeflächendichte im gesamten Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung).....	47
Abbildung 25	Wärmelinierendichte im Ortsteil Dingelstädt (eigene Darstellung).....	48
Abbildung 26	Wärmelinierendichte im gesamten Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung).....	49
Abbildung 27	Einordnung des jährlichen spezifischen Wärmebedarf (kWh/m ² a) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert (eigene Darstellung).....	52
Abbildung 28	Einordnung des jährlichen spezifischen Strombedarf (kWh/m ² a) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert (eigene Darstellung).....	53
Abbildung 29	Einordnung des jährlichen spezifischen Strombedarfs (kWh/m ² a) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert des Hallenbades Aue 5	54
Abbildung 30	Einordnung des jährlichen spezifischen Summenverbrauchs (kWh/m ²) im Hinblick auf Ziel- und Grenzwert (eigene Darstellung).....	54
Abbildung 31	Ergebnisse der Analyse der Mobilitätsentwicklung im Untersuchungsraum (eigene Darstellung)	56
Abbildung 32	Prognose des Bedarfes nach Ladepunkten im Untersuchungsgebiet (eigene Darstellung).....	57
Abbildung 33	Referenz-Szenario Stadt Dingelstädt im Vergleich zum Bundesklimaschutzgesetz (eigene Darstellung)	60
Abbildung 34	Klimaschutz-Szenario der Stadt Dingelstädt im Vergleich zum Referenz- und Ziel-Szenario (eigene Darstellung)	61
Abbildung 35	Potenzielle THG-Einsparung pro Einwohner im Jahr beim direkten Verbrauch von regenerativer Energie (eigene Darstellung)	63
Abbildung 36	Bilanzierungssystematik im Verkehr (ifeu, 2013)	101
Abbildung 37	Vergleich der Methodik des UBA CO ₂ -Rechners und des BSKO Standard kommunaler Bilanzen; Zahlenwerte entsprechend des deutschen Bundesschnitts 2018 (eigene Darstellung)	103
Abbildung 38	Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2019 – 2022 (eigene Darstellung).....	107
Abbildung 39	CO ₂ -eq-Emissionen nach Energieträgern 2019 – 2022 (eigene Darstellung).....	108
Abbildung 40	Endenergieverbrauch nach Sektoren 2019 – 2022 (eigene Darstellung)	110
Abbildung 41	CO ₂ -eq-Emissionen nach Sektoren 2019 – 2022 (eigene Darstellung)	111
Abbildung 42	Endenergieverbrauch nach Energieträgern ohne Witterungskorrektur (eigene Darstellung).....	111
Abbildung 43	Endenergieverbrauch nach Energieträgern mit Witterungskorrektur (eigene Darstellung).....	112
Abbildung 44	Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Bickenriede	117
Abbildung 45	Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Struth.....	118
Abbildung 46	Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Kreuzebra	119

Abbildung 47	Solarpotenzial kommunaler Dachflächen in Kefferhausen	120
Abbildung 48	Solarpotenzial kommunaler Dachflächen in Dingelstädt und Silberhausen	121
Abbildung 49	Solarpotenzial kommunaler Dachflächen in Helmstedt	122
Abbildung 50	Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Zella.....	123
Abbildung 51	Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Berberstedt	124
Abbildung 52	Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Hüpstedt	125
Abbildung 53	Restbudget des Betrachtungsgebietes Stadt Dingelstädt ab 2020 bei der Zielsetzung von 1,7 °C mit 83 %-iger Wahrscheinlichkeit (eigene Darstellung) – Referenz-Szenario	131
Abbildung 54	Restbudget des Betrachtungsgebietes Stadt Dingelstädt ab 2020 bei der Zielsetzung von 1,7 °C mit einer Wahrscheinlichkeit des Erreichens von 83 % (eigene Darstellung) – Klimaschutz-Szenario	132

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Benchmark Bilanzierung im Vergleich zu Deutschland.....	29
Tabelle 2	Zusammenfassung erneuerbarer Erzeugungspotenziale	30
Tabelle 3	Ergebnisauszug der solaren Potenzialanalyse der Dachflächen im Kommunengebiet (PV).....	34
Tabelle 4	Ergebnisauszug der solaren Potenzialanalyse der Dachflächen im Kommunengebiet (ST).....	35
Tabelle 5	Dachflächenpotenzial in kommunaler Hand	36
Tabelle 6	Auszug von Ergebnissen der Begrünungspotenziale von Dachflächen im Untersuchungsgebiet	41
Tabelle 7	Energetisches Sanierungspotenzial der Gebäude.....	50
Tabelle 8	Annahmen zu technischen Potenzialen in der Stadt Dingelstädt.....	61
Tabelle 9	Auflistung aller Energieträger, die mit dem Klimaschutz-Planer bilanziert werden können.....	99
Tabelle 10	Erläuterung der Verbrauchssektoren.....	100
Tabelle 11	Emissionsfaktoren Endenergie Wärme (t/MWh) in CO ₂ -Äquivalenten; 2021	101
Tabelle 12	Zeitreihe Strom Bundesmix (Quelle: ifeu-Strommaster) in t/MWh in CO ₂ - Äquivalenten	101
Tabelle 13	Zusammenfassung aller Vorgabedaten im Klimaschutz-Planer.....	104
Tabelle 14	Übersicht aller zu bilanzierenden Verkehrsmittel und deren Datenherkunft	104
Tabelle 15	Übersicht Bilanzierungsgrundlage Verkehr.....	105
Tabelle 16	Straßenkategorien des TREMOD-Verkehrsmodells und lokale Beispiele	105
Tabelle 17	Einteilung der Datengüte.....	106
Tabelle 18	kommunenspezifische Datenquellen und erhobene Daten.....	106
Tabelle 19	Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2019 – 2021	107
Tabelle 20	CO ₂ -eq-Emissionen nach Energieträgern 2019 – 2022	108
Tabelle 21	Endenergieverbrauch nach Sektoren 2019 – 2022.....	109
Tabelle 22	CO ₂ -eq-Emissionen nach Sektoren 2019 – 2022	110
Tabelle 23	spezifische CO ₂ -eq-Emissionen nach Energieträgern 2019 – 2022.....	113
Tabelle 24	spezifische CO ₂ -eq-Emissionen nach Sektoren 2019 – 2022.....	113
Tabelle 25	Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Energieträgern 2019 – 2022.....	113
Tabelle 26	Emissionen des Verkehrssektors nach Energieträgern 2019 – 2022.....	114
Tabelle 27	Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Verkehrsmitteln 2019 - 2022.....	114
Tabelle 28	Emissionen des Verkehrssektors nach Verkehrsmitteln 2019 – 2022.....	114
Tabelle 29	CO ₂ -Restbudgets diverser Zielsetzungen auf Grundlage des 6. Sachstandsberichtes des IPCC.....	130

Literaturverzeichnis

- Beuth Hochschule für Technik Berlin, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH. (Februar 2017). *Ableitung eines Korridors für den Ausbau der erneuerbaren Wärme im Gebäudebereich: Kurztitel: Anlagenpotenzial*.
https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BeuthHS_ifeu_Anlagenpotenzial_Endbericht_2017.pdf
- Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) (2019). <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/BJNR251310019.html#BJNR251310019BJNG000100000>
- Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH. (2023). *Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen*.
<https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/>
- Dipl.-Physiker Roger Corradini. (2013). *Regional differenzierte Solarthermie-Potenziale für Gebäude mit einer Wohneinheit*. https://www.ffe.de/wp-content/uploads/2021/10/Dissertation_Roger_Corradini.pdf
- IPCC. (2018). *IPCC-Sonderbericht über 1,5 °C globale Erwärmung (SR1.5)*. <https://www.de-ipcc.de/256.php>
- IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis: Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>
- Jörg Staude. (2024, 8. August). *UBA-Papier sieht Deutschland nicht auf 1,5-Grad-Kurs*.
<https://www.klimareporter.de/erdsystem/uba-papier-sieht-deutschland-nicht-auf-1-5-grad-kurs>
- KLIMABÜNDNIS. (2024, 20. August). *Klimaschutz-Planer Logbuch: Kommunale Verkehrsdaten - methodische Änderungen*. <https://www.klimaschutz-planer.de/index.php?/einstellungen/logbuch#>
- Länderarbeitskreis Energiebilanzen. (2024). *Zusammenstellung der Tabelle: Vollständige Energiebilanz*. <https://www.lak-energiebilanzen.de/eingabe-dynamisch/?a=e900>
- METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND. (2021). *ENERGIEKONZEPT IRMD: Bestandsaufnahme, Potenziale, Szenarien bis 2040 für die Innovationsregion Mitteldeutschland*. NEUE WEGE FÜR INNOVATION UND WERTSCHÖPFUNG Strukturwandel in der Innovationsregion Mitteldeutschland. METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND. https://transformationsregion-mitteldeutschland.com/wp-content/uploads/2021/12/IRMD_20211127_Endbericht-Energiekonzept.pdf
- METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND. (2022, 25. April). *INTEGRIERTE MOBILITÄTSSTUDIE MITTELDEUTSCHLAND: Analyse, Bewertung und Empfehlungen verkehrlicher und infrastruktureller Maßnahmen in der Innovationsregion Mitteldeutschland*. NEUE WEGE FÜR INNOVATION UND WERTSCHÖPFUNG Strukturwandel in der Innovationsregion Mitteldeutschland. METROPOLREGION MITTELDEUTSCHLAND. https://transformationsregion-mitteldeutschland.com/wp-content/uploads/2022/05/20220511_Mobilitaetsstudie_Druck_Final.pdf

- Öko-Institut e.V. & INFRAS. (2024). *Verkehrssektor auf Kurs bringen: Szenarien zur Treibhausgasneutralität 2045*. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/11850/publikationen/59_2024_texte_verkehrssektor_auf_kurs_bringen_0.pdf
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045: Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann*. Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. https://www.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2021/KNDE_2045_Langfassung/Klimaneutrales_Deutschland_2045_Langfassung.pdf
- Sachverständigenrat für Umweltfragen. (2020). *Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa: Umweltgutachten 2020*. https://www.umweltrat.de/Shared-Docs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.html
- Stadt Dingelstädt. (2024). *01.01.2024: Beitritt Struth: Gemeindeneugliederung - Struth 2024*. <https://www.dingelstaedt.de/01-01-2024-beitritt-struth/>
- Thüringer Landesamt für Statistik. (2024). *Gemeinde: Dingelstädt, Stadt: Bevölkerung nach Geschlecht*. <https://statistik.thueringen.de/datenbank/portrait.asp?TabelleID=GG000102&auswahl=gem&nr=61118&Aevas2=Aevas2&SZDT=>
- United Nations (Hrsg.). (2024). *1.5°C: what it means and why it matters*. <https://www.un.org/en/climatechange/science/climate-issues/degrees-matter>
- United Nations Framework Convention on Climate Change. (2024). *The Paris Agreement: What is the Paris Agreement*. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV):
"Klimaschutz in Kommunen – Leitfaden für Kommunale Klimaschutzkonzepte."
Bundesministerium für Umwelt, Berlin.
- Deutsches Institut für Urbanistik (Difu):
"Handbuch Kommunalen Klimaschutz: Strategien, Maßnahmen, Praxisbeispiele."
Deutsches Institut für Urbanistik, 2020.
- Nationale Klimaschutzinitiative (NKI):
"Förderprogramme und Maßnahmen im kommunalen Klimaschutz."
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).
- Agora Energiewende:
"Kommunale Energiewende: Chancen und Herausforderungen für Städte und Gemeinden."
Studien und Berichte, 2022.
- Umweltbundesamt (UBA):
"Klimaschutz konkret: Handlungsempfehlungen für Kommunen."
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.
- KfW Bankengruppe:
"Förderprogramme für energieeffizientes Bauen und Sanieren."
KfW-Programme für Kommunen, 2023.

ICLEI – Local Governments for Sustainability:

*"Nachhaltige Stadtentwicklung: Maßnahmen und Best Practices im Klimaschutz."
International Council for Local Environmental Initiatives, 2021.*

Landesenergieagenturen:

*Beispiel: Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA):
"Klimaschutz und Energiewende in Thüringer Kommunen."
Leitfaden und Praxisbeispiele, 2022.*

EU-Strategien und Richtlinien:

*"Green Deal der EU: Auswirkungen auf lokale Klimaschutzmaßnahmen."
Europäische Kommission, Brüssel, 2021.*

Fachliteratur zum kommunalen Klimaschutz:

*Jänicke, M. (2015): "Pioniere des Wandels: Die Rolle von Städten und Kommunen im
Klimaschutz."
Springer Verlag, Heidelberg.*

Anlage 1 – Energie- und Treibhausgas-Bilanz

Allgemeine Beschreibung der Methodik

Die Bilanzierung erfolgte unter Zuhilfenahme der webbasierten Software Klimaschutz-Planer. Diese stützt sich auf den BSKO-Standard (Bilanzierungs-Systematik Kommunal), der unter Federführung des ifeu-Instituts Heidelberg entwickelt wurde. Die Erstellung von Energie- und THG-Bilanzen soll durch die neue Methodik deutschlandweit vereinheitlicht werden und somit eine bessere Vergleichbarkeit der Kommunen untereinander erreicht werden.

Alle in Tabelle 9 aufgelisteten Energieträger werden im Klimaschutz-Planer, damit auch dieser Bilanzierung, berücksichtigt und können in die kommunale Bilanz einfließen, insofern diese vor Ort emittiert werden. Um die Übersichtlichkeit der Ergebnisse zu verbessern, gibt es die Möglichkeit, die Energieträger einzeln oder gruppiert darzustellen.

Tabelle 9 Auflistung aller Energieträger, die mit dem Klimaschutz-Planer bilanziert werden können

gruppiert	einzeln
Energieträger erneuerbar	Biogas, Biomasse, Solarthermie, sonstige Erneuerbare, Umweltwärme ¹⁰
Nah- und Fernwärme	Nahwärme, Fernwärme
Gas fossil gesamt	Erdgas, Flüssiggas
Heizöl	Heizöl
sonstige Fossile gesamt	Braunkohle, Steinkohle, sonstige Konventionelle
Strom gesamt	Strom, Heizstrom
Kraftstoffe erneuerbar	Biobenzin, Diesel biogen, CNG bio
Kraftstoffe fossil	Benzin fossil, Diesel fossil, CNG fossil, LPG
Flugtreibstoff	Kerosin

Für die Bilanzierung auf kommunaler Ebene wird das endenergiebasierte Territorialprinzip verfolgt. Dabei werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie berücksichtigt. Dies bedeutet, dass nur die Endenergie bilanziert wird, die innerhalb der Grenzen des Betrachtungsgebiets verbraucht wird. Vor allem im Bereich Verkehr stellt diese Systematik einen Gegensatz zur ebenfalls in der Vergangenheit oft verwendeten Verursacherbilanz dar, bei der die von den in der Stadt gemeldeten Personen verursachten

¹⁰ Wärmegewinn aus Wasser, Luft und Boden sowie Wärmepumpen, Geothermie und Abwärme

Energieverbräuche bilanziert wurden, z. B. auch durch Flugreisen. Abbildung 36 verdeutlicht das Territorialprinzip für den Sektor Verkehr.

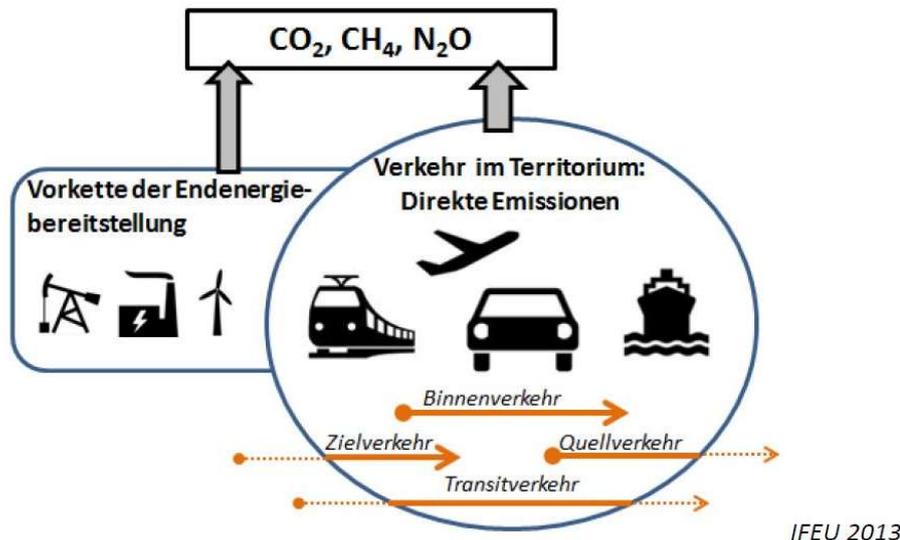


Abbildung 36 Bilanzierungssystematik im Verkehr (ifeu, 2013)

In die Bilanz der Stadt Dingelstädt fließen keine Emissionen aus dem Flugverkehr ein, da diese nur für die Start- und Landephase in Kommunen bilanziert werden, auf deren Territorium (zumindest anteilig) ein Flughafengelände liegt. Die Emissionen aus dem Transit-, Ziel- und Quellverkehr fließen hingegen anteilig anhand der Wegestrecken innerhalb der Stadtgrenze in die Bilanz ein.

Bilanziert werden für die zuvor aufgeführten verschiedene Energieträger (siehe Tabelle 9) die Energieverbräuche bzw. die mit dem Energieverbrauch verknüpften CO₂-eq-Emissionen nach den zwei Teilbereichen „stationär“ und „Verkehr“. Von den insgesamt fünf zu bilanzierenden Bereichen werden die Sektoren private Haushalte, Industrie, kommunale Einrichtungen und GHD dem stationären Bereich zugeordnet (Tabelle 10).

Tabelle 10 Erläuterung der Verbrauchssektoren

Sektor	Erläuterung
private Haushalte	gesamte Verbräuche/Emissionen der privaten Haushalte für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser sowie den Betrieb elektrischer Geräte
Industrie	Betriebe des verarbeitenden Gewerbes (Industrie und verarbeitendes Handwerk) von Unternehmen des produzierenden Gewerbes mit 20 und mehr Beschäftigten.
kommunale Einrichtungen	öffentliche Einrichtungen der Kommune (Bsp.: Rathaus, Verwaltung, Schulen, Kindertagesstätten, Feuerwehren, Straßenbeleuchtung etc.)

Sektor	Erläuterung
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen/Sonstiges (GHD)	alle bisher nicht erfassten wirtschaftlichen Betriebe (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen sowie Betriebe des Bergbaus, der Gewinnung von Steinen und Erden, dem Verarbeitenden Gewerbe mit weniger als 20 Mitarbeitern und landwirtschaftliche Betriebe)
Verkehr	Motorisierter Individualverkehr (MIV), Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Güterverkehr, Flugverkehr

Über spezifische Emissionsfaktoren (Tabelle 11) können die Treibhausgasemissionen berechnet werden. Neben den reinen CO₂-Emissionen werden weitere Treibhausgase (N₂O und CH₄) in die Betrachtung einbezogen und in Summe als CO₂-Äquivalente ausgegeben.

Tabelle 11 Emissionsfaktoren Endenergie Wärme (t/MWh) in CO₂-Äquivalenten; 2021

Energieträger	Emissionsfaktor (t/MWh)	Quelle	Prozessbezeichnung
Erdgas	0,247	GEMIS 4.94	Gas Heizung Brennwert DE (Endenergie)
Heizöl	0,318	GEMIS 4.94	Öl-Heizung DE (Endenergie)
Biomasse	0,022	GEMIS 4.94	Holz Pellet Holzwirt. Heizung 10 kW (Endenergie)
Flüssiggas	0,276	GEMIS 4.94	Flüssiggasheizung-DE (Endenergie)
Steinkohle	0,433	GEMIS 4.94	Kohle Brikett Heizung DE (Endenergie)
Braunkohle	0,445	GEMIS 4.94	Braunkohle Brikett Heizung DE (Mix Lausitz/rheinisch)
Solarthermie	0,023	GEMIS 4.94	Solarkollektor Flach DE

Dabei werden die energiebezogenen Vorketten (u. a. Infrastruktur, Abbau und Transport von Energieträgern) bei den Emissionsfaktoren berücksichtigt. Beim Strom wird mittels eines bundesweit gültigen Emissionsfaktors (sog. Bundesstrommix) bilanziert (Tabelle 12).

Tabelle 12 Zeitreihe Strom Bundesmix (Quelle: ifeu-Strommaster) in t/MWh in CO₂-Äquivalenten

| Jahr / Faktor |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1990 0,872 | 1997 0,752 | 2003 0,732 | 2009 0,620 | 2015 0,600 | 2021 0,472 |
| 1992 0,830 | 1998 0,738 | 2004 0,700 | 2010 0,614 | 2016 0,581 | 2022 0,505 |
| 1993 0,831 | 1999 0,715 | 2005 0,702 | 2011 0,633 | 2017 0,554 | |
| 1994 0,823 | 2000 0,709 | 2006 0,687 | 2012 0,645 | 2018 0,544 | |
| 1995 0,791 | 2001 0,712 | 2007 0,656 | 2013 0,633 | 2019 0,478 | |
| 1996 0,774 | 2002 0,727 | 2008 0,656 | 2014 0,620 | 2020 0,429 | |

Der lokale Strommix wird als Zusatzinformation im Vergleich zum Bundesstrommix dargestellt.

Im Verkehrsbereich werden alle Fahrten innerhalb des Territoriums der Kommune betrachtet. Dazu gehören sowohl der Binnenverkehr, der Quell-/Zielverkehr als auch der Transitverkehr.

In Deutschland liegen mit dem Modell TREMOD21 harmonisierte und regelmäßig aktualisierte Emissionsfaktoren für alle Verkehrsmittel vor, die zentral für alle Kommunen als nationale Kennwerte bereitgestellt werden. Die Werte sind analog zu den stationären Sektoren in CO₂-Äquivalenten (CO₂, CH₄, N₂O) inkl. Vorkette der Energieträgerbereitstellung angegeben.

Änderung Berechnungsgrundlage TREMOD ab dem Bilanzjahr 2022 (KLIMABÜNDNIS, 2024):

In der aktuellen Version des TREMOD-Modells wurden die Treibhausgas-Emissionen (THG) der Kraftstoffvorketten überarbeitet, was zu höheren spezifischen THG-Faktoren ab dem Bezugsjahr 2019 führt. Die Anpassung in den BSKO-Datensätzen erfolgt zwischen den Bilanzjahren 2021 und 2022, was einen Sprung in der Zeitreihe zur Folge hat. Um trotz der Änderungen in nationalen Faktoren und regionalen Verteilparametern eine Vergleichbarkeit der Verkehrsemissionsbilanzen vor und nach 2022 zu gewährleisten, wurden gemeindefeine Umrechnungsfaktoren entwickelt. Diese ermöglichen es, die Bilanzergebnisse früherer Jahre anzupassen und in einer konsistenten Zeitreihe mit den Daten von 2022 darzustellen. Die Einarbeitung der Umrechnungsfaktoren in den Klimaschutzplaner ist aktuell noch nicht verfügbar.

Zusätzlich zur methodischen Anpassung werden für 2022 überarbeitete regionale Verteilungen im Straßenverkehr verwendet, basierend auf neuen Regionalisierungsfaktoren des UBA-Tools GRETA. Allerdings haben sich größere Abweichungen in den abgeleiteten Fahrleistungen für Außerorts- und Innerortsstraßen gegenüber den bisherigen Verteilparametern ergeben, die einer detaillierten Überprüfung bedürfen. Diese Überprüfung erfolgt durch die Agentur für Klimaschutz, und die Ergebnisse werden möglicherweise erst im Herbst oder mit dem Update für das Bilanzjahr 2023 bereitgestellt.

Die Deutsche Bahn AG hat für das aktuelle Fahrplanjahr neue, methodisch verbesserte Verteilparameter für den Schienenverkehr bereitgestellt. Diese Parameter sind jedoch nicht kompatibel mit den Parametern früherer Jahre, die auf dem Fahrplanjahr 2016 basieren. Dadurch entstehen in einzelnen Gemeinden deutliche Abweichungen zwischen den neuen und alten Verbrauchswerten, was eine direkte Vergleichbarkeit der Daten für 2022 mit früheren Jahren ausschließt.

Nicht bilanziert werden:

- nichtenergetische Emissionen, wie z. B. aus Landwirtschaft oder Industrieprozessen
- graue Energie, die z. B. in konsumierten Produkten steckt und Energie, die zur Befriedigung der Bedürfnisse der Bürger außerhalb der Gemeindegrenzen benötigt wird

Weitere Informationen zur Bilanzierungsmethodik finden sich in den „Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen“ (Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2023).

Zur Einordnung der BSKO-Bilanzierungsmethodik dient die nachfolgende Abbildung 37. Vergleichend sind in dieser die spezifischen Emissionen des bundesdeutschen Durchschnitts dargestellt. Die Berechnung erfolgte einerseits anhand des CO₂-Rechners des Umweltbundesamtes (UBA), der die persönlichen Emissionen einer Privatperson bilanziert, und andererseits entsprechend der BSKO-Methodik in der Form einer kommunalen Bilanz. Daraus wird ersichtlich, dass zwischen diesen beiden Bilanzierungsansätzen keine direkte Vergleichbarkeit existiert. Zwar werden zum Teil ähnliche Bereiche bilanziert (Mobilität vs. Verkehr), doch weichen die Zielsetzung und zu Grunde liegende Methodik stark voneinander ab. Die Aussage, die sich als Ergebnis einer kommunalen BSKO-Bilanz entsprechend des Territorialprinzips ergibt, ist somit nicht vergleichbar mit der Berechnung einer persönlichen Emission anhand des UBA CO₂-Rechners.

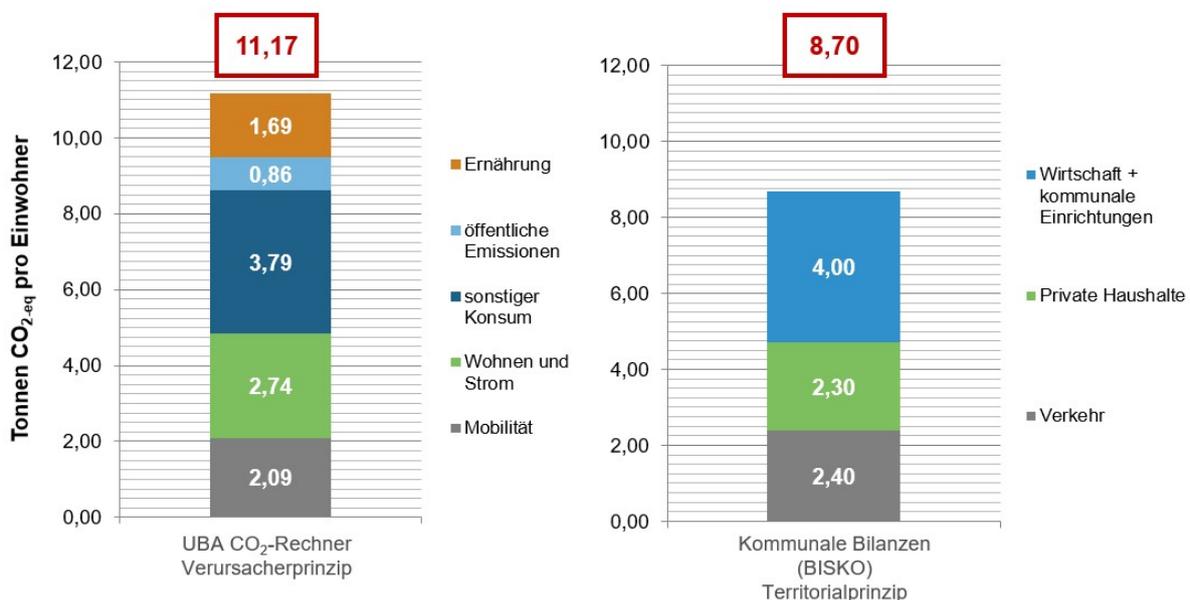


Abbildung 37 Vergleich der Methodik des UBA CO₂-Rechners und des BSKO Standard kommunaler Bilanzen; Zahlenwerte entsprechend des deutschen Bundesschnitts 2018 (eigene Darstellung)

Datengrundlage der kommunalen Bilanz

Tabelle 13 Zusammenfassung aller Vorgabedaten im Klimaschutz-Planer

Datenname	Datenquelle
Einwohnerzahlen	Statistisches Landesamt
Endenergieverbräuche des verarbeitenden Gewerbes auf Kreisebene	Statistisches Landesamt
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Kommune)	Agentur für Arbeit
sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (Landkreis)	Agentur für Arbeit
Haushaltsgrößen	Zensus 2011
Gebäude nach Baujahr und Heizungsart	Zensus 2011
Wohnflächen	Zensus 2011
Gradtagszahl des Bilanzjahres	DWD; IWU
Gradtagszahl des langjährigen Mittels	DWD; IWU
Endenergieverbrauch Binnenschifffahrt	TREMOD (ifeu)
Endenergieverbrauch Flugverkehr	TREMOD (ifeu)
Fahrleistungen des Straßenverkehrs (= MZR, Pkw, leichte Nutzfahrzeuge, Lkw, Busse)	Umweltbundesamt (UBA)
Endenergieverbräuche des Schienenpersonenfernverkehrs (SPFV), Schienengüterverkehrs (SGV) und Schienenpersonennahverkehrs (SPNV)	Deutsche Bahn

Im Sektor Verkehr ist ein Großteil der Daten bereits erfasst, lediglich der lokale ÖPNV und die kommunale Flotte müssen vor Ort erfasst werden (Tabelle 14).

Tabelle 14 Übersicht aller zu bilanzierenden Verkehrsmittel und deren Datenherkunft

Verkehrsmittel	Datenherkunft
Linienbus	Über ÖPNV-Anbieter erfasst
Stadt-, Straßen- und U-Bahn	Nicht vorhanden im Untersuchungsgebiet
Binnenschifffahrt	automatisch hinterlegt
Flugverkehr	automatisch hinterlegt (nicht vorhanden im Untersuchungsgebiet)
Straßenverkehrsmittel	automatisch hinterlegt
Schienenverkehr	automatisch hinterlegt
kommunale Flotte	Über Kommune erfasst

Wie die erfassten Daten im Verkehr verarbeitet werden, verdeutlicht Tabelle 15.

Tabelle 15 Übersicht Bilanzierungsgrundlage Verkehr

Verkehrsträger	welche Daten?	Kommunenbezug	Datenquellen
Straßenverkehr	Fahrleistungen	kommunenspezifisch	Umweltbundesamt, TREMOD
	spezifische Energieverbräuche und Treibhausgas-Emissionsfaktoren	nationale Durchschnittswerte	TREMOD
Schieneverkehr	Endenergieverbräuche	kommunenspezifisch	Deutsche Bahn AG
Binnenschiff	Endenergieverbräuche	kommunenspezifisch	TREMOD
Flugverkehr	Endenergieverbräuche	kommunenspezifisch (nicht vorhanden und bilanziert im Stadtgebiet)	TREMOD
alle	THG-Emissionsfaktoren der Kraftstoffe	nationale Durchschnittswerte	TREMOD

Die nachstehende Tabelle 16 verdeutlicht darüber hinaus die Zuordnung der Straßen auf Kategorien im TREMOD-Verkehrsmodell und nennt lokale Beispiele.

Tabelle 16 Straßenkategorien des TREMOD-Verkehrsmodells und lokale Beispiele

Straßenkategorie	Straßentyp	Anmerkung
Bundesautobahnen	≤ 5 Fahrstreifen ≥ 6 Fahrstreifen	Bsp. A31
Außerortsstraßen	B Bundesstraßen L Landesstraßen K Kreisstraßen G Gemeinde-/sonstige Straßen	Freie Strecken der Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen Bsp. B70
Innerortsstraßen	I Innerortsstraßen	Alle Innerortsstraßen inkl. Ortsdurchfahrten der B-, L-, K- und G-Straßen

Im stationären Bereich bilden die Absatzdaten der netzgebundenen Energieträger Erdgas, Strom und Nah-/Fernwärme die Basis der Bilanz, da sie am genauesten erfasst werden können. Die nicht netzgebundenen Energieträger zur Wärmebereitstellung werden aufgrund fehlender Schornsteinfegerdaten auf Grundlage der Energiebilanz für Thüringen des Länderarbeitskreises bestimmt.

Tabelle 18 zeigt eine Übersicht der verwendeten Daten und deren Quellen. Ebenfalls relevant ist die Datengüte auf einer Skala von 0,0 bis 1,0, wobei 1,0 der bestmöglichen Qualität der Daten entspricht. (Länderarbeitskreis Energiebilanzen, 2024)

Tabelle 17 verdeutlicht die Bedeutung der einzelnen Werte der Datengüte. Um Datenlücken zu vermeiden und die deutschlandweite Vergleichbarkeit der Methodik aufrechtzuerhalten,

werden in Bereichen, für die keine spezifischen Daten vorliegen, bundesweite Durchschnittswerte herangezogen.

Zur Berechnung der Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften wurden für den Stromverbrauch der Gebäude und der Straßenbeleuchtung Daten aus zwei Betrachtungsjahren herangezogen. Für die restlichen Jahre wurde der Mittelwert dieser beiden Jahre verwendet. Da für den Wärmeverbrauch lediglich Daten für ein Jahr vorliegen (bedingt durch die Gemeindeneugliederung), wurde dieser Wert für alle betrachteten Jahre gleich angesetzt.

Die von der Kommune gelieferten Daten zum Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung und der Liegenschaften begrenzen sich auf zwei Betrachtungsjahre (bedingt durch die Gemeindeneugliederung). Für die restlichen Jahre wurde der Mittelwert dieser beiden Jahre verwendet. Da für den Wärmeverbrauch lediglich Daten für ein Jahr vorliegen, wurde dieser Wert für alle betrachteten Jahre gleich angesetzt. Dennoch sind die Verbräuche in der Gesamtbilanz im Sektor GHD erfasst, da die Verbräuche in den Netzbetreiberdaten enthalten sind, aber nicht abgegrenzt werden können.

Tabelle 17 Einteilung der Datengüte

Datengüte	Beschreibung	Wert
A	regionale Primärdaten	1,0
B	Hochrechnung regionaler Primärdaten	0,5
C	regionale Kennwerte und Statistiken	0,25
D	bundesweite Kennzahlen	0,0

Tabelle 18 kommunenspezifische Datenquellen und erhobene Daten

Datenquelle	Inhalt	Datengüte
TEN Thüringer Energienetze GmbH & Co. KG	Stromabsatz; Stromeinspeisung Erneuerbarer Energien; Gasabsatz für die Ortsteile Beberstedt, Bickenriede, Hüpstedt, Zella, Struth	1,0
EW Eichsfeldgas GmbH	Gasabsatz für die Ortsteile Dingelstädt, Helmsdorf, Kefferhausen, Kreuzebra, Silberhausen	1,0
Stadt Dingelstädt	Verbrauch Strom- und Wärme kommunaler Liegenschaften und Straßenbeleuchtung	1,0
EW Bus GmbH	Fahrplankilometer für gesamte Strecke der Linien im Stadtgebiet	0,5
BAFA	Erzeugungsdaten von Solarthermie-Kollektoren und Wärmepumpen	0,25
Länderarbeitskreis Energiebi-lanzen	Anteile der nicht-leitungsgebundenen Energieträger Flüssiggas, Biomasse, Heizöl und Kohle	0,25

Detaillierte Bilanzergebnisse

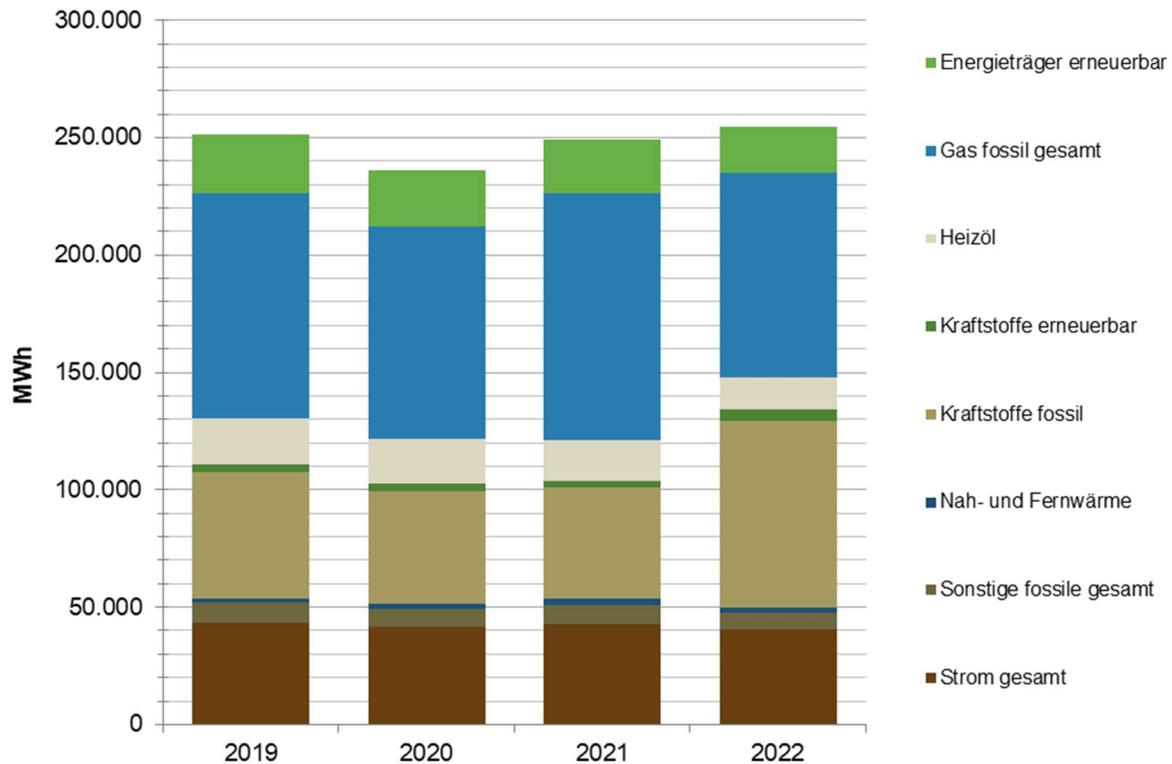


Abbildung 38 Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2019 – 2022 (eigene Darstellung)

Tabelle 19 Endenergieverbrauch nach Energieträgern 2019 – 2021

[MWh]	2019	2020	2021	2022
Energieträger erneuerbar	24.996	24.329	22.911	19.285
Flugtreibstoff	-	-	-	-
Gas fossil gesamt	95.722	90.206	104.797	87.240
Heizöl	20.142	19.130	17.444	13.437
Kraftstoffe erneuerbar	2.836	3.349	2.958	4.886
Kraftstoffe fossil	53.999	47.587	47.571	79.524
Nah- und Fernwärme	1.908	2.201	2.419	2.157
Sonstige fossile gesamt	8.427	7.575	8.361	7.138
Strom gesamt	43.368	41.824	42.572	40.716
Gesamt	251.397	236.202	249.032	254.382

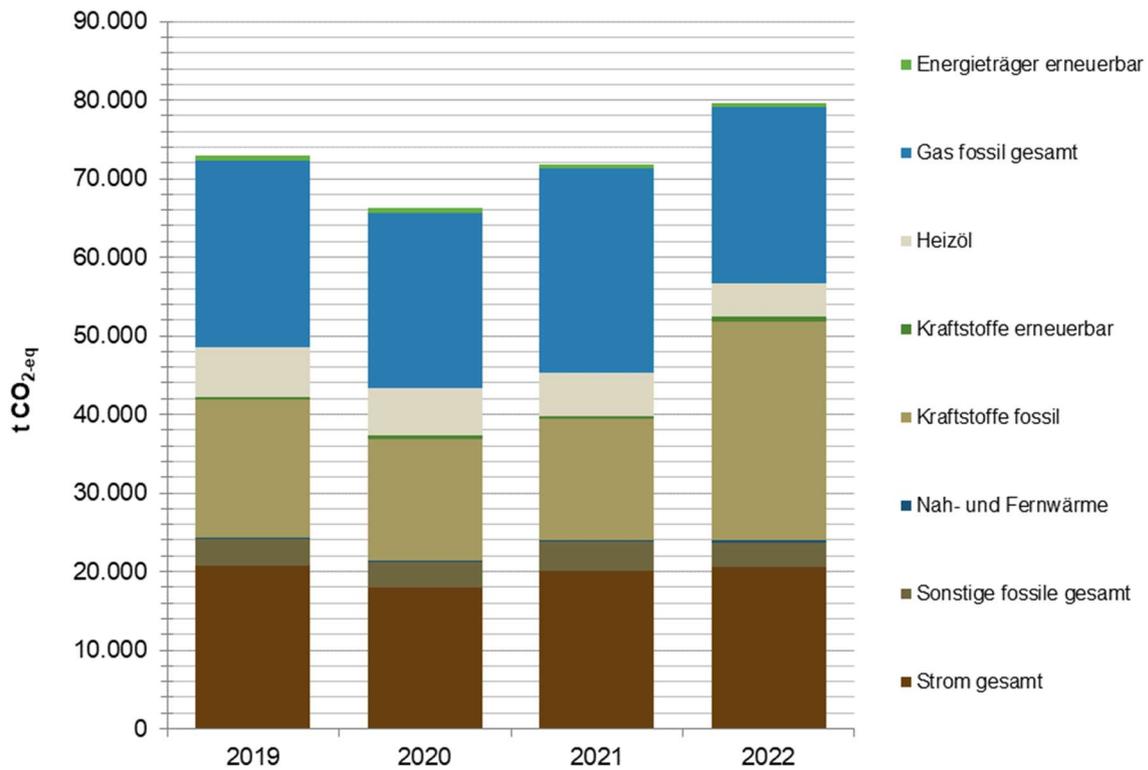


Abbildung 39 CO₂-eq-Emissionen nach Energieträgern 2019 – 2022 (eigene Darstellung)

Tabelle 20 CO₂-eq-Emissionen nach Energieträgern 2019 – 2022

[t]	2019	2020	2021	2022
Energieträger erneuerbar	594	541	552	481
Flugtreibstoff	0	0	0	0
Gas fossil gesamt	23.695	22.334	25.971	22.473
Heizöl	6.405	6.083	5.547	4.206
Kraftstoffe erneuerbar	331	370	318	614
Kraftstoffe fossil	17.533	15.458	15.455	27.951
Nah- und Fernwärme	178	207	247	225
Sonstige fossile gesamt	3.437	3.297	3.656	3.123
Strom gesamt	20.730	17.943	20.094	20.561
Gesamt	72.904	66.233	71.839	79.634

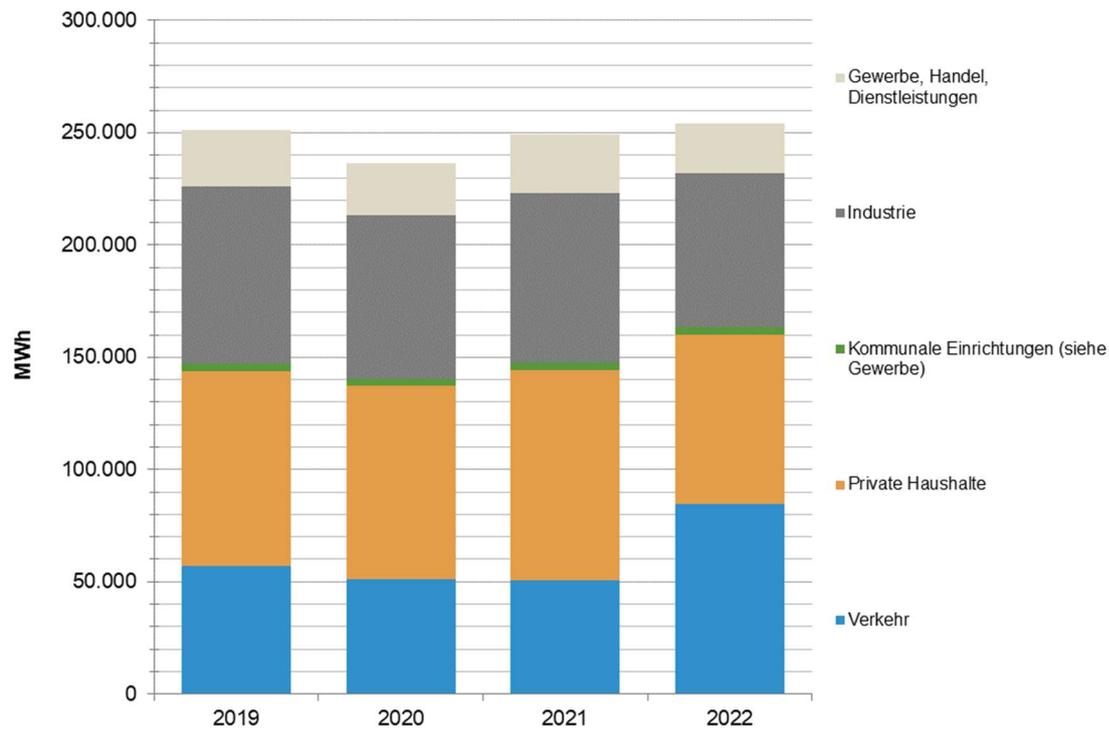


Abbildung 40 Endenergieverbrauch nach Sektoren 2019 – 2022 (eigene Darstellung)

Tabelle 21 Endenergieverbrauch nach Sektoren 2019 – 2022

[MWh]	2019	2020	2021	2022
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	25.182	22.775	25.806	22.182
Industrie	79.104	72.888	75.726	68.861
Kommunale Einrichtungen	3.413	3.424	3.461	3.424
Private Haushalte	86.820	86.105	93.352	75.080
Verkehr	56.877	51.010	50.687	84.834
Gesamt	251.397	236.202	249.032	254.382

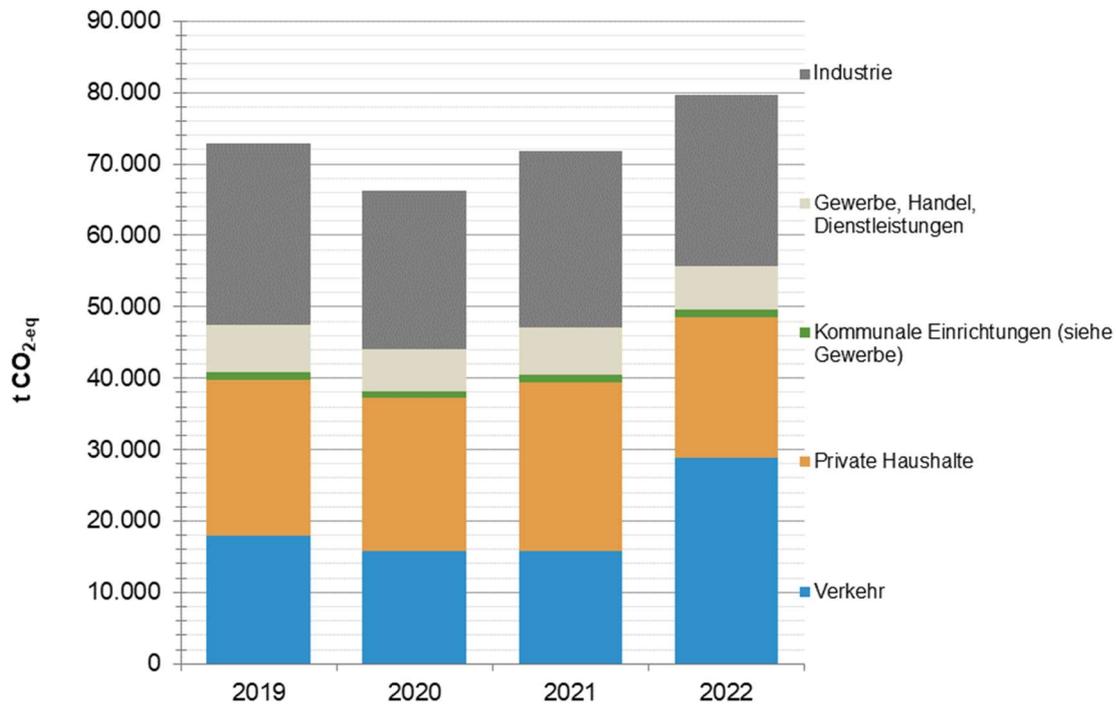


Abbildung 41 CO₂-eq-Emissionen nach Sektoren 2019 – 2022 (eigene Darstellung)

Tabelle 22 CO₂-eq-Emissionen nach Sektoren 2019 – 2022

[t]	2019	2020	2021	2022
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	6.595	5.842	6.772	6.021
Industrie	25.445	22.146	24.657	24.004
Kommunale Einrichtungen	1.068	1.017	1.073	1.115
Private Haushalte	21.912	21.368	23.489	19.714
Verkehr	17.884	15.860	15.847	28.780
Gesamt	72.904	66.233	71.839	79.634

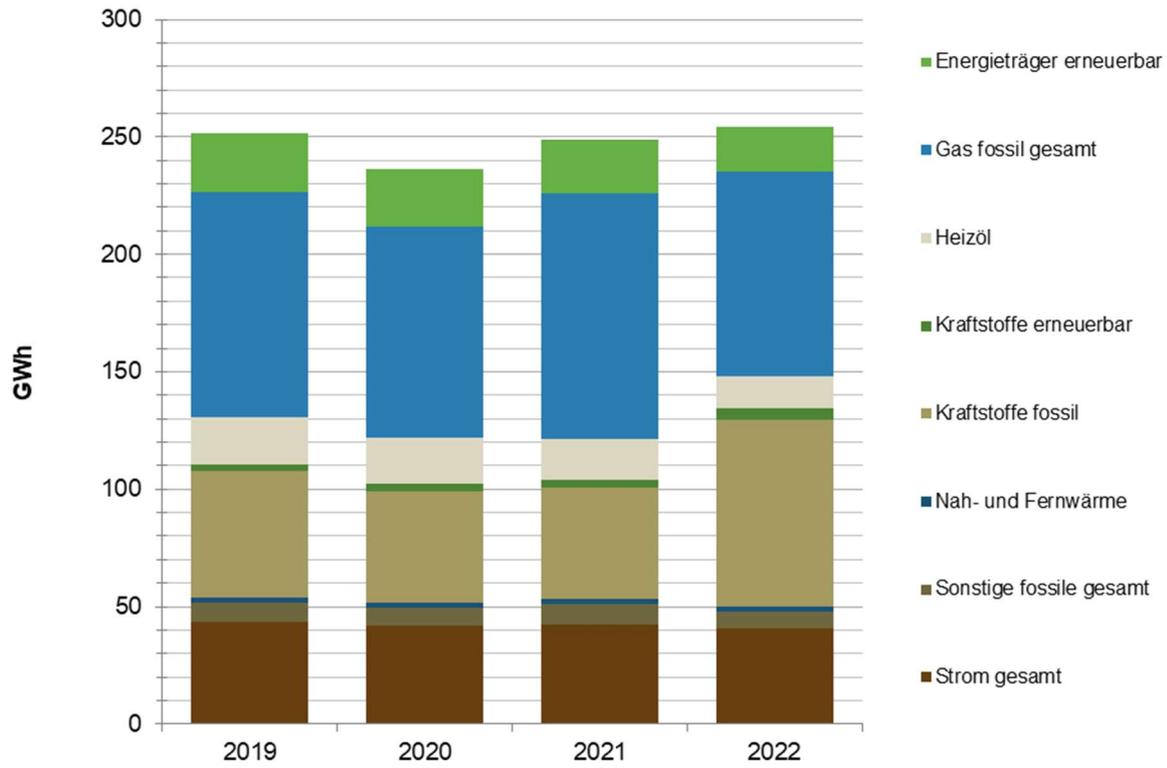


Abbildung 42 Endenergieverbrauch nach Energieträgern ohne Witterungskorrektur (eigene Darstellung)

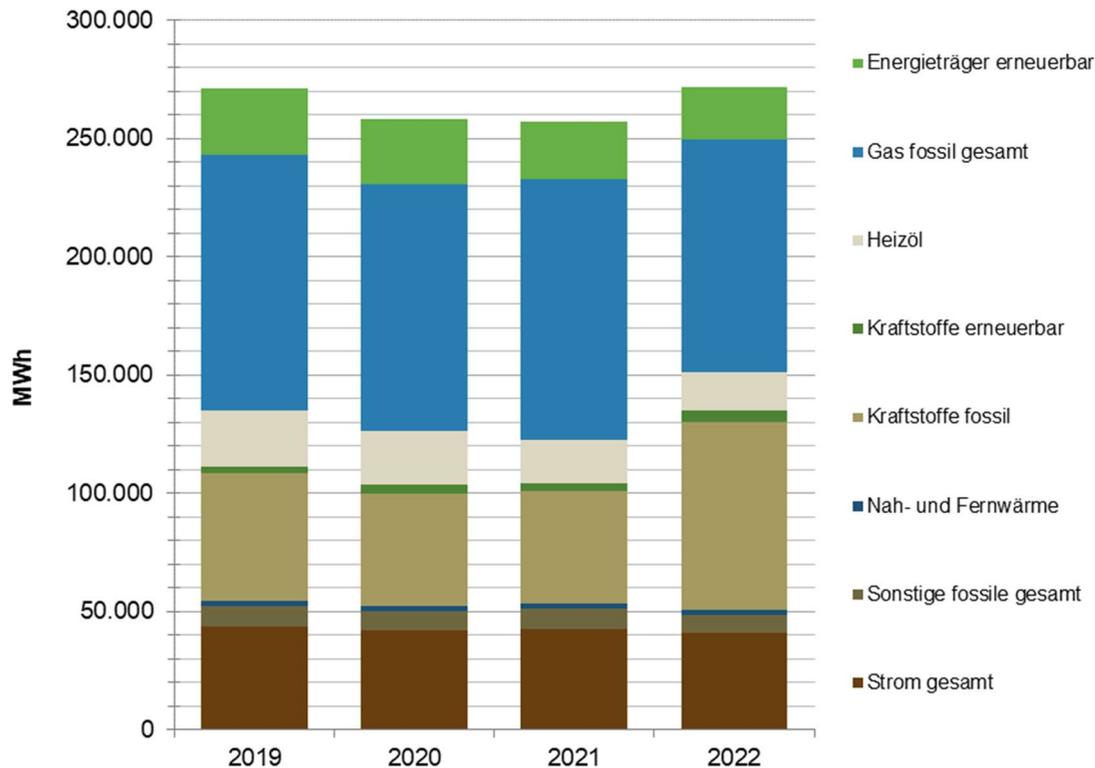


Abbildung 43 Endenergieverbrauch nach Energieträgern mit Witterungskorrektur (eigene Darstellung)

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor auf die Gesamtmenge aller Energieverbräuche ist die Entwicklung der Einwohnerzahlen in der Stadt (starke Veränderung durch Gemeindeneugliederung). Da für die Stadt in ihrer aktuellen Zusammensetzung keine Daten für den betrachteten Zeitraum vorliegen, wurde eine konstante Einwohnerzahl von 12.500 angenommen.

Um die Aussage zur Bilanz auch um diesen Einfluss zu „bereinigen“, werden spezifische Werte je Einwohner gebildet. Die folgenden Werte, in der Form von spezifischen THG-Emissionen, ermöglichen eine direkte Vergleichbarkeit zu den Ergebnissen anderer kommunaler Treibhausgasbilanzen, die mit dem BSKO-Standard erstellt wurden. Des Weiteren ermöglichen diese eine Aussage zur Trendentwicklung, die um den Faktor der Einwohnerentwicklung bereinigt ist. Eine Witterungsbereinigung hat für die nachfolgenden Werte nicht stattgefunden.

Tabelle 23 spezifische CO₂-eq-Emissionen nach Energieträgern 2019 – 2022

[t/EW]	2019	2020	2021	2022
Energieträger erneuerbar	2,00	1,95	1,83	1,54
Flugtreibstoff	0,00	0,00	0,00	0,00
Gas fossil gesamt	7,66	7,22	8,38	6,98
Heizöl	1,61	1,53	1,40	1,07
Kraftstoffe erneuerbar	0,23	0,27	0,24	0,39
Kraftstoffe fossil	4,32	3,81	3,81	6,36
Nah- und Fernwärme	0,15	0,18	0,19	0,17
Sonstige fossile gesamt	0,67	0,61	0,67	0,57
Strom gesamt	3,47	3,35	3,41	3,26
Gesamt	20,11	18,90	19,92	20,35

Tabelle 24 spezifische CO₂-eq-Emissionen nach Sektoren 2019 – 2022

[t/EW]	2019	2020	2021	2022
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	2,01	1,82	2,06	1,77
Industrie	6,33	5,83	6,06	5,51
Kommunale Einrichtungen	0,27	0,27	0,28	0,27
Private Haushalte	6,95	6,89	7,47	6,01
Verkehr	4,55	4,08	4,05	6,79
Gesamt	20,1	18,9	19,9	20,4

Abschließend stellen die nachfolgenden beiden Tabellen eine detailliertere Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs im Verkehrssektor dar. Wie bereits im Vorfeld erwähnt, stellt das TREMOD-Verkehrsmodell die Basis für deren Berechnung dar. Ergänzt wird dieses um lokale Daten des ÖPNV. Nicht enthalten in dieser Betrachtung sind all jene verkehrlichen Emissionen, die auf Betriebsgeländen oder auf Ackerflächen stattfinden.

Tabelle 25 Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Energieträgern 2019 – 2022

[MWh]	2019	2020	2021	2021
Benzin	17.848	16.002	15.655	26.329
Biobenzin	770	731	745	1.220
CNG bio	34	30	26	0
CNG fossil	91	111	152	0
Diesel	35.689	31.166	31.479	52.756
Diesel biogen	2.032	2.589	2.187	3.665
Kerosin	0	0	0	0
LPG	372	308	284	439
Strom	43	74	158	425
Gesamt	56.877	51.010	50.687	84.834

Tabelle 26 Emissionen des Verkehrssektors nach Energieträgern 2019 – 2022

[t]	2019	2020	2021	2022
Benzin	5.747	5.155	5.042	9.128
Biobenzin	88	76	73	132
CNG bio	3	3	2	0
CNG fossil	23	29	41	0
Diesel	11.654	10.185	10.289	18.696
Diesel biogen	241	292	243	482
Kerosin	0	0	0	0
LPG	108	90	83	128
Strom	20	32	74	215
Gesamt	17.884	15.860	15.847	28.780

Tabelle 27 Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Verkehrsmitteln 2019 - 2022

[MWh]	2019	2020	2021	2022
Binnenschifffahrt	0	0	0	0
Flugverkehr	0	0	0	0
leichte Nutzfahrzeuge	4.545	4.235	4.464	7.555
Linienbus	845	839	828	811
Lkw	13.255	12.553	12.506	21.265
motorisierte Zweiräder	541	542	478	823
Pkw	35.567	31.000	30.533	50.552
Reise-/Fernbusse	631	458	443	1.389
Schienengüterverkehr	0	0	0	9
Schienenpersonenfernverkehr	0	0	0	0
Schienenpersonennahverkehr	1.493	1.383	1.434	2.430
Stadt-, Straßen- und U-Bahn	0	0	0	0
Gesamt	56.877	51.010	50.687	84.834

Tabelle 28 Emissionen des Verkehrssektors nach Verkehrsmitteln 2019 – 2022

[t]	2019	2020	2021	2022
Binnenschifffahrt	0	0	0	0
Flugverkehr	0	0	0	0
Leichte Nutzfahrzeuge	1.432	1.314	1.397	2.571
Linienbus	265	259	259	278
Lkw	4.178	3.893	3.907	7.231
motorisierte Zweiräder	170	169	149	277
Pkw	11.170	9.652	9.547	17.122
Reise-/Fernbusse	199	142	139	473

[t]	2019	2020	2021	2022
Schienengüterverkehr	0	0	0	3
Schienenpersonenfernverkehr	0	0	0	0
Schienenpersonennahverkehr	471	429	449	826
Stadt-, Straßen- und U-Bahn	0	0	0	0
Gesamt	17.884	15.860	15.847	28.780

Anlage 2 – Solardachpotenzial Kommunalen Liegenschaften



Abbildung 44 Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Bickenriede



Abbildung 45 Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Struth

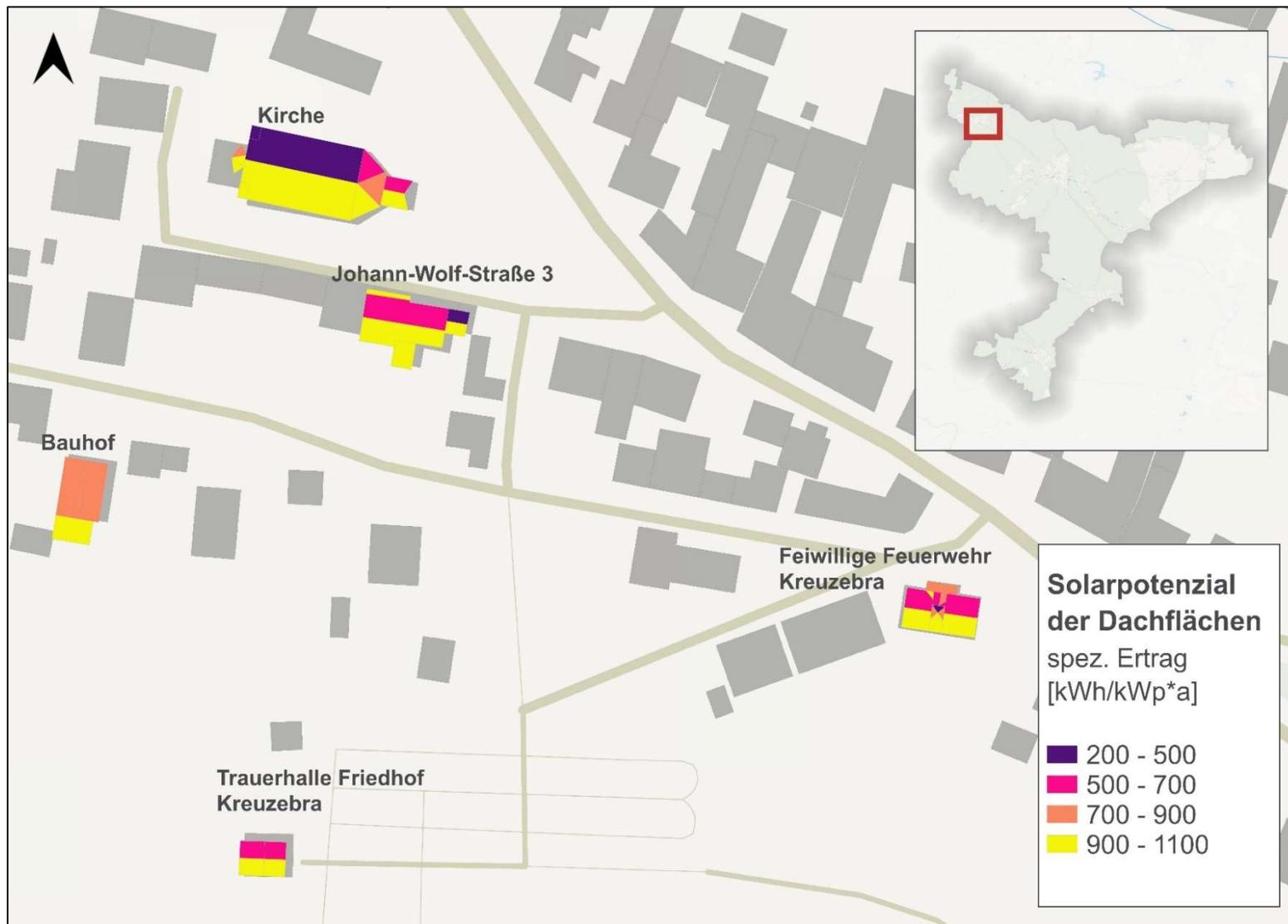


Abbildung 46 Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Kreuzebra

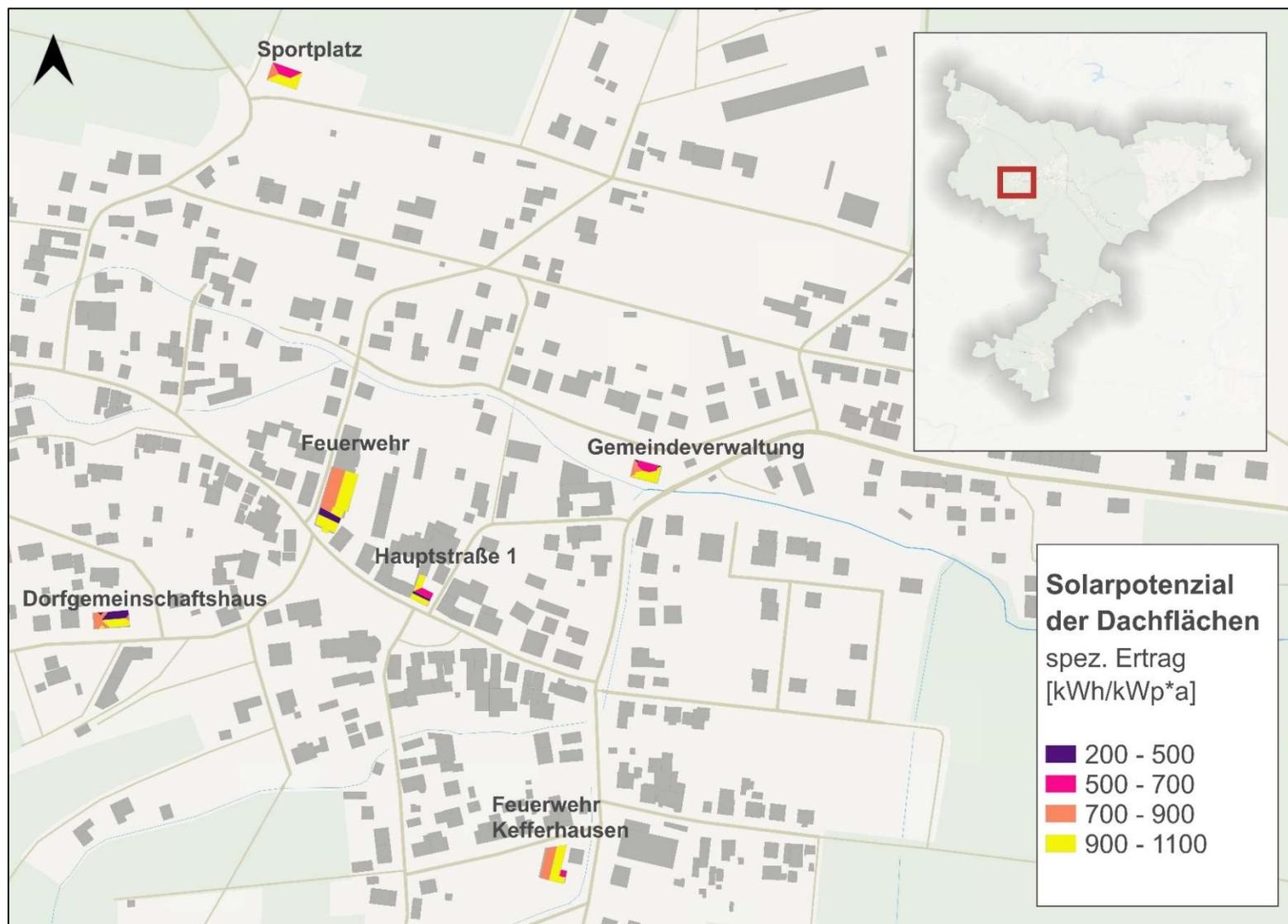


Abbildung 47 Solarpotenzial kommunaler Dachflächen in Kefferhausen

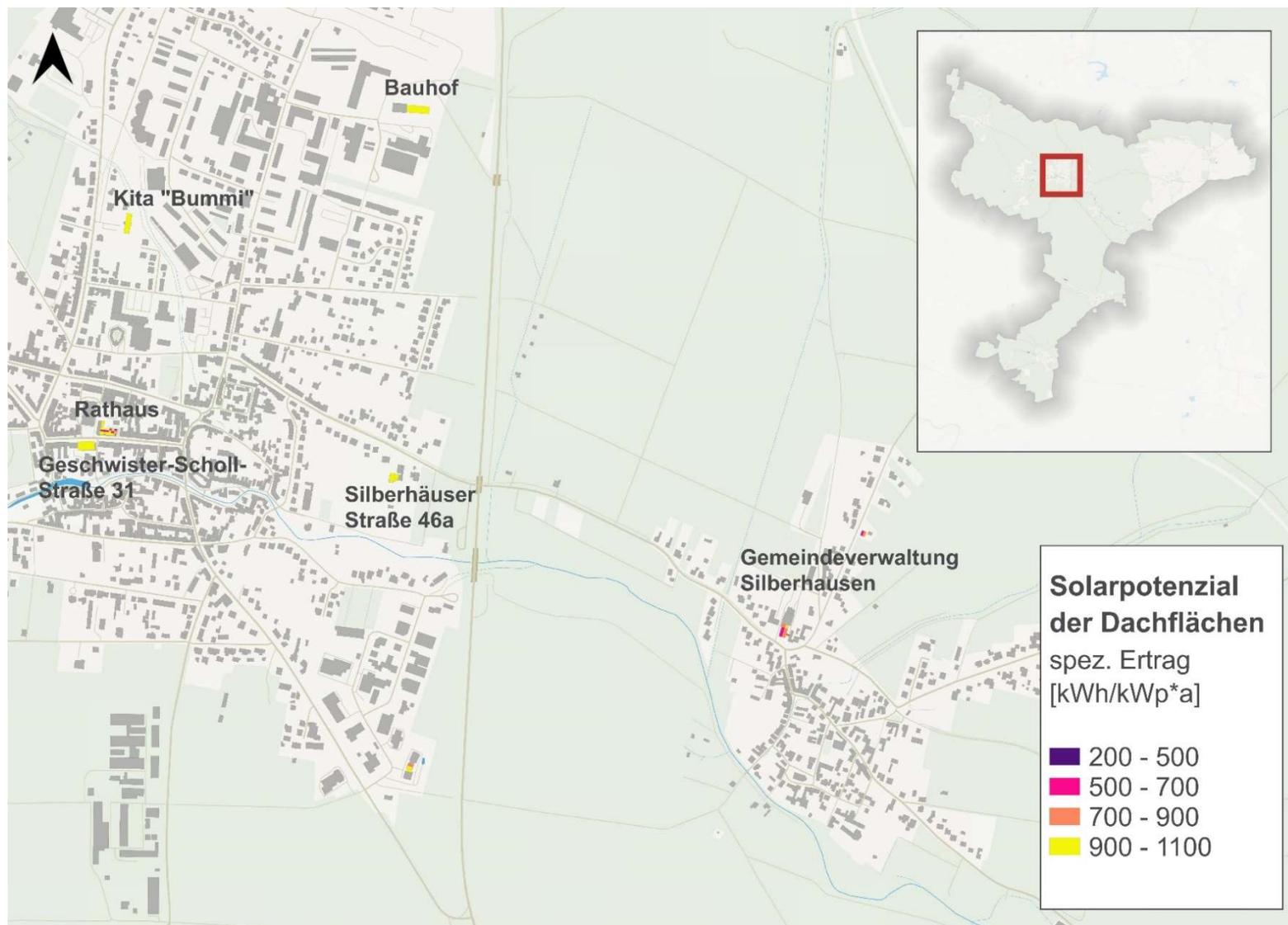


Abbildung 48 Solarpotenzial kommunaler Dachflächen in Dingelstädt und Silberhausen

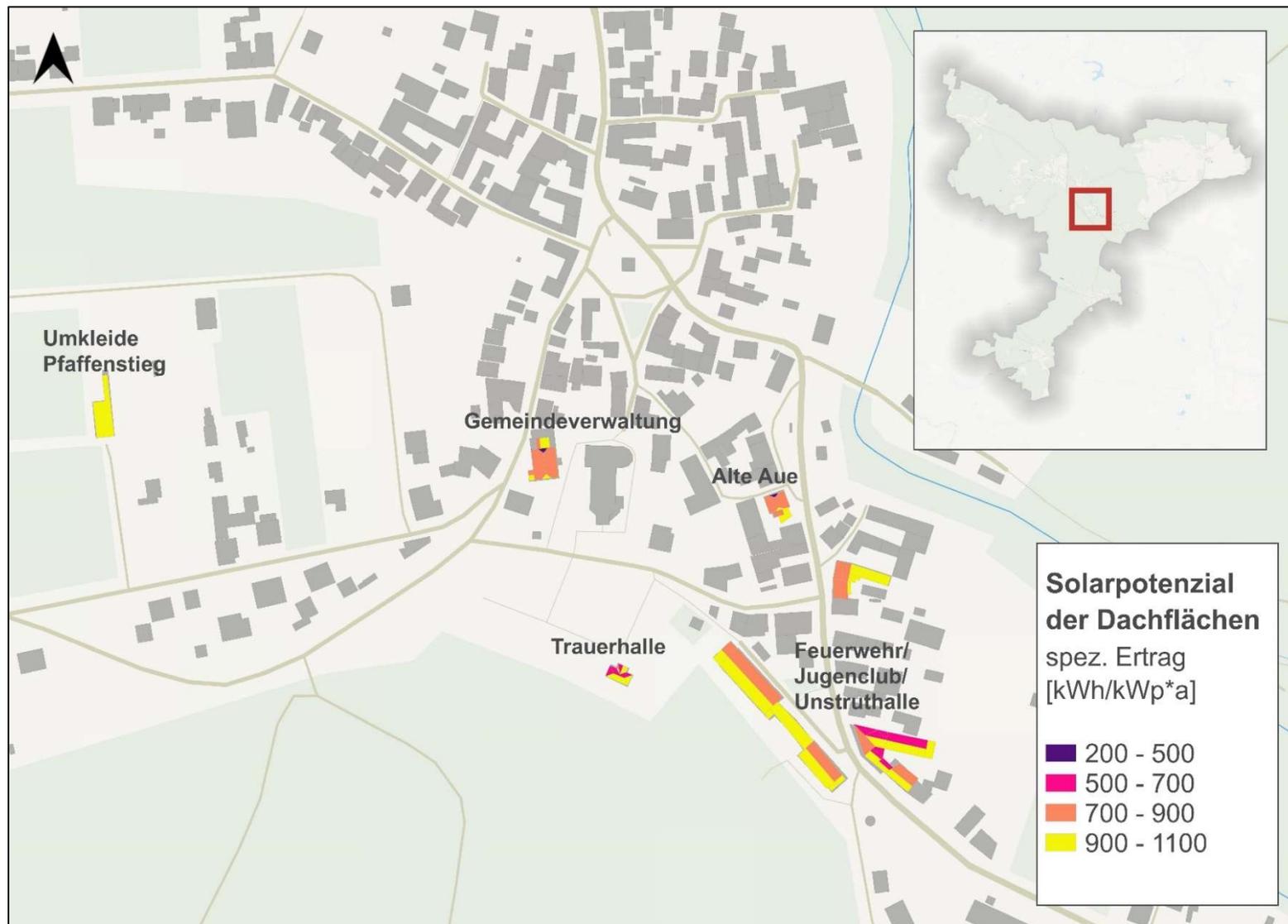


Abbildung 49 Solarpotenzial kommunaler Dachflächen in Helmsdorf

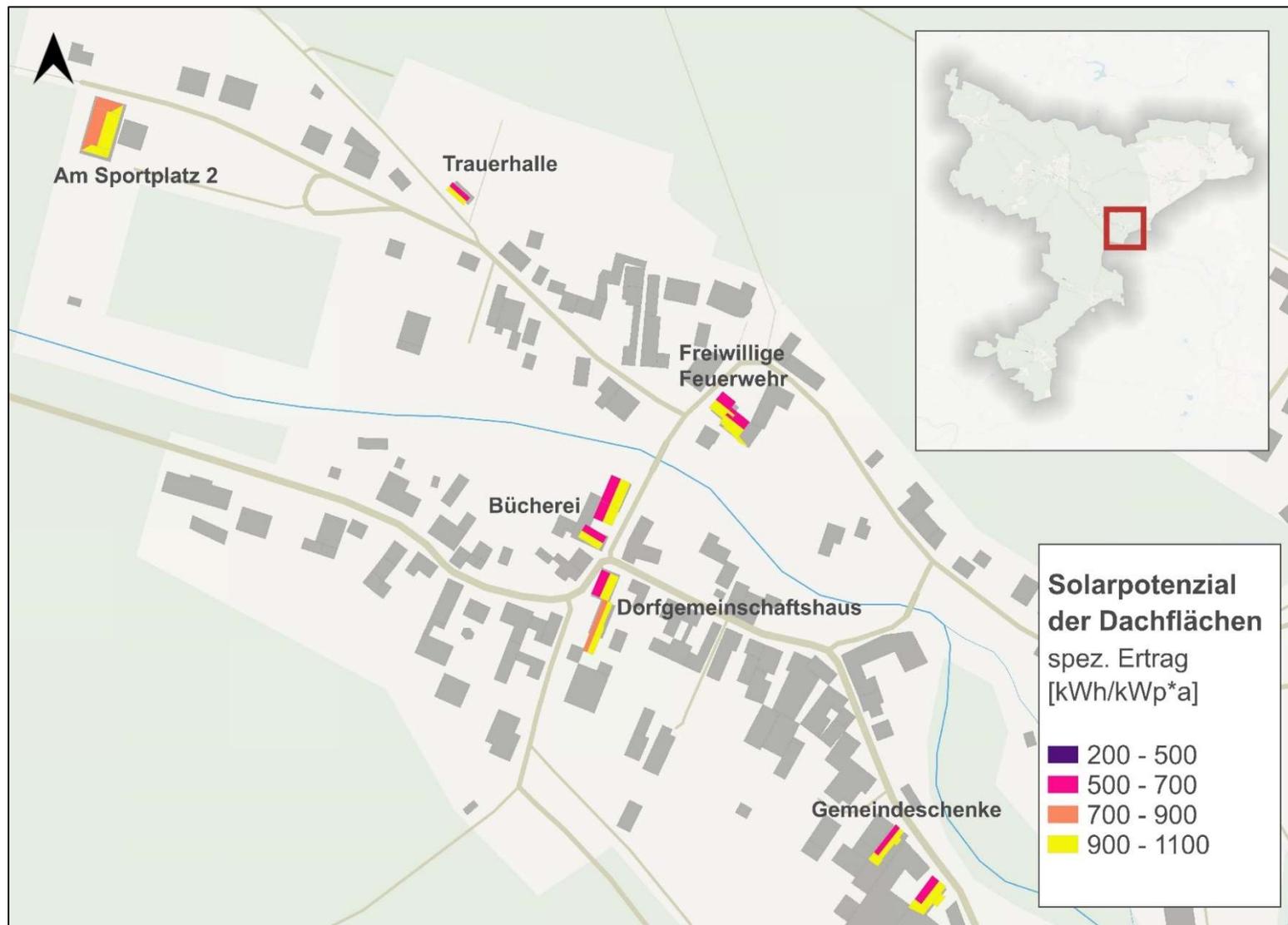


Abbildung 50 Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Zella

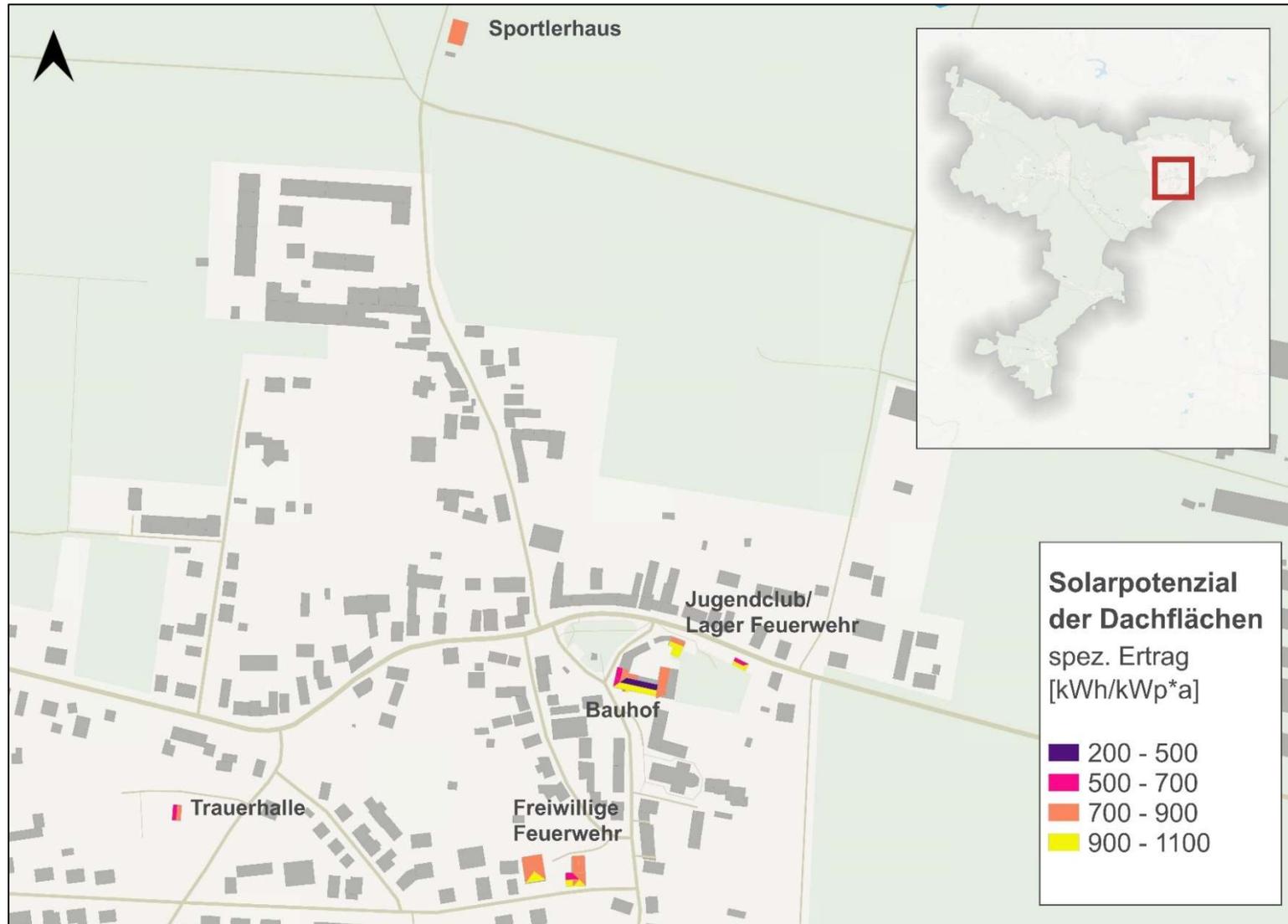


Abbildung 51 Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Beberstedt

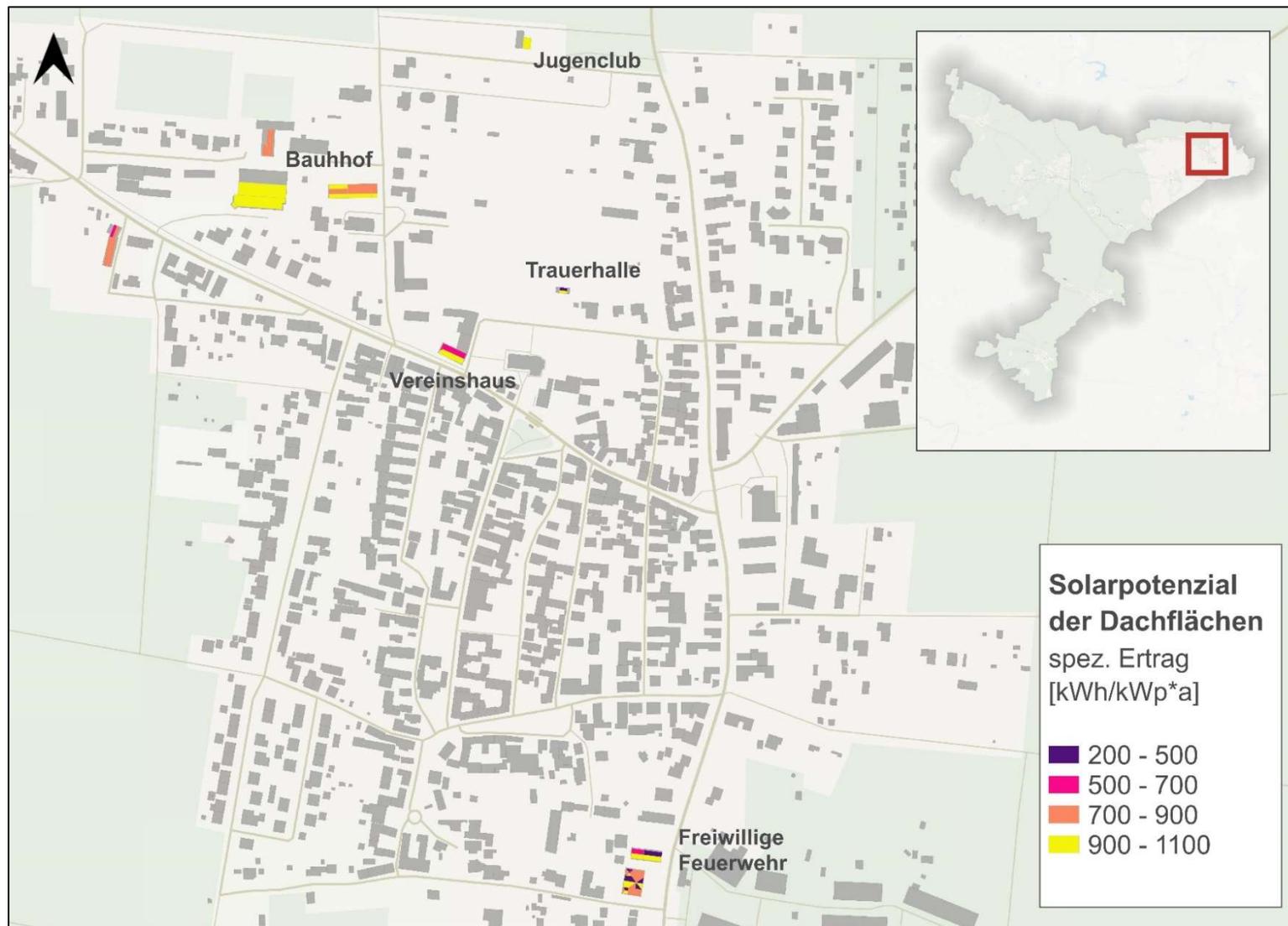
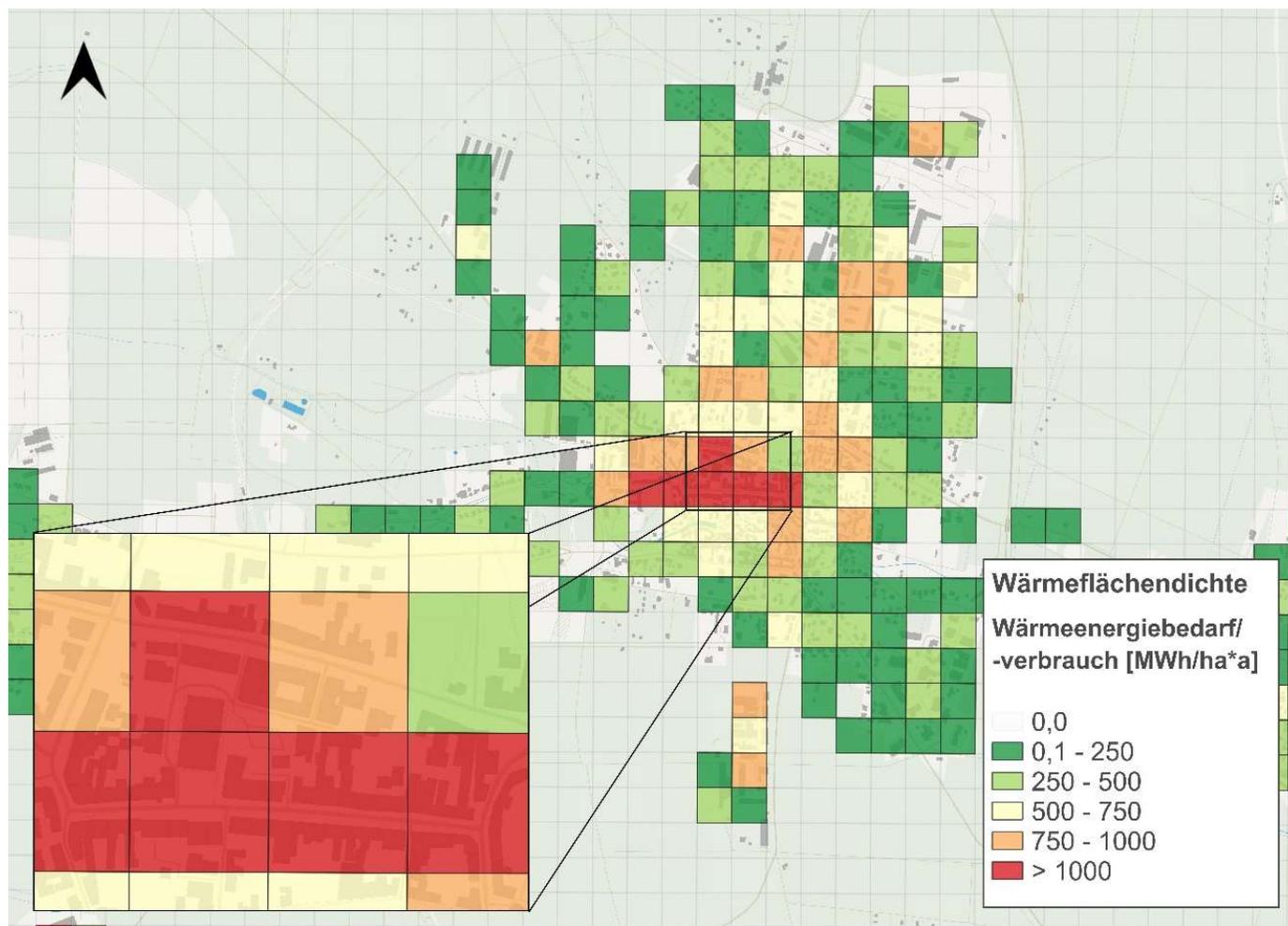
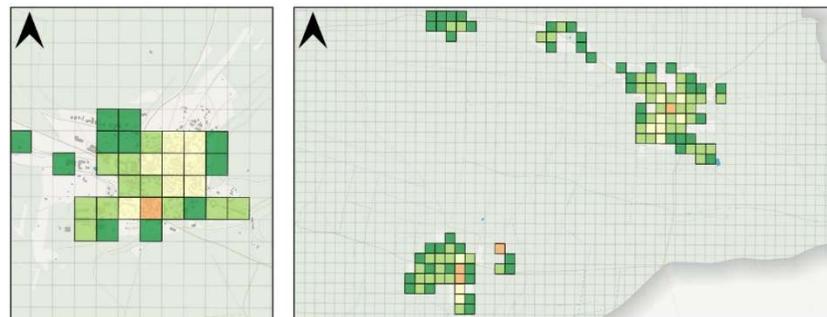


Abbildung 52 Solarpotenzial der kommunalen Dachflächen in Hüpstedt

Anlage 3 – Wärmeflächendichte

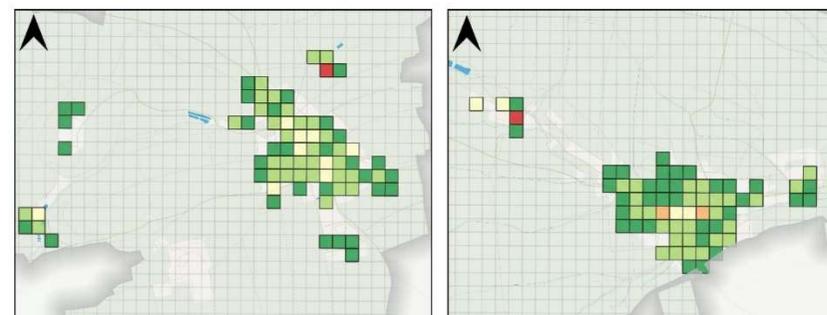


Wärmeflächendichte im Ortsteil Dingelstädt (eigene Darstellung)



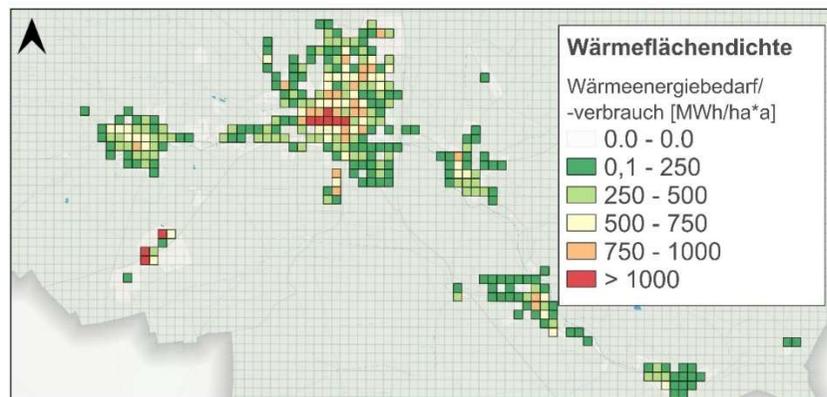
a) Kreuzebra

b) Hüpstedt und Beberstedt



c) Struth

d) Bickenriede



e) Dingelstädt, Kefferhausen, Silberhausen, Helmsdorf und Zella

Anlage 4 – Szenarien: Restbudgetansatz

In Ergänzung zum Kapitel 3 wird hier eine Betrachtung nach dem Restbudgetansatz angeführt. Dessen Basis stellt das Pariser Klimaschutzabkommen aus dem Jahr 2015 dar. In diesem bekennen sich die aktuell 196 Vertragsparteien (United Nations Framework Convention on Climate Change, 2024), darunter auch die EU und ihre Mitgliedsstaaten, zu dem zentralen Ziel, die Erderwärmung im Vergleich zum vorindustriellen Niveau auf deutlich unter 2 °C, idealerweise auf 1,5 °C, zu begrenzen. Ein Erreichen dieses Ziels ist nur durch eine deutliche Reduktion der Emissionen klimarelevanter Treibhausgase möglich.

Der Zielpfad über einen Restbudgetansatz wird dabei anders hergeleitet als dies in der aktuellen Zielstellung auf Bundesebene erfolgt. Die Bundesziele vergleichen die aktuellen Emissionen mit historischen Vergleichswerten, besonders denen des Jahres 1990, und messen daran den Erfolg im Klimaschutz. Dabei hat sich seit einem Sonderbericht des UN-Weltklimarates (IPCC) aus dem Jahr 2018 eine neue Herangehensweise etabliert: Es kommt nicht mehr nur darauf an, welcher Emissionswert im Zieljahr erreicht wird, sondern auch darauf, wie viele Treibhausgasemissionen in den Jahren bis dahin ausgestoßen werden (IPCC, 2018). Bis zum Erreichen kritischer Kippunkte steht ein bestimmtes Budget zur Verfügung, das in Summe für alle kommenden Jahre nicht überschritten werden darf. Je schneller die Emissionen gesenkt werden können, desto länger reicht das Budget aus und umgekehrt: Je langsamer die Emissionen sinken, desto schneller ist das Budget aufgebraucht. Deshalb ist eine Betrachtung notwendig, die zeigt, wie schnell die Treibhausgasemissionen sinken müssen, um das verbleibende Restbudget für die Stadt Dingelstädt nicht zu überschreiten.

Die Bestimmung des noch zur Verfügung stehenden Restbudgets erfolgt anhand der vorgeschlagenen Methodik des Umweltgutachtens 2020 des Sachverständigenrates für Umweltfragen der Bundesregierung (Sachverständigenrat für Umweltfragen, 2020). Nach diesem erfolgt die Berechnung eines lokalen Restbudgets auf Basis einer gerechten Verteilung eines globalen Restbudgets. Dem betrachteten Gebiet der Stadt Dingelstädt wird damit genau jener Anteil des globalen Restbudgets zugeordnet, der dem Bevölkerungsanteil aller Einwohner der Stadt an der Weltbevölkerung entspricht.

Die zugrunde liegende Verteilung erfolgt anhand des noch vorhandenen globalen Restbudgets ab dem Jahr 2020. Eine Veröffentlichung globaler Restbudgets fand zunächst 2018 im Sachstandsbericht zum 1,5°C Ziel des IPCC statt, aktualisiert wurden diese zuletzt 2021 im Endbericht der ersten Arbeitsgruppe des 6. Sachstandsberichts des IPCC (IPCC, 2021). Dabei ist die Höhe des globalen Restbudgets abhängig von dem gesetzten Ziel sowie dessen Eintrittswahrscheinlichkeit. Das 1,5°C-Ziel mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichen zu wollen, bedingt ein deutlich geringeres Restbudget als beispielsweise das 2°C-Ziel mit lediglich 50 %iger Wahrscheinlichkeit.

Die nachfolgende Tabelle 29 zeigt, ausgehend von den globalen Restbudgets verschiedener Zielsetzungen, welche Menge an Treibhausgasen ab dem Jahr 2020 maximal noch innerhalb der Stadt Dingelstädt ausgestoßen werden können.

Tabelle 29 CO₂-Restbudgets diverser Zielsetzungen auf Grundlage des 6. Sachstandsberichtes des IPCC

Zielsetzung		1,7°C 83%	1,7°C 50%	1,5°C 50%	1,5°C 83%
Zielsetzung zur Begrenzung der Erderwärmung		1,7°C		1,5°C	
Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung		83%	50%		83%
Globales CO ₂ -Budget ab 2020	Gigatonnen CO ₂	550,00	850,00	500,00	300,00
Deutscher Anteil ab 2020*	Gigatonnen CO ₂	6,6	10,2	6,0	3,6
spez. Restbudget ab 2020	Tonnen CO ₂ /EW	79,52	122,89	72,29	43,37
Stadt Dingelstädt: Restbudget ab 2020*	Mio. Tonnen CO ₂	0,99	2,54	0,90	0,54
Konzentration auf energetische Emissionen (BISKO) & Reduktion des Restbudget entsprechend des bundesweiten Anteils auf 86 %					
Stadt Dingelstädt: Restbudget ab 2020*	Mio. Tonnen CO ₂	0,86	1,32	0,78	0,47

* Berechnung entsprechend dem Bevölkerungsanteil

In den vergangenen Jahren hat die globale Durchschnittstemperatur schon mehrmals die Grenze von 1,5 °C über den vorindustriellen Temperaturen überschritten (United Nations, 2024). Dies zeigt, dass sofortiges Handeln zur Reduzierung der Treibhausgase notwendig ist, um die Folgen des Klimawandels zu minimieren. Deutschlands Zielsetzungen im Rahmen des KSG entsprechen ungefähr einem CO₂-Budget für ein 1,75 °C Ziel mit 67 %-iger Wahrscheinlichkeit der Erreichung (Jörg Staude, 2024).

Den folgenden Darstellungen zugrunde gelegt ist somit eine Zielsetzung von 1,7° C mit einer Wahrscheinlichkeit des Erreichens von 83 %. Daraus ergibt sich für die Stadt Dingelstädt ein Restbudget von 0,99 Millionen t CO₂-eq ab dem Jahr 2020. Dieses Ziel ist jedoch aktuell in keiner Form bindend.

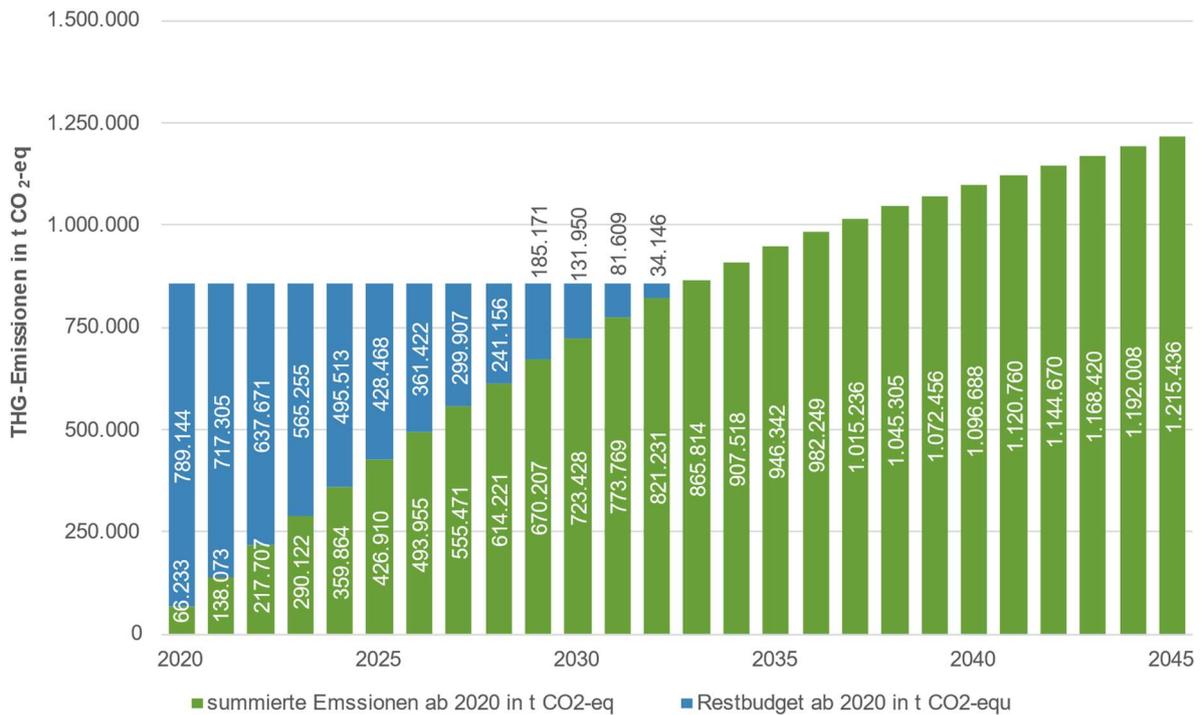


Abbildung 53 Restbudget des Betrachtungsgebietes Stadt Dingelstädt ab 2020 bei der Zielsetzung von 1,7 °C mit 83 %-iger Wahrscheinlichkeit (eigene Darstellung) – Referenz-Szenario

Wie Abbildung 53 deutlich macht, führt die Inaktivität im Klimaschutz entsprechend des Referenz-Szenarios bei der o.g. Zielsetzung zu einem Budget, das bis 2033 ausreicht. Bei einer ambitionierteren Zielsetzung von 1,5 °C und 83 %-iger Wahrscheinlichkeit der Erreichung wäre das Budget schon 2026 aufgebraucht.

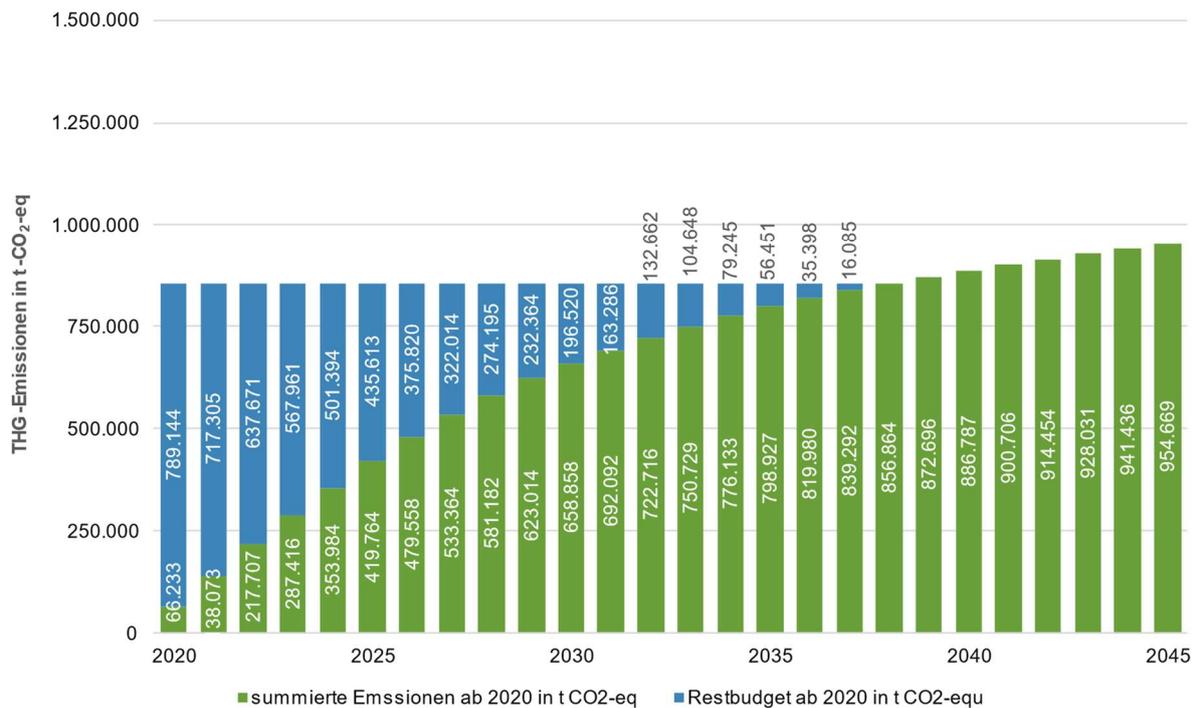


Abbildung 54 Restbudget des Betrachtungsgebietes Stadt Dingelstädt ab 2020 bei der Zielsetzung von 1,7 °C mit einer Wahrscheinlichkeit des Erreichens von 83 % (eigene Darstellung) – Klimaschutz-Szenario

Wie Abbildung 54 deutlich macht, führt das Umsetzen von Klimaschutz-Maßnahmen entsprechend dem Klimaschutz-Szenario bei der o.g. Zielsetzung zu einem Budget, das bis 2038 ausreicht. Somit bedarf es einer ambitionierten Umsetzung der Maßnahmen, wie sie im Klimaschutz-Szenario dargestellt ist, um die Emissionen weiter zu senken und das restliche Budget langfristig zu erhalten. Sollten keine Klimaschutz-Maßnahmen durchgeführt werden, kann Dingelstädt entsprechend den Ergebnissen der THG-Bilanzierung sowie den Überlegungen zum Referenz-Szenario die Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens nicht erreichen.

Maßnahmensteckbrief 1: Klimafreundliche Bauleitplanung

Handlungsfeld: Bauleitplanung und Entwicklungsplanung

Beschreibung:

Die Bauleitplanung soll um klimafreundliche Aspekte erweitert werden, indem Maßnahmen wie die Integration von Grünflächen, die Förderung von energieeffizienten Bauweisen und die Planung nachhaltiger Quartiere priorisiert werden. Beispielsweise können Vorrangflächen für erneuerbare Energien ausgewiesen, Versickerungsflächen zur Regenwassernutzung geplant und klimagerechte Freiräume geschaffen werden. Zudem soll die Stadtentwicklung verstärkt auf kurze Wege und die Vermeidung von Flächenversiegelung abzielen.

Ziele:

- Reduzierung von CO₂-Emissionen im Gebäudesektor
- Anpassung der Stadtentwicklung an den Klimawandel
- Förderung nachhaltiger und klimagerechter Bauprojekte

Geplante Maßnahmen:

- Aufnahme von Klimaschutzkriterien in Bebauungspläne
- Planung von emissionsarmen Quartieren (z. B. Passiv- und Plusenergiehäuser)
- Begrünung von Flachdächern und Fassaden zur Verbesserung des Mikroklimas
- Vorrangflächen für Photovoltaik und Windenergie ausweisen

Mögliche Akteure:

- Stadtverwaltung (Bauamt, Umweltamt)
- Planungsbüros
- Grundstückseigentümer und Investoren
- Bürgerinnen und Bürger

Zeitraumen:

Kurzfristig (1–3 Jahre) für die Integration in Pläne und mittelfristig (3–5 Jahre) für die Umsetzung erster Projekte.

Maßnahmensteckbrief 2: Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude

Handlungsfeld: Öffentliche Gebäude und Anlagen

Beschreibung:

Zur Einsparung von Energie und Kosten werden kommunale Gebäude energetisch saniert. Dazu gehören Maßnahmen wie die Dämmung von Fassaden, Dächern und Fenstern, der Einsatz energieeffizienter Heiz- und Kühlsysteme sowie die Installation von Solaranlagen. Ziel ist es, die Vorbildfunktion der Stadt zu stärken und den Energieverbrauch sowie die CO₂-Emissionen deutlich zu reduzieren.

Ziele:

- Reduzierung des Energieverbrauchs in öffentlichen Gebäuden um mindestens 30 %
- Senkung der Betriebskosten
- Beitrag zur Energiewende durch verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien

Geplante Maßnahmen:

- Erstellung von Energieaudits und Sanierungsfahrplänen für kommunale Gebäude
- Austausch veralteter Heizsysteme durch Wärmepumpen oder Nahwärmeanschlüsse
- Installation von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Dächern
- Einführung intelligenter Energiemanagementsysteme

Mögliche Akteure:

- Stadtverwaltung
- Energieberater und Architekten
- Fördermittelgeber (z. B. KfW, BAFA)

Zeitraumen:

Mittel- bis langfristig (3–8 Jahre), je nach Sanierungsbedarf.

Maßnahmensteckbriefe 3: Ausbau erneuerbarer Energien in der Ver- und Entsorgung

Handlungsfeld: Ver- und Entsorgung

Beschreibung:

Die Nutzung erneuerbarer Energien soll durch den Ausbau von Photovoltaik, Windenergie und Nahwärmeprojekten vorangetrieben werden. Gleichzeitig wird die Effizienz in der Trinkwasserversorgung und Wärmeverteilung verbessert, um Ressourcen zu schonen und den CO₂-Ausstoß zu verringern.

Ziele:

- Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien in der Energieversorgung
- Verringerung von Energieverlusten in der Wasser- und Wärmeverteilung
- Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern

Geplante Maßnahmen:

- Aufbau von Bürgerenergieprojekten für die Errichtung von Solaranlagen
- Nutzung von Abwärme aus Industrie und Gewerbe in Nahwärmenetzen
- Modernisierung von Wasserpumpen und Leitungsnetzen zur Einsparung von Energie
- Prüfung der Potenziale für kleine Windenergieanlagen

Mögliche Akteure:

- Energieversorger
- Bürgergenossenschaften
- Stadtwerke

Zeitraumen:

Kurz- bis mittelfristig (2–5 Jahre) für erste Projekte, langfristig für umfassende Lösungen.

Maßnahmensteckbrief 4: Förderung klimafreundlicher Mobilität

Handlungsfeld: Mobilität

Beschreibung:

Der Verkehr soll nachhaltiger gestaltet werden, indem klimafreundliche Alternativen zum motorisierten Individualverkehr gefördert werden. Dies umfasst den Ausbau des Radwegenetzes, die Einrichtung von Ladestationen für Elektrofahrzeuge und die Optimierung des öffentlichen Nahverkehrs. Eine stärkere Sensibilisierung der Bevölkerung für klimafreundliche Mobilitätsformen ist ebenfalls Teil dieser Maßnahme.

Ziele:

- Reduzierung des CO₂-Ausstoßes im Verkehrssektor
- Verbesserung der Mobilitätsinfrastruktur für Fußgänger und Radfahrer
- Erhöhung der Nutzung von ÖPNV und Carsharing-Angeboten

Geplante Maßnahmen:

- Bau neuer Radwege und sichere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder
- Einrichtung eines interkommunalen Carsharing-Systems
- Schaffung eines Netzes von Ladepunkten für Elektrofahrzeuge
- Sensibilisierungskampagnen für nachhaltige Mobilität

Mögliche Akteure:

- Stadtverwaltung (Verkehrsamt)
- Verkehrsunternehmen
- lokale Unternehmen und Bürgerinitiativen

Zeitraumen:

Kurzfristig (1–3 Jahre) für Planungsmaßnahmen, mittelfristig (3–5 Jahre) für bauliche Maßnahmen.

Maßnahmensteckbrief 5: Klimafreundliche Beschaffung und interne Organisation

Handlungsfeld: Interne Organisation

Beschreibung:

Die Stadtverwaltung wird durch die Einführung klimafreundlicher Beschaffungsrichtlinien, den Einsatz nachhaltiger Produkte und Schulungen für Mitarbeitende zu einem Vorbild im Klimaschutz. Gleichzeitig werden Prozesse wie die Nutzung erneuerbarer Energien in Verwaltungsgebäuden optimiert.

Ziele:

- Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks der Verwaltung
- Stärkung der Vorbildfunktion gegenüber Bürgern und Unternehmen
- Sensibilisierung der Mitarbeitenden für Klimaschutz

Geplante Maßnahmen:

- Beschaffung von energieeffizienten Geräten und nachhaltigen Materialien
- Umstellung der Dienstwagenflotte auf E-Fahrzeuge oder Hybridmodelle
- Schulungen für Verwaltungsmitarbeitende zu klimafreundlichem Verhalten
- Einführung eines Energiemanagementsystems in Verwaltungsgebäuden

Mögliche Akteure:

- Stadtverwaltung
- externe Dienstleister

Zeitraumen:

Kurzfristig (1–2 Jahre)

Maßnahmensteckbrief 6: Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung im Klimaschutz

Handlungsfeld: Kommunikation und Kooperation

Beschreibung:

Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit werden Bürgerinnen und Bürger sowie lokale Akteure über Klimaschutzmaßnahmen informiert und in deren Umsetzung einbezogen. Dies geschieht durch Veranstaltungen, Kampagnen und die Förderung von Kooperationen zwischen verschiedenen Akteuren.

Ziele:

- Erhöhung des Bewusstseins für Klimaschutz in der Bevölkerung
- Aktivierung lokaler Akteure zur Beteiligung an Klimaschutzprojekten
- Förderung gemeinsamer Projekte und Netzwerke

Geplante Maßnahmen:

- Organisation von Klimaschutz-Workshops und Bürgerdialogen
- Veröffentlichung von Fortschrittsberichten zum Klimaschutzkonzept
- Aufbau eines Klimaschutznetzwerks für Unternehmen, Schulen und Vereine
- Durchführung einer Klimaschutzkampagne (z. B. „Dingelstädt macht mit!“)

Mögliche Akteure:

- Stadtverwaltung
- Schulen, Vereine und NGOs
- lokale Unternehmen und Bürgerinitiativen

Zeitraumen:

Laufend (jährlich)

Diese ausführlichen Steckbriefe geben nicht nur eine Übersicht über die Maßnahmen, sondern auch detaillierte Informationen zu deren Umsetzung. Sie dienen als Basis für eine konkrete Planung und können bei Bedarf noch weiter spezifiziert werden. Die Steckbriefe umfassen eine Vielzahl von umsetzungsorientierten Maßnahmen, welche langfristig und mit nachhaltiger Wirkung zu Energieeinsparungen und damit zur Vermeidung von CO₂-Emissionen beitragen werden. Hierfür sind separate Beschlussfassungen erforderlich, für welche die Empfehlung der weiteren Spezifizierung nach folgendem Muster gegeben wird:

Muster zu:

Maßnahmensteckbrief 2: Energetische Sanierung öffentlicher Gebäude

Handlungsfeld: Öffentliche Gebäude und Anlagen

Spezifiziert: Umstellung auf LED-Beleuchtung

- **Kurzbeschreibung der Maßnahme:**
Austausch von bestehenden Leuchtmitteln (z. B. Leuchtstoffröhren) gegen energieeffiziente LED-Lampen in allen kommunalen Gebäuden.
- **Zielsetzung der Maßnahme:**
 - Reduzierung des Stromverbrauchs für Beleuchtung um bis zu 70 %.
 - Senkung der Betriebskosten.
- **Klimaschutzpotenzial der Maßnahme:**
CO₂-Einsparung von ca. 2.000 kg CO₂ pro Jahr (bei einem Verbrauch von 10.000 kWh Beleuchtung).
- **Kosten-Nutzen-Verhältnis der Maßnahme:**
 - Kosten: 5.000–10.000 € für LED-Umrüstung.
 - Nutzen: Einsparung von ca. 2.100 €/Jahr (bei 0,30 €/kWh Stromkosten).
Sehr gutes Verhältnis.
- **Umsetzbarkeit der Maßnahme:**
 - Technisch einfach durchführbar.
 - Erfordert minimalen organisatorischen Aufwand.
- **Akzeptanz der Maßnahme:**
Hoch – sichtbare Verbesserung durch hellere und langlebigere Beleuchtung.
- **Synergieeffekte der Maßnahme:**
 - Beitrag zur Sensibilisierung für Energieeffizienz.
 - Kosteneinsparungen können für weitere Maßnahmen verwendet werden.
- **Zeitlicher Horizont der Maßnahme:**
Kurzfristig (1–3 Monate).
- **Verantwortlicher für die Umsetzung der Maßnahme:**
Technische Abteilung der Stadtverwaltung oder externer Elektriker.
- **Stand der Umsetzung der Maßnahme:**
Noch nicht begonnen.
- **Bewertung der Maßnahme:**
Sehr positiv – Hohe Einsparungen, geringe Kosten und schnelle Umsetzbarkeit und schnelle Ergebnismessbarkeit.

Muster zu:

Maßnahmensteckbrief 6: Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung im Klimaschutz

Handlungsfeld: Kommunikation und Kooperation

Spezifiziert: „Energie sparen leicht gemacht“

- **Kurzbeschreibung der Maßnahme:**
Durchführung einer Informationskampagne zur Förderung energiesparenden Verhaltens bei Mitarbeitenden und Bürgerinnen und Bürgern.
- **Zielsetzung der Maßnahme:**
 - Förderung eines bewussten Umgangs mit Energie.
 - Einsparung von 5–10 % durch Verhaltensänderungen.
- **Klimaschutzpotenzial der Maßnahme:**
CO₂-Einsparung von ca. 500–1.000 kg CO₂ pro Jahr bei verhaltensbedingten Einsparungen.
- **Kosten-Nutzen-Verhältnis der Maßnahme:**
 - Kosten: 500–1.000 € für Materialien und Workshops.
 - Nutzen: Einsparung von ca. 1.000 €/Jahr (bei 5 % Einsparung).
Sehr gutes Verhältnis.
- **Umsetzbarkeit der Maßnahme:**
Einfach – Benötigt nur organisatorischen Aufwand.
- **Akzeptanz der Maßnahme:**
Hoch – Bürger und Mitarbeitende werden eingebunden.
- **Synergieeffekte der Maßnahme:**
 - Förderung der Beteiligung an weiteren Klimaschutzmaßnahmen.
 - Positive Auswirkungen auf das Gemeinschaftsgefühl.
- **Zeitlicher Horizont der Maßnahme:**
Kurzfristig (1–2 Monate).
- **Verantwortlicher für die Umsetzung der Maßnahme:**
Umweltbeauftragte/r der Stadtverwaltung.
- **Stand der Umsetzung der Maßnahme:**
Geplant für das nächste Quartal.
- **Bewertung der Maßnahme:**
Sehr positiv – Kostengünstig, schnell umsetzbar und hoher Symbolwert.