

Integriertes Klimaschutzkonzept



Gemeinde Großdubrau

IMPRESSUM

Konzepterstellung



**Gemeinde
Großdubrau**
Gmejna Wulka Dubrawa

Gemeinde Großdubrau

Ernst-Thälmann-Straße 9,
02694 Großdubrau
Klimaschutzmanager Robin Dorka
klima@grossdubrau.de

Externe Unterstützung

| Bearbeitung der Kapitel 5 und 6 sowie prof. Prozessunterstützung |



**Leipziger Institut
für Energie**

Leipziger Institut für Energie

Lessingstraße 2, 04109 Leipzig
Projektleitung: Nora Günther
nora.guenther@ie-leipzig.com
Projektmitarbeit: Ilka Erfurt
ilka.erfurt@ie-leipzig.com

KSI: Klimaschutzmanagement und Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinde Großdubrau

Förderkennzeichen: 67K23256

Förderzeitraum: 01.01.2024 bis 31.12.2025

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung 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.

Großdubrau, Mai 2025

Inhalt	Seite
1 Einleitung	8
1.1 Hintergrund und Motivation	8
1.2 Zielsetzung und methodisches Vorgehen	9
2 Der Klimawandel und seine Bedeutung	11
2.1 Treibhausgase und Ihre Entstehung	11
2.2 Historische Betrachtung der atmosphärischen CO ₂ -Konzentration	12
2.3 Folgen der globalen Erwärmung	13
2.4 Internationale und nationale Klimaschutzpolitik	15
3 Rahmenbedingungen in der Gemeinde Großdubrau	17
3.1 Gemeindedaten und Einwohnerentwicklung	17
3.2 Gebäudestruktur	21
3.3 Faktor Wirtschaft in der Gemeinde Großdubrau	23
3.4 Kraftfahrzeugaufkommen und -verteilung	24
3.5 Historische und perspektivische klimatische Veränderungen	25
3.6 Klimaschutz im Kontext übergeordneter Entwicklungsziele	29
4 Akteursbeteiligung	37
4.1 Akteursanalyse	37
4.2 Beteiligungsformate	38
5 Energie- und Treibhausgasbilanz	41
5.1 Bilanzierungsmethodik	41
5.2 Datengrundlagen zur Bilanzerstellung	42
5.3 Endenergiebilanz der Gemeinde Großdubrau	43
5.3.1 Haushalte im Gemeindegebiet	46
5.3.2 Wirtschaft im Gemeindegebiet	48
5.3.3 Verkehr im Gemeindegebiet	50
5.3.4 Kommunale Liegenschaften	53
5.4 Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis regenerativer Energie	56
5.5 Treibhausgasbilanz der Gemeinde Großdubrau	60
5.5.1 Haushalte im Gemeindegebiet	63
5.5.2 Wirtschaft im Gemeindegebiet	64
5.5.3 Verkehr im Gemeindegebiet	65
5.5.4 Kommunale Liegenschaften	65
6 Potenzialanalyse	67
6.1 Energieeffizienz und Energieeinsparung	67
6.1.1 Haushalte und Wohngebäude	67

6.1.2	Wirtschaft	70
6.1.3	Mobilitätssektor	73
6.1.4	Kommunale Zuständigkeiten	74
6.2	Erneuerbare Energien in der Gemeinde	77
6.2.1	Potenzialbegriff	77
6.2.2	Windenergie	79
6.2.3	Solarenergie	79
6.2.4	Biomasse	82
6.2.5	Erd- und Umweltwärme	84
6.2.6	Wasserkraft	86
6.2.7	Abwärme	86
6.2.8	Zusammenfassung Energiebereitstellungspotenziale Erneuerbare Energien	89
7	Szenarien	92
7.1	Methodik	92
7.2	Strukturdaten	92
7.3	Annahmen zu den Szenarien	95
7.4	Ergebnisse der Szenarien	97
7.4.1	Entwicklung Energieverbrauch	97
7.4.2	Einsatz erneuerbarer Energien	99
7.4.3	Entwicklung Treibhausgasemissionen	102
7.5	Indikatoren auf einen Blick	104
8	Verstetigungsstrategie	107
9	Controlling-Konzept	111
10	Kommunikationsstrategie	113
11	Maßnahmenkatalog	117
11.1	Handlungsfeld 1 – Verwaltung der Gemeinde Großdubrau (VGG)	122
11.2	Handlungsfeld 2 – Erneuerbare Energien und Wohnen (EEW)	139
11.3	Handlungsfeld 3 - Zukunftsfähige Mobilität in Großdubrau (MOB)	145
11.4	Handlungsfeld 4 - Wirtschaft. Innovation. Regional gemeinsam. (WIR)	151
	Literaturverzeichnis	157
	Abbildungsverzeichnis	166
	Tabellenverzeichnis	168
	Anlagenverzeichnis	169

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AGEB	AG Energiebilanzen e.V.
Agri-PV	Agri-Photovoltaik bezeichnet eine Form der gleichzeitigen Nutzung landwirtschaftlicher Flächen für die Nahrungsmittelproduktion und die PV-Stromerzeugung.
B	Beschäftigte
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
Bspw.	Beispielsweise
BW	Baden-Württemberg
BWS	Bruttowertschöpfung
C	Kohlenstoff
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ -Äqu.	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EEG	Erneuerbare-Energie-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EEW	Erneuerbare Energien und Wohnen
EW	Einwohner
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Sektor Gewerbe Handel und Dienstleistung und übrige Verbraucher
GWh	Gigawattstunden
HH	Haushalte
H ₂	Wasserstoff

H ₂ O	Wasser
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IST	Realer Verbrauch ohne Temperaturkorrektur
KUP	Kurzumtriebsplantage
kWh	Kilowattstunden
LEP	Landesentwicklungsplan
MOB	Zukunftsfähige Mobilität in Großdubrau
MWh	Megawattstunden
N ₂ O	Lachgas
O	Sauerstoff
PEV	Primärenergieverbrauch
ppm	Parts per million
PtG	Power to Gas
PtL	Power to Liquid
PV	Photovoltaik
PVA	Photovoltaikanlagen
PV-FFA	Photovoltaik-Freiflächenanlagen
ReKIS	Regionales Klimainformationssystem
SächsLPIG	Sächsisches Landesplanungsgesetz
t	Tonnen
THG	Treibhausgase
u. a.	unter anderem
VG	Verarbeitendes Gewerbe

VGG	Verwaltung der Gemeinde Großdubrau
VRG/EG	Vorrang- und Eignungsgebiete
WindBG	Windenergieflächenbedarfsgesetz
WIR	Wirtschaft. Innovation. Regional gemeinsam.

1 Einleitung

1.1 Hintergrund und Motivation

„Es geht um die Grundlagen des Lebens der Generationen, die nach uns kommen. Wir wissen: Wir müssen heute handeln.“ – Angela Merkel, 2015¹

Bezugnehmend auf die Rede der damaligen Bundeskanzlerin Angela Merkel auf der Konferenz der Vereinten Nationen zum Klimawandel im Jahr 2015, wurde bereits deutlich gemacht, welche Verantwortung die heutige Generation vor allem noch kommenden Generationen innehat. Dieser Verantwortung möchte die Gemeinde Großdubrau nachkommen und schon heute den ersten Schritt in eine verträgliche Zukunft machen.

Des Weiteren stehen mit der Energiewende, welche weltweit voranschreitet, große wirtschaftliche Herausforderungen im Raum, die es zu bewältigen gilt. Daran anknüpfend sind auch klimapolitische Zielstellungen vorgegeben, welcher sich die Gemeinde Großdubrau annehmen und in Bezug auf das Zitat in die Wirklichkeit umsetzen möchte. Mit diesen Herausforderungen gehen aber auch eine Menge Chancen einher. Diese können die Erhöhung der lokalen Wertschöpfung, die Stärkung des kommunalen Haushaltes und die damit verbundene vergrößerte Kaufkraft aller Gemeindewohner sein.

Die kommunale Wärmeplanung besitzt dabei in Verbindung mit der Zielerreichung der Klimaneutralität entsprechend des Pariser Klimaabkommens einen besonderen Stellenwert. In Folge gesetzlicher Vorgaben sind Städte und Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern bis 30.06.2028 dazu verpflichtet diese durchzuführen.² Diese möchte die Gemeinde Großdubrau mit den benachbarten Gemeinden Radibor und Malchwitz, über den grundzentralen Verbund „Oberlausitzer Heideland / hornjolužiska hollanska krajina“ gemeinsam angehen. Als Ansatz stehen hier die bereits erfolgreich etablierten Nahwärmenetze der Gemeinde Radibor zur Verfügung, welche als Folge der kommunalen Wärmeplanung auch in Großdubrau denkbar wären. Dadurch besteht auch die Chance die Energiepreise in Zeiten globaler Konflikte stabil halten zu können, da die notwendigen Energiequellen lokal bezogen werden.

Durch das Ziel der Unabhängigkeit von externen Faktoren, sollen mit der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes für die Gemeinde Großdubrau erste richtungsweisende Schritte vollbracht werden, die einen weiteren möglichen und machbaren Weg aufzeigt. Dadurch soll gewährleistet werden, dass das Leben in der Gemeinde für die kommenden Generationen lebenswert bleibt und einen Mehrwert erzeugt.

¹ Angela Merkel - Rede zur 21. Konferenz der Vereinten Nationen in 30.11.2015, Paris

² Vgl. §4 WPG Abs. 2 Nr. 1.

Die Aufgabe des Klimaschutzmanagements besteht in diesem Kontext darin, den Prozess zu unterstützen und einen möglichen Weg aufzuzeigen. Dabei besitzt die Einbindung eines jeden Einzelnen aus der Gemeinde einen besonderen Stellenwert, denn nur durch kleine Schritte und gemeinsame Aktivitäten sowie Ansätze wird es möglich sein, das avisierte Ziel des Pariser Klimaabkommens, erreichen zu können.

Aus Gründen der Vereinfachung verwendet der Autor die maskuline Form in seinen Ausführungen, wodurch keineswegs ein Ausschluss anderer impliziert werden soll.

1.2 Zielsetzung und methodisches Vorgehen

Die Zielsetzung und das methodische Vorgehen bei der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Großdubrau orientieren sich am Ziel, einen aktiven Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele – insbesondere der Klimaneutralität bis 2045 gemäß dem Pariser Klimaabkommen – zu leisten. Dabei sollen Maßnahmen entwickelt werden, die ökologisch wirksam, wirtschaftlich tragfähig und gesellschaftlich akzeptiert sind.

Zielsetzung

Im Zentrum steht der systematische Abbau energiebedingter Treibhausgasemissionen auf lokaler Ebene. Das Klimaschutzkonzept dient als strategischer Handlungsrahmen, der sowohl die kommunale Verwaltung als auch die Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen und weitere lokale Akteure einbindet. Neben der klimapolitischen Wirkung wird auch die Chance genutzt, durch Effizienzsteigerung, erneuerbare Energien und regionale Wertschöpfung die wirtschaftliche Resilienz der Gemeinde zu stärken und gleichzeitig Lebensqualität zu erhöhen.

Vorgehen

Die Konzepterstellung folgt einem klar strukturierten Ablauf, der in mehreren inhaltlichen Schritten umgesetzt wurde:

1. **Akteursanalyse:** Zu Beginn des Prozesses wurde eine umfassende Akteursanalyse durchgeführt. Ziel war es, relevante lokale und externe Akteure zu identifizieren, in thematische Gruppen zu unterteilen, ihre Rolle im Klimaschutzprozess zu bewerten und ihnen passende Beteiligungsformate zuzuordnen. Die Analyse bildet das Fundament für die zielgerichtete Ansprache.
2. **Bürgerbeteiligung und Unternehmensdialog:** Die Bevölkerung sowie interessierte Unternehmen und Organisationen wurden über unterschiedliche Formate aktiv in den Prozess eingebunden – darunter Informationsveranstaltungen, ein

eigens berufener Klimabeirat sowie individuelle Beteiligungsangebote. Ziel war es, lokales Wissen, konkrete Anregungen und individuelle Erfahrungen in die Entwicklung des Konzepts einfließen zu lassen und damit eine breite Akzeptanz für die spätere Umsetzung zu schaffen.

3. **Energie- und Treibhausgasbilanz:** Mithilfe der BSKO-Systematik wurde die energetische Ausgangssituation der Gemeinde umfassend erhoben. Erfasst wurden alle Verbrauchs- und Emissionsdaten in den Sektoren Private Haushalte, Wirtschaft, kommunale Liegenschaften und Verkehr. Diese Bilanz liefert die Datengrundlage für die Potenzialermittlung und Maßnahmenentwicklung.
4. **Potenzialanalyse:** Aufbauend auf der Bilanz wurden technische, wirtschaftliche und räumliche Potenziale zur Minderung von Emissionen sowie zur Nutzung erneuerbarer Energien analysiert. Dabei wurde auch geprüft, welche Ressourcen in der Gemeinde verfügbar sind.
5. **Szenarienentwicklung:** Zwei Zukunftsszenarien – ein Referenzszenario und ein Klimaschutzszenario – zeigen auf, wie sich Energieverbrauch, Emissionen und Energieerzeugung bis 2045 entwickeln könnten. Dies ermöglicht eine realistische Einschätzung der Effekte geplanter Maßnahmen und dient als strategischer Orientierungsrahmen.
6. **Maßnahmenkatalog:** Das Herzstück des Klimaschutzkonzepts ist der Katalog konkreter Maßnahmen. Er basiert auf fachlicher Analyse sowie auf Impulsen aus den Beteiligungsprozessen. Alle Maßnahmen wurden hinsichtlich Klimawirkung, Umsetzbarkeit, Kosten und Synergien bewertet und priorisiert.
7. **Verstetigungsstrategie:** Um die Wirksamkeit des Konzepts über die Projektlaufzeit hinaus zu sichern, wurden konkrete Vorschläge zur institutionellen Verankerung des Klimaschutzes, zum Controlling sowie zur Verknüpfung mit Förderinstrumenten und langfristiger Kommunikation entwickelt.

Durch diese strukturierte Herangehensweise und die enge Verzahnung zwischen Analyse, Beteiligung und Maßnahmenplanung wird sichergestellt, dass das Klimaschutzkonzept der Gemeinde Großdubrau nicht nur auf Papier besteht, sondern konkrete Handlungsimpulse setzt.

2 Der Klimawandel und seine Bedeutung

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen der modernen Menschheit dar. Eine zentrale Ursache für die Erderwärmung sind Treibhausgase (THG), die in der Atmosphäre eine wärmende Wirkung haben. Diese Gase entstehen sowohl durch natürliche Prozesse als auch durch menschliche Aktivitäten. Seit der Industrialisierung haben sich die Konzentrationen dieser Gase drastisch erhöht, was zu einem verstärkten Treibhauseffekt und somit zur globalen Erwärmung führt.³

In diesem Kapitel wird die Rolle der Treibhausgase analysiert, ihre Entstehung beschrieben, die Folgen der globalen Erwärmung erläutert und internationale sowie nationale Klimaschutzmaßnahmen betrachtet.

2.1 Treibhausgase und Ihre Entstehung

Der globale Klimawandel zählt zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Seine Ursachen und Auswirkungen sind seit Jahrzehnten Gegenstand intensiver wissenschaftlicher Forschung. Im Zentrum der Erderwärmung steht der sogenannte Treibhauseffekt – ein natürlicher physikalischer Vorgang, der das Leben auf unserem Planeten erst ermöglicht.⁴ Sonnenstrahlung erreicht weitgehend ungehindert die Erdoberfläche. Wie aus **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** hervorgeht, absorbiert diese die kurzwellige Strahlung, wandelt sie in langwellige Wärmestrahlung um und gibt sie in die Atmosphäre ab. Treibhausgase wie Wasserdampf (H_2O), Kohlendioxid (CO_2) und Methan (CH_4) absorbieren diese Wärmestrahlung und emittieren sie erneut – ein Teil davon zurück zur Erdoberfläche.

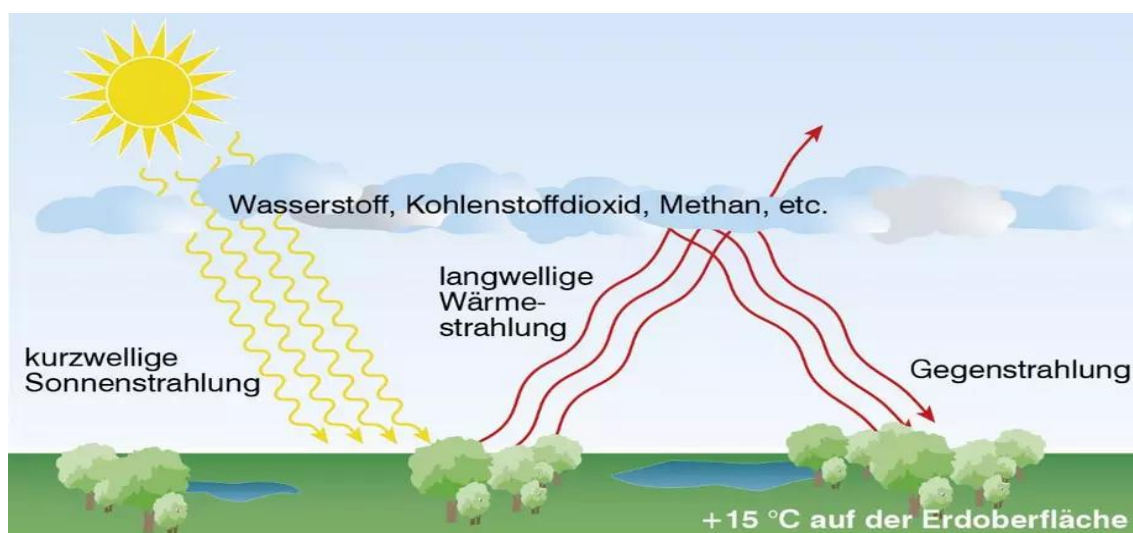


Abbildung 1: Der Treibhausgas-Effekt⁵

³ Vgl. Umweltbundesamt, 2024

⁴ Vgl. Deutsches Klima-Konsortium, 2023

⁵ Vgl. Helbig, 2019

Dadurch bleibt mehr Wärme in der unteren Atmosphäre gespeichert, was die globale Mitteltemperatur auf etwa +15 °C ansteigen lässt. Ohne diesen natürlichen Effekt läge sie bei rund -18 °C.⁶

Die physikalischen Grundlagen dieses Effekts sind bereits seit dem 19. Jahrhundert bekannt. Die US-amerikanische Wissenschaftlerin Eunice Foote entdeckte 1856, dass CO₂ Wärme speichern kann. John Tyndall bestätigte diese Ergebnisse kurz darauf experimentell. Der schwedische Chemiker Svante Arrhenius errechnete 1896, dass eine Verdopplung des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre eine Erwärmung der Erdtemperatur um 4– 6 °C bewirken würde.⁷ Die seither gemessenen Entwicklungen geben dieser Annahme Recht.

2.2 Historische Betrachtung der atmosphärischen CO₂-Konzentration

Seit 1958, wie in Abbildung 2 zu sehen, werden an der Messstation Mauna Loa auf Hawaii systematisch die CO₂-Konzentrationen in der Atmosphäre erfasst. Zu Beginn der Messungen lag der Wert bei etwa 316 parts per million (ppm), heute liegt er bei über 420 ppm.⁸ Die sogenannte Keeling-Kurve, benannt nach dem Forscher Charles David Keeling, dokumentiert diesen kontinuierlichen Anstieg und gilt als einer der deutlichsten Belege für den vom Menschen verursachten Klimawandel. Vergleichend dazu wurden spätere Messreihen wie der Zugspitze aufgeführt, um eine Vergleichbarkeit herzustellen.

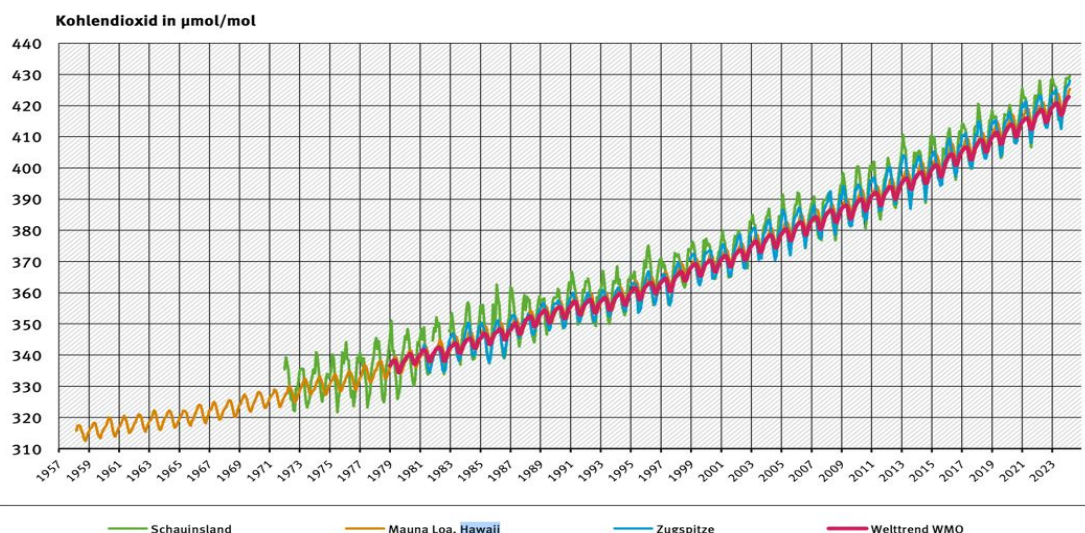


Abbildung 2: Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittelwerte)⁹

⁶ Vgl. Kasang, 2020

⁷ Vgl. Weart, 2008

⁸ Vgl. Scripps Institution of Oceanography, 2024

⁹ Vgl. Umweltbundesamt & NOAA, 2024

Auch aus der Analyse von Eiskernen, beispielsweise aus der Antarktis, ergeben sich eindeutige Zusammenhänge: Hohe CO₂- und CH₄-Konzentrationen traten in der Erdgeschichte stets in Warmzeiten auf, niedrige in Kaltzeiten¹⁰. Diese Korrelation untermauert, dass steigende Treibhausgasemissionen maßgeblich zur Erderwärmung beitragen.

Die hauptsächliche Ursache für den anthropogenen Anstieg von Treibhausgasen ist die Verbrennung fossiler Energieträger wie Kohle, Erdöl und Erdgas.¹¹ Diese bestehen größtenteils aus Kohlenstoff (C) und Wasserstoff (H₂), die bei der Verbrennung mit Sauerstoff (O) zu Wasser und Kohlendioxid reagieren. Der während der industriellen Revolution einsetzende massive Verbrauch fossiler Energieträger führte zu einer exponentiellen Steigerung der Emissionen.

Ein weiterer wissenschaftlicher Beleg für den menschlichen Ursprung des zusätzlichen CO₂ ist das Verhältnis der Kohlenstoffisotope in der Atmosphäre. Fossile Brennstoffe enthalten kein radioaktives Kohlenstoffisotop ¹⁴C mehr, da dieses im Laufe von Jahrtausenden vollständig zerfällt. Der steigende Anteil des stabilen Isotops ¹²C in der Atmosphäre belegt, dass das zusätzliche CO₂ aus der Verbrennung fossiler Quellen stammt.¹²

Neben Kohlendioxid spielen auch andere Gase eine bedeutende Rolle im Klimasystem. CH₄, das etwa 25-mal stärker zur Erwärmung beiträgt als CO₂, entsteht beispielsweise durch landwirtschaftliche Prozesse, insbesondere in der Tierhaltung sowie auf Mülldeponien.¹³ Lachgas (N₂O) und fluoridierte Treibhausgase sind ebenfalls hochwirksam, obwohl sie in deutlich geringeren Mengen auftreten.

2.3 Folgen der globalen Erwärmung

Klimamodelle des Weltklimarates (IPCC) zeigen verschiedene mögliche Entwicklungspfade für das globale Klima auf. Je nach Szenario – ob hohe oder niedrige Emissionen angenommen werden – kann sich die globale Durchschnittstemperatur bis 2100 um bis zu 4 °C erhöhen. Nur durch drastische Emissionsreduktionen lässt sich das international angestrebte 1,5-Grad-Ziel noch erreichen.¹⁴

¹⁰ Vgl. Lüthi, 2008

¹¹ Vgl. Lehmköster, 2010

¹² Vgl. Tans, 2020

¹³ Vgl. Umweltbundesamt, 2022

¹⁴ Vgl. IPCC, 2021

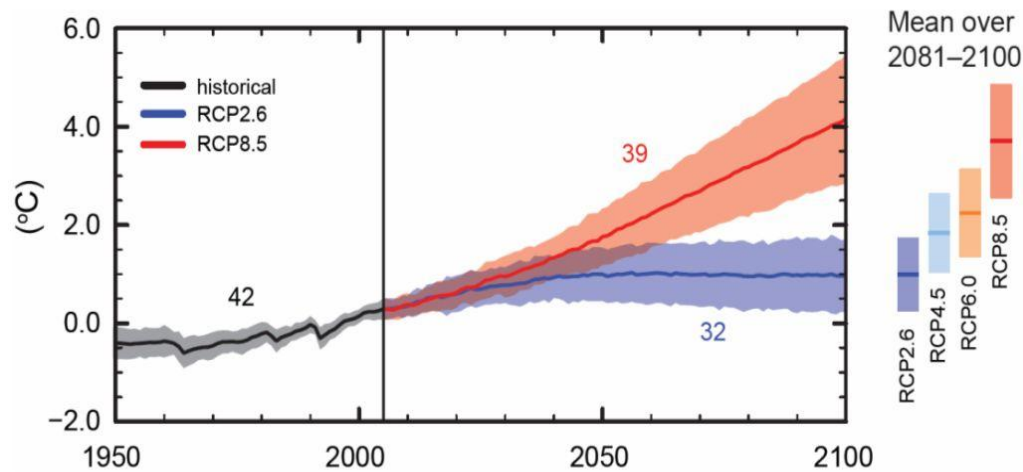


Abbildung 3: Globale Temperaturentwicklung / Szenarien RCP 2.6 und RCP 8.5¹⁵

Die Abbildung 3 zeigt die prognostizierte globale Mitteltemperaturentwicklung zwischen 1950 und 2100 in Abhängigkeit von verschiedenen Emissionsszenarien, wie sie im 5. Sachstandsbericht des IPCC dargestellt wurden. Die schwarze Linie bildet den historischen Verlauf bis etwa 2005 ab. Zwei Projektionen – das sogenannte RCP2.6- und das RCP8.5-Szenario – zeigen die Spannbreite zukünftiger Entwicklungen.

Für das RCP2.6-Szenario, das eine starke globale Klimapolitik und einen Anteil von ca. 90 % erneuerbarer Energien bis 2100 voraussetzt, wird lediglich ein Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um etwa 1 °C seit 1990 prognostiziert. Im Gegensatz dazu beschreibt das RCP8.5-Szenario einen Pfad mit einem fortgesetzten, nahezu ungebremsen Wachstum fossiler Emissionen um jährlich rund 1,2 %, was bis zum Jahr 2100 zu einem Temperaturanstieg von etwa 4 °C führen würde.¹⁶

Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits deutlich sichtbar und betreffen verschiedene Bereiche unseres Lebens. Eine der gravierendsten Folgen ist die Zunahme extremer Wetterereignisse wie Hitzewellen, Dürren, Starkregen und tropischer Wirbelstürme. Studien zeigen, dass die Häufigkeit solcher Ereignisse in den letzten Jahrzehnten signifikant angestiegen ist, was erhebliche Schäden für Infrastruktur, Landwirtschaft und menschliche Gesundheit nach sich zieht.¹⁷

Ein weiterer bedeutender Effekt ist das Schmelzen von Gletschern und Polareis. Die Erwärmung der Atmosphäre führt dazu, dass Eismassen in der Arktis und Antarktis sowie in Hochgebirgen zunehmend schrumpfen, was einen direkten Anstieg des Meeresspiegels verursacht. Prognosen gehen davon aus, dass der Meeresspiegel in den

¹⁵ Vgl. IPCC, 2013

¹⁶ Vgl. Globale Allmende, 2013

¹⁷ Vgl. ARD alpha, 2023

kommenden Jahrzehnten um mehrere Dezimeter steigen könnte, was niedrig gelegene Küstenregionen und Inselstaaten massiv bedroht.¹⁸

Zudem verschieben sich durch den Temperaturanstieg Vegetationszonen, was die Verbreitung vieler Tier- und Pflanzenarten beeinflusst und zum Artensterben beiträgt. Heute sterben zehn- bis hundertmal mehr Arten aus, als dies ohne die massiven Einflüsse des Menschen auf das System Erde der Fall wäre.¹⁹

Nicht zuletzt hat der Klimawandel erhebliche gesundheitliche Auswirkungen. Die steigenden Temperaturen begünstigen die Ausbreitung von Infektionskrankheiten, während Hitzewellen vor allem für ältere Menschen und Kinder lebensbedrohlich sein können. Zudem führen Veränderungen in der Luftqualität zu einer Zunahme von Atemwegserkrankungen und allergischen Reaktionen.²⁰ All diese Folgen unterstreichen die Notwendigkeit entschlossener Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Anpassung an die sich verändernden klimatischen Bedingungen.

2.4 Internationale und nationale Klimaschutzpolitik

Im Jahr 1992 wurde auf der Konferenz der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (UNFCCC) verabschiedet. Ziel dieses Abkommens ist es, die Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu stabilisieren, das gefährliche anthropogene Eingriffe in das Klimasystem verhindert.²¹

Das Kyoto-Protokoll von 1997 stellte das erste völkerrechtlich verbindliche Instrument dar, das Industrieländer verpflichtete, ihre Treibhausgasemissionen im Zeitraum 2008–2012 deutlich zu reduzieren.²²

Im Jahr 2015 wurde auf der 21. Vertragsstaatenkonferenz (COP21) in Paris das Nachfolgeabkommen beschlossen: das Pariser Klimaschutzabkommen. Dieses verpflichtet die teilnehmenden Staaten, den globalen Temperaturanstieg auf deutlich unter 2 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen – mit der Zielsetzung, ihn idealerweise auf maximal 1,5 °C zu begrenzen.²³

¹⁸ Vgl. ARD alpha, 2022

¹⁹ Vgl. Goethe-Universität Frankfurt, 2023

²⁰ Vgl. Romanello, M. et al., 2023

²¹ Vgl. UNFCCC, n.d.

²² Vgl. Umweltbundesamt, 2024

²³ Vgl. UNFCCC, n.d.

Deutschland setzt diese internationalen Vereinbarungen über eine Reihe nationaler Gesetze und Programme um. Dazu zählen:

- **Klimaschutzgesetz (KSG):** Ziel ist die Reduktion der Treibhausgasemissionen um mindestens 65 % bis 2030 und um mindestens 88 % bis 2040 gegenüber 1990. Bis 2045 soll Treibhausgasneutralität erreicht werden.²⁴
- **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2023:** Es legt fest, dass der Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch bis 2030 auf mindestens 80 % steigen soll.²⁵
- **Gebäudeenergiegesetz (GEG):** Ab 2024 müssen neue Heizungen in Neubauten zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Für Bestandsgebäude gelten Übergangsregelungen.²⁶
- **Wärmeplanungsgesetz (WPG):** Kommunen sind verpflichtet, bis spätestens 2028 Wärmepläne zu erstellen. Neue Wärmenetze müssen ab 2025 zu mindestens 65 % aus erneuerbarer Energie oder unvermeidbarer Abwärme betrieben werden.²⁷
- **Energieeffizienzgesetz (EnEfG):** Es schreibt eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 26,5 % bis 2030 und um 45 % bis 2045 im Vergleich zu 2008 vor. Großverbraucher sind zur Einführung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems verpflichtet.²⁸

Diese Gesetzesgrundlagen bilden den politischen Rahmen für Deutschlands Beitrag zur Erreichung der globalen Klimaziele und dienen zugleich als Orientierung für regionale und kommunale Klimaschutzstrategien.

²⁴ Vgl. Die Bundesregierung, 2023a

²⁵ Vgl. Die Bundesregierung, 2023b

²⁶ Vgl. Die Bundesregierung, 2024

²⁷ Vgl. BMWStB, n.d.

²⁸ Vgl. IHK Südlicher Oberrhein, n.d.

3 Rahmenbedingungen in der Gemeinde Großdubrau

3.1 Gemeindedaten und Einwohnerentwicklung

Die Gemeinde Großdubrau liegt im Landkreis Bautzen in der Oberlausitz und grenzt direkt nördlich an die Stadt Bautzen. Die Landeshauptstadt Dresden befindet sich etwa 70 Kilometer westlich, die Stadt Görlitz rund 55 Kilometer östlich. Großdubrau liegt zudem im erweiterten Dreiländereck Deutschland–Polen–Tschechien, was der Region eine besondere geopolitische und kulturelle Bedeutung verleiht.

Räumlich erstreckt sich die Gemeinde, entsprechend Abbildung 4 über eine Fläche von 56,21 km². Sie setzt sich aus dem Hauptort Großdubrau sowie 19 weiteren Ortsteilen zusammen.

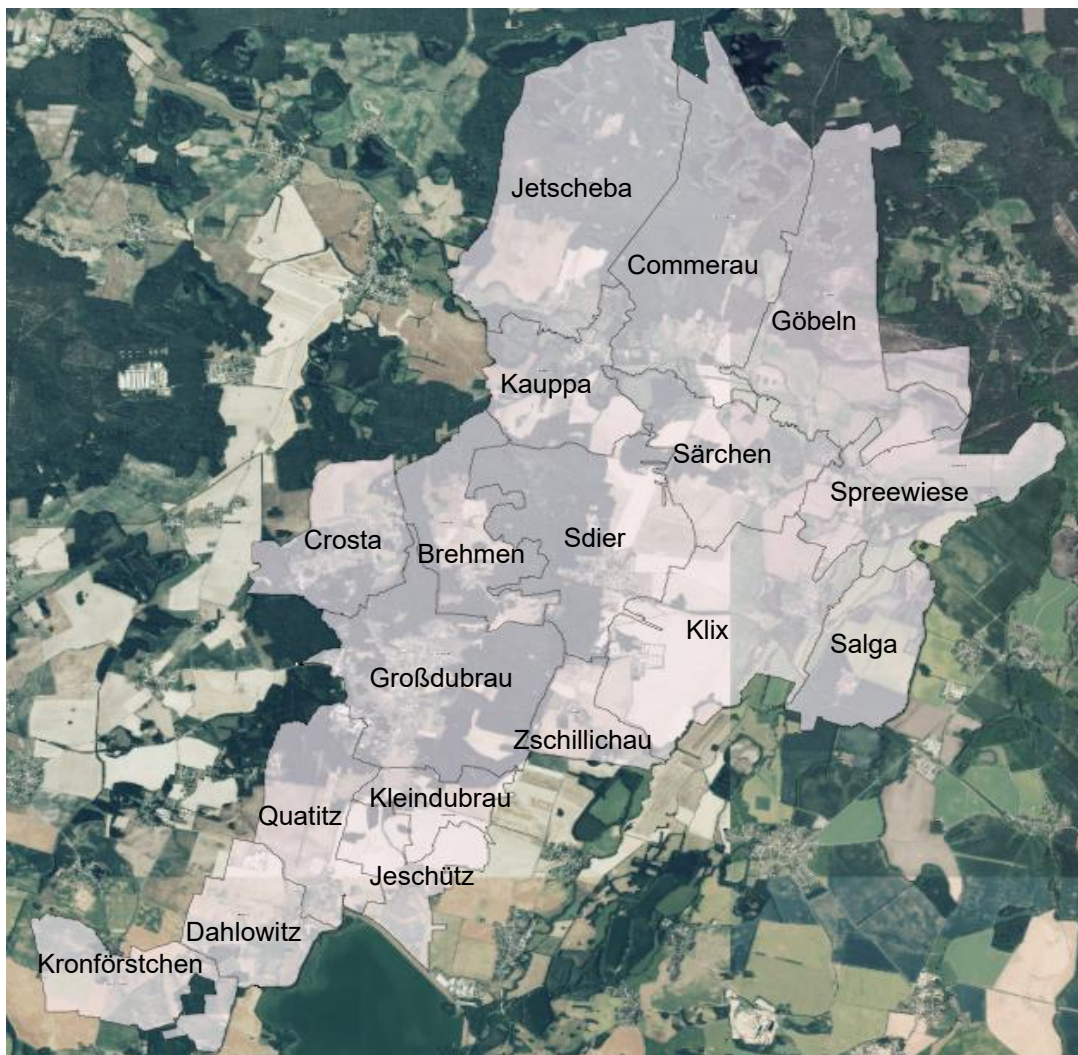


Abbildung 4: Gemeinde Großdubrau und Ihre Ortsteile²⁹

²⁹ Eigene Darstellung, GEMIS-Datenbank, 2025

Die urkundliche Ersterwähnung von Großdubrau datiert auf das Jahr 1248 zurück. Mit ihrer historischen Entwicklung ist die Gemeinde eng mit der sorbischen Kultur verbunden. Großdubrau gehört zum anerkannten sorbischen Siedlungsgebiet, wobei in einigen Ortsteilen die sorbischsprachige Bevölkerung eine bedeutende Rolle spielt. Dies spiegelt sich u. a. in der Präsenz sorbischsprachiger Bildungsangebote in den Schulen sowie in den kirchlichen Strukturen wider.

Die Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Einwohnerzahl in Großdubrau im Zeitraum von 1990 bis 2022. Bereits auf den ersten Blick wird deutlich, dass die Gemeinde einem kontinuierlichen demografischen Rückgang unterliegt. Während die Einwohnerzahl Anfang der 1990er Jahre noch deutlich über der Marke von 5.000 lag, ist sie bis zum Jahr 2022 auf knapp über 4.000 gesunken – ein Rückgang von rund 20 % innerhalb von drei Jahrzehnten. Die eingezeichnete Trendlinie unterstreicht den langfristigen Abwärtstrend.

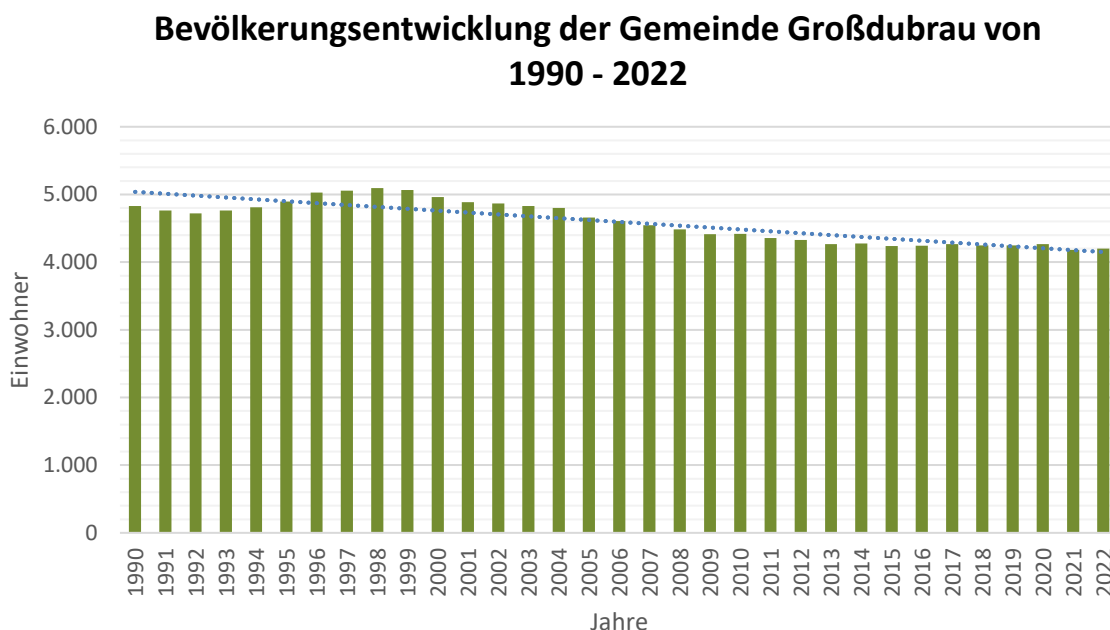


Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Großdubrau mit Trendlinie | 1990 – 2022³⁰

Diese Entwicklung steht stellvertretend für viele ländlich geprägte Regionen in Sachsen. Zu den Ursachen zählen neben einem negativen natürlichen Saldo – also mehr Sterbefällen als Geburten – auch Abwanderung junger Menschen in größere Städte, ein insgesamt hohes Durchschnittsalter sowie geringe Zuwanderung aus dem In- oder Ausland. Prognosen der 8. Regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen

³⁰ Eigene Darstellung, Statistisches Landesamt Sachsen, 2023

Landesamt Sachsen deutet darauf hin, dass sich dieser demografische Trend auch in den kommenden Jahren fortsetzen könnte.

Besonders eindrücklich zeigt sich die demografische Entwicklung in der Altersstruktur in Abbildung 6 der Gemeinde. Während im Jahr 1990 noch über 1.300 Kinder und Jugendliche unter 20 Jahren in Großdubrau lebten, sank ihre Zahl bis 2021 auf nur noch 785 – ein Rückgang um mehr als 40 %. Auch die jungen Erwachsenen zwischen 20 und 30 Jahren sind stark unterrepräsentiert: Ihre Zahl hat sich seit 1990 von 621 auf nur noch 191 reduziert.

Gleichzeitig nahm die Zahl älterer Menschen deutlich zu. So hat sich die Zahl der über 80-Jährigen zwischen 1990 und 2021 von 147 auf 406 fast verdreifacht, und auch die Gruppe der 70- bis 80-Jährigen wuchs stark an. Diese Verschiebung hin zu einer älteren Bevölkerungsstruktur hat weitreichende Auswirkungen auf nahezu alle Lebensbereiche: Von der Infrastruktur über die ärztliche Versorgung bis hin zur sozialen Teilhabe.

**Alterstrukturentwicklung Gemeinde Großdubrau
1990 - 2011 - 2021**

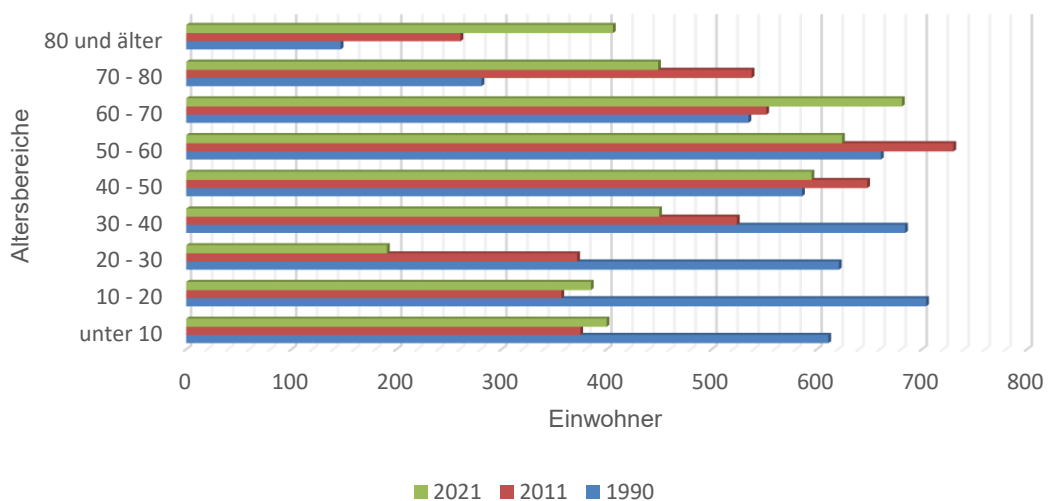


Abbildung 6: Altersstrukturentwicklung in der Gemeinde Großdubrau 1990 – 2021³¹

Angesichts der alternden Bevölkerung, des Rückgangs junger Jahrgänge und der damit verbundenen Herausforderungen für Infrastruktur, Daseinsvorsorge und kommunale Dienstleistungen wird es für Großdubrau künftig umso wichtiger, aktiv gegenzusteuern – etwa durch gezielte Maßnahmen im Bereich Wohnen, Mobilität, Familienfreundlichkeit und Fachkräftesicherung. Nur durch vorausschauende Planung kann es gelingen, der demografischen Entwicklung langfristig entgegenzuwirken und die Lebensqualität für alle Generationen zu sichern.

³¹ Eigene Darstellung, ebd.

Tabelle 1: Flächennutzung in der Gemeinde Großdubrau

	ha	%-Anteil
Bauflächen	260,65	4,81%
davon Wohnbauflächen	76,8	1,42%
Gemischte Bauflächen	126,68	2,34%
Gewerbeflächen	48,24	0,89%
Sonderbauflächen	4,52	0,08%
Gemeinbedarfsflächen	4,41	0,08%
Grünflächen	75,69	1,40%
davon Dauerklein-, Nutz- und sonstige Gärten	13,87	0,26%
Parkanlage	1,1	0,02%
Sport- und Spielflächen	6,71	0,12%
Friedhöfe	3,11	0,06%
sonstige Grünflächen	50,9	0,94%
Verkehrsflächen	66,17	1,22%
Wasserflächen	409,84	7,56%
Landwirtschaftsflächen	2.766,23	51,02%
Waldflächen	1.718,22	31,69%
Versorgungsflächen	6,46	0,12%
Flugplatz Klix	91,42	1,69%
Sonstige Flächen	27,1	0,50%
Gesamtfläche	5.421,78	100%

Auch die aktuelle Flächennutzung laut Tabelle 1 verdeutlicht eindrucksvoll den ländlich geprägten Charakter der Gemeinde Großdubrau. Die Gesamtfläche der Kommune beläuft sich auf 5.421,78 Hektar. Zum Stichtag 31.12.2022 entfielen davon mit Abstand der größte Teil auf landwirtschaftlich genutzte Flächen, nämlich 2.766,23 Hektar, was einem Anteil von 51,02 % entspricht. An zweiter Stelle folgen die Waldflächen mit 1.718,22 Hektar, was einem Anteil von 31,69 % an der Gesamtfläche entspricht.

Wasserflächen, etwa bestehend aus Teichen oder Flussläufen, nehmen mit 409,84 Hektar etwa 7,56 % des Gemeindegebiets ein und unterstreichen die naturräumliche Einbettung Großdubraus in die teichreiche Landschaft der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft.

Siedlungs- und baulich geprägte Flächen machen zusammengenommen nur einen vergleichsweise kleinen Teil der Gesamtfläche aus. So entfallen auf Bauflächen insgesamt 260,65 Hektar (4,81 %), wobei sich diese unterteilen in Wohnbauflächen (1,42 %), gemischte Bauflächen (2,34 %), Gewerbeflächen (0,89 %), Sonderbauflächen (0,08 %) sowie Gemeindebedarfsflächen (0,08 %). Grünflächen ergänzen diesen Siedlungsbereich mit 1,40 %, wovon über 0,94 % auf sonstige Grünflächen wie Parkanlagen, Friedhöfe oder Spielplätze entfallen.

Verkehrsflächen, darunter Straßen, Wege und Plätze, machen 66,17 Hektar aus, also 1,22 % der Gemeindefläche. Hinzu kommen Versorgungsflächen (0,12 %) sowie der Flugplatz Klix mit einem Flächenanteil von 1,69 %, der eine besondere infrastrukturelle Nutzung innerhalb des Gemeindegebietes darstellt.

Insgesamt zeigt sich, dass über 90 % der Gemeindefläche in Großdubrau aus naturnahen oder landwirtschaftlich genutzten Arealen besteht. Der Anteil an klassisch gewerblich-industriell genutzten Flächen ist mit unter 1 % ausgesprochen gering.

Des Weiteren liegt die Gemeinde Großdubrau am Rand des UNESCO-Biosphärenreservates „Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft“. Einzelne Flächen innerhalb der Gemeinde gehören zur Pflege- und Entwicklungszone dieses Schutzgebietes, das durch seine vielfältigen Teichlandschaften, Wälder und artenreichen Wiesen ökologisch besonders wertvoll ist. Zusätzlich liegen Teile des Gemeindegebiets in Fauna-Flora-Habitat- (FFH) und EU-Vogelschutzgebieten, die teilweise mit dem Biosphärenreservat überlappen. Der nördliche Teil des Gemeindegebietes, oberhalb von Großdubrau, unterliegt damit einem besonderen ökologischen Schutzstatus. Diese Gebiete erfüllen eine wichtige Funktion als natürliche CO₂-Senken und tragen wesentlich zur Erhaltung der Artenvielfalt und des Mikroklimas bei.

3.2 Gebäudestruktur

Trotz rückläufiger Bevölkerungszahlen ist in Großdubrau über die Jahre hinweg ein kontinuierlicher Anstieg der Wohngebäudezahl zu verzeichnen. Während im Jahr 2000 exakt 1.017 Wohngebäude registriert waren, lag die Zahl im Jahr 2022 bereits bei 1.125. Gleichzeitig ging die durchschnittliche Zahl der Einwohner pro Wohngebäude zurück – von rund 3,7 Personen im Jahr 2000 auf etwa 2,8 Personen im Jahr 2022, bei einer Gesamtbevölkerung von ca. 4.200 Menschen. Dieser Trend steht exemplarisch für den demografischen Wandel im ländlichen Raum: kleinere Haushaltsgrößen, höhere Wohnflächen pro Kopf sowie verstärkter Neubau bei gleichzeitigem Rückgang der Gesamtbevölkerung sind typische Merkmale.

Ein Blick auf die Baualtersstruktur der Wohngebäude (siehe Abbildung 7) zeigt deutlich: Ein Großteil des Gebäudebestandes ist älteren Datums. Fast 60 % der Wohngebäude wurden vor 1970 errichtet, davon allein 368 Gebäude zwischen 1919 und 1949 und weitere 318 noch vor 1919. Dies bedeutet höchstwahrscheinlich auch, dass ein erheblicher Anteil der Bausubstanz nicht dem heutigen energetischen Standard entspricht, denn erst ab 1976 wurden in Deutschland mit dem Energieeinsparungsgesetz erstmals gesetzliche Anforderungen an die energetische Qualität von Neubauten formuliert. Mit der Novellierung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) im Jahr 2023 gelten zudem verbindliche

Anforderungen auch für Bestandsgebäude. So sind z. B. beim Eigentümerwechsel umfangreiche Modernisierungen vorgeschrieben – etwa der Austausch alter Heizungsanlagen, die Dämmung oberster Geschossdecken oder die Isolierung ungedämmter Leitungen in unbeheizten Bereichen. In Anbetracht der Bausubstanz in Großdubrau kann davon ausgegangen werden, dass ein Großteil der Gebäude, die vor dem Jahr 2000 errichtet wurden, mittelfristig saniert werden müssen.

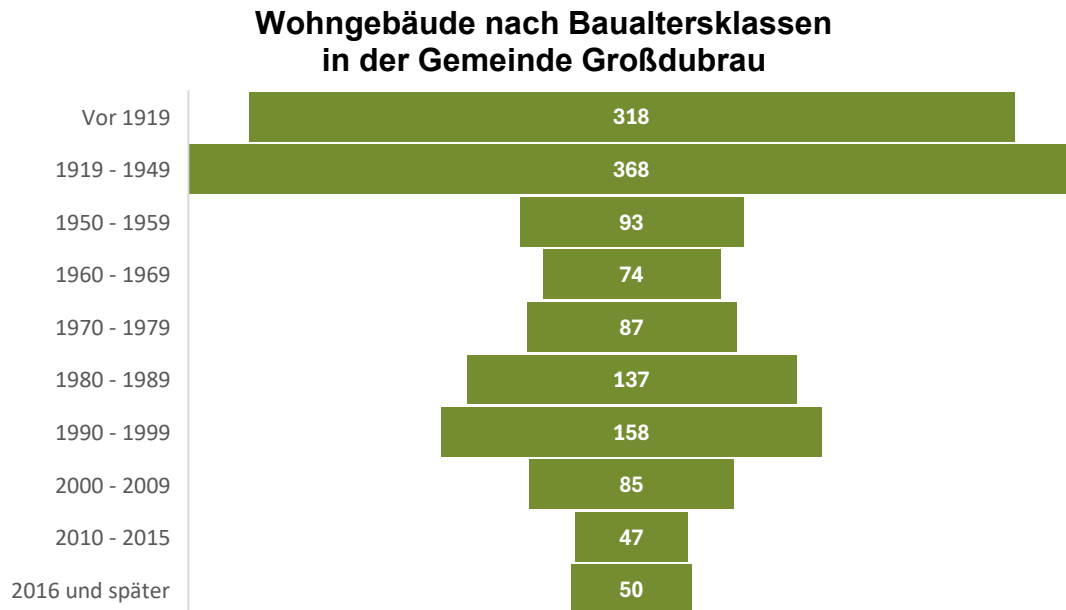


Abbildung 7: Wohngebäude nach Altersklassen in der Gemeinde Großdubrau³²

Auch bei der Heizungsart ergibt sich ein klares Bild, wie Abbildung 8 verdeutlicht: Die meistverbreitete Wärmequelle in Großdubrau ist mit 590 Gebäuden weiterhin Heizöl, gefolgt von Gas (344 Gebäude) sowie dem Einsatz von Holz, Holzpellets (142) und Kohle (75). Der Einsatz erneuerbarer Energien wie Solarthermie, Geothermie und Wärmepumpen ist mit nur 100 Gebäuden (etwa 9 %) noch vergleichsweise gering ausgeprägt. Auch elektrische Direktheizungen spielen mit nur 42 Einheiten eine untergeordnete Rolle. Diese Verteilung zeigt, dass die Wärmeversorgung in Großdubrau noch stark durch fossile Energieträger geprägt ist – was insbesondere im Hinblick auf Klimaschutz- und Emissionsziele künftig eine große Herausforderung darstellt.

Ein flächendeckender Anschluss an Fern- oder Nahwärmenetze ist – anders als in städtischen Regionen – über das gesamte Gemeindegebiet Großdubrau nicht vorhanden. Die Wärmeversorgung erfolgt überwiegend dezentral, über individuelle Heizsysteme, mit der Ausnahme einer leitungsgebundenen Erdgasanbindung im Ort Großdubrau.

³² Eigene Darstellung, Statistisches Landesamt, 2023

Heizungsarten in den Wohngebäuden in der Gemeinde Großdubrau - 2022

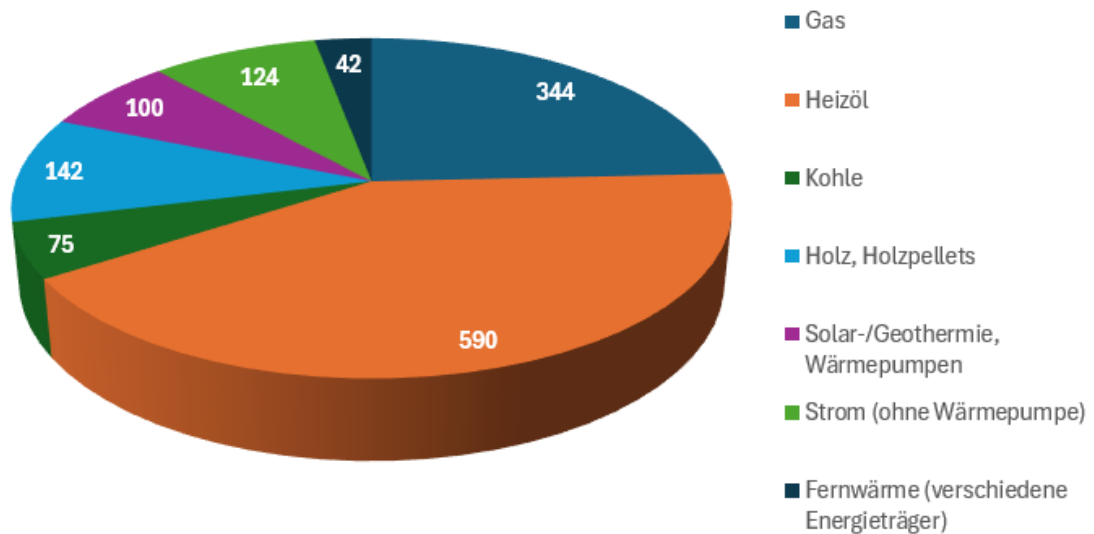


Abbildung 8: Wohngebäude nach Heizungsart in der Gemeinde Großdubrau, 2022³³

3.3 Faktor Wirtschaft in der Gemeinde Großdubrau

Die Gemeinde Großdubrau zeichnet sich durch eine vielschichtige Wirtschaftsstruktur aus, die von kleinen und mittelständischen Unternehmen getragen wird. Laut Daten der Bundesagentur für Arbeit waren zum Stichtag 30. Juni 2024³⁴ insgesamt 1.378 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit Wohnsitz in der Gemeinde registriert. Der Anteil der Beschäftigten mit Arbeitsort innerhalb der Gemeinde lag bei 704 Personen. Gleichzeitig wurden 237 Einpendler gezählt, denen 467 Auspendler gegenüberstehen. Die Zahl der Betriebe belief sich im Jahr 2024 auf 87.

Ein Vergleich mit dem Jahr 2013³⁵ zeigt dabei eine interessante Entwicklung: Damals waren noch 1.559 sozialversicherungspflichtig Beschäftigte mit Wohnort in Großdubrau gemeldet, von denen 908 auch in der Gemeinde arbeiteten. Gleichzeitig lag die Zahl der Einpendler bei 310, während 1.249 Personen aus Großdubrau zur Arbeit in andere Kommunen auspendelten. Die Zahl der registrierten Betriebe betrug 111.

Damit zeigt sich über die letzten zehn Jahre:

- Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten mit Wohnsitz in Großdubrau ist um etwa 11,6 % gesunken (von 1.559 auf 1.378).
- Die Zahl der Betriebe ist im gleichen Zeitraum um rund 22 % zurückgegangen (von 111 auf 87).

³³ Eigene Darstellung, Statistisches Landesamt, 2023

³⁴ Vgl. Bundesagentur für Arbeit, 2024

³⁵ Vgl. Bundesagentur für Arbeit, 2013

- Die Binnenpendlerquote (Personen, die in Großdubrau wohnen und arbeiten) hat ebenfalls abgenommen – von 908 im Jahr 2013 auf 704 im Jahr 2024.
- Der Anteil der Auspendler ist deutlich gesunken, was auf eine gewisse Regionalisierung der Beschäftigungsverhältnisse hinweisen könnte – oder auf einen Rückgang der Beschäftigtenzahlen insgesamt.

Diese Entwicklung verdeutlicht den strukturellen Wandel im ländlichen Raum und unterstreicht die Herausforderungen für den Arbeitsmarkt in kleineren Gemeinden. Dennoch ist die Wirtschaftslandschaft in Großdubrau breit aufgestellt. Sie umfasst Betriebe aus den Bereichen Landwirtschaft, Handwerk, Dienstleistungen, Logistik, Einzelhandel sowie Tourismus und Gastronomie. Insbesondere familiengeführte Unternehmen und kleine Dienstleister prägen das wirtschaftliche Bild der Gemeinde. Unterkünfte für Wander- und Radtourismus sowie touristische Angebote ergänzen das Spektrum.

3.4 Kraftfahrzeugaufkommen und -verteilung

In Großdubrau ist in den letzten Jahren eine kontinuierliche Zunahme des Kraftfahrzeugbestandes entsprechend Abbildung 9 zu beobachten. Zwischen 2009 und 2024 ist die Zahl der angemeldeten Krafträder um über 100 % gestiegen. Auch bei den Zugmaschinen, die überwiegend landwirtschaftlich genutzt werden, zeigt sich ein deutliches Plus von rund 48 %. Der Bestand an Lastkraftwagen blieb hingegen weitgehend stabil, mit leichten Schwankungen zwischen den Jahren.

Kraftfahrzeugbestand Gemeinde Großdubrau

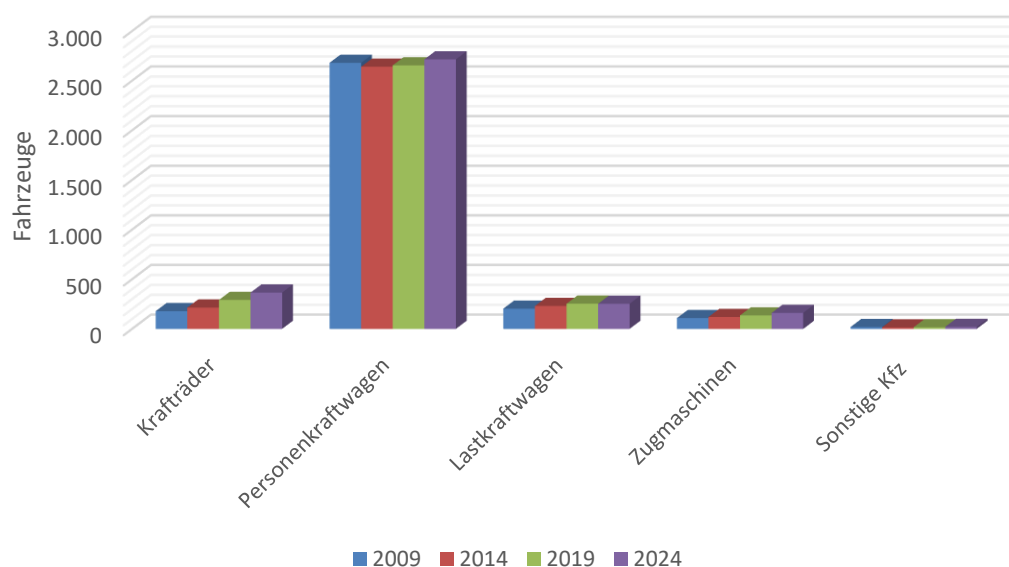


Abbildung 9: Kraftfahrzeugbestand in der Gemeinde Großdubrau 2009 – 2024

Bei den Personenkraftwagen ist über den betrachteten Zeitraum ein moderater Anstieg um etwa 1,3 % zu verzeichnen – von rund 2.680 Fahrzeugen im Jahr 2009 auf 2.715

Fahrzeuge im Jahr 2024. Damit ist der PKW-Bestand auf einem vergleichsweise hohen Niveau geblieben, was typisch ist für ländlich geprägte Regionen wie Großdubrau, in denen der eigene PKW vielfach als notwendiges Fortbewegungsmittel gilt.

Die hohe Pkw-Dichte lässt sich auch durch die eingeschränkte Erreichbarkeit alternativer Verkehrsmittel erklären: Großdubrau wird auf einer Strecke von etwa 10 km von der Bundesstraße 156 tangiert, welche eine wichtige Verbindung zwischen Bautzen und Weißwasser darstellt. Die nächstgelegene Autobahnanschlussstelle 4 ist in Salzenforst bzw. Bautzen-West innerhalb weniger Kilometer erreichbar. Auch wenn Großdubrau über keinen eigenen Bahnhof mehr verfügt, da Gleise und Infrastruktur in weiten Teilen zurückgebaut wurden, bestehen mit Bautzen (ca. 10 km) und Uhyst/Spree (ca. 15 km) gute regionale Bahnverbindungen in erreichbarer Nähe.

Für den öffentlichen Personennahverkehr ist der Verkehrsverbund ZVON zuständig. Dieser koordiniert Buslinien, die auch in Großdubrau von regionalen Busunternehmen betrieben werden.

Was die Infrastruktur für Elektromobilität betrifft, so stehen derzeit innerhalb des Gemeindegebiets keine öffentlich zugänglichen Ladepunkte zur Verfügung. Die nächstgelegenen Ladestationen befinden sich in Richtung Bautzen mit einer Entfernung von etwa 10 Kilometern vom Ortszentrum Großdubrau.

3.5 Historische und perspektivische klimatische Veränderungen

Der Klimawandel zeigt sich längst nicht mehr nur in fernen Regionen – auch auf lokaler Ebene lassen sich deutliche Veränderungen beobachten. Für Gemeinden wie Großdubrau bedeutet dies: Langfristige Trends in Temperaturverläufen und Niederschlagsmustern verändern die natürlichen Rahmenbedingungen ebenso wie die Anforderungen an Planung, Landwirtschaft, Wasserwirtschaft, Gesundheits- sowie Feuer- und Katastrophenschutz. Neben einem generellen Anstieg der Jahresmitteltemperatur wird zunehmend auch eine Veränderung der saisonalen Verteilung von Niederschlägen sowie eine Zunahme extremer Wetterereignisse wie Starkregen, Hitzewellen und längeren Trockenphasen verzeichnet.

Auch in der Gemeinde Großdubrau und der umliegenden Region Ostsachsen sind die Folgen des Klimawandels bereits deutlich spürbar. Veränderungen in Temperaturverläufen, Niederschlagsmustern sowie die Häufung von Extremwetterereignissen wie Starkregen, Hitzewellen oder Trockenperioden prägen zunehmend das lokale Klima und stellen sowohl die Bevölkerung als auch die kommunale Infrastruktur vor neue Herausforderungen.

Um diese Entwicklungen fundiert einordnen zu können, ist es wichtig, zwischen Wetter und Klima zu unterscheiden: Während das Wetter das aktuelle oder kurzfristige atmosphärische Geschehen beschreibt – etwa Temperatur, Niederschlag oder Wind –, beschreibt das Klima die unterschiedlichen Wetterereignisse im Durchschnitt über einen längeren Zeitraum, meist 30 Jahre. Einzelne Extremereignisse wie ein milder Winter oder ein Starkregenereignis spiegeln daher nicht automatisch eine klimatische Veränderung wider, wohl aber deren Häufung und langfristige Trends.

Für die folgende Analyse der Temperatur- und Niederschlagsentwicklung wurden Daten des Regionalen Klimainformationssystems (ReKIS) herangezogen.³⁶ ReKIS stellt umfangreiche und wissenschaftlich validierte Zeitreihen zu Temperatur- und Niederschlagsentwicklungen für Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen zur Verfügung. Diese dienen als Grundlage für die Einschätzung, wie sich das Klima in Großdubrau bisher verändert hat – und welche Entwicklungen in den kommenden Jahrzehnten zu erwarten sind.

Temperaturentwicklung

Die Gemeinde Großdubrau ist, wie viele andere Regionen Ostsachsens, zunehmend von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Insbesondere die Temperaturentwicklung zeigt entsprechend Abbildung 10 dabei einen klaren Erwärmungstrend: Im Vergleich zum Referenzzeitraum 1961–1990 ist die mittlere Jahrestemperatur bereits im Zeitraum 1991–2020 um etwa 1,1 °C angestiegen. Prognosen gehen davon aus, dass sich dieser Trend weiter fortsetzt – bis zur Mitte des Jahrhunderts könnte ein Temperaturanstieg von rund 1,9 °C zu verzeichnen sein. Für den Zeitraum 2071–2100 wird sogar eine Zunahme von bis zu 4,5 °C erwartet.

Besonders deutlich fällt die Erwärmung in den Sommermonaten aus. Hier ist bis zum Ende des Jahrhunderts ein Anstieg der Durchschnittstemperaturen um über 5 °C zu erwarten. Auch die Winter werden spürbar milder: Ein Plus von etwa 4,5 °C wird prognostiziert. Diese Veränderungen spiegeln sich insbesondere in der Zunahme sogenannter Extremtemperaturtage wider. Während in der Vergangenheit durchschnittlich 39 Sommertage (Tageshöchsttemperatur > 25 °C) pro Jahr registriert wurden, könnten es in Zukunft bis zu 99 Tage jährlich sein. Auch die Zahl der Hitzetage (Tageshöchsttemperatur > 30 °C) wird sich voraussichtlich vervielfachen – von vormals rund fünf Tagen auf bis zu 37 Tage gegen Ende des Jahrhunderts.

Gleichzeitig geht die Zahl kalter Tage spürbar zurück. Die Anzahl der Frosttage (Tagesminimum < 0 °C) könnte sich um mehr als zwei Monate pro Jahr reduzieren, während

³⁶ Vgl. ReKIS, 2025

Eistage (Tageshöchstwert $< 0^{\circ}\text{C}$) von ehemals 26 Tagen pro Jahr auf nur noch zwei Tage zurückgehen könnten. Diese Verschiebung der klimatischen Verhältnisse hat weitreichende Auswirkungen auf die Gemeinde – von Veränderungen in der Vegetationsperiode über die Belastung für Mensch und Tier bis hin zur Notwendigkeit, kommunale Infrastruktur an die neuen Bedingungen anzupassen.

Insgesamt zeigt sich, dass Großdubrau vor einem spürbaren Klimawandel steht, dessen Dynamik nicht nur langfristige Durchschnittswerte betrifft, sondern auch durch eine zunehmende Häufung von Extremtemperaturen geprägt ist.

Temperaturentwicklung**

Abweichung vom Jahresmittel: 1961 – 1990 in $^{\circ}\text{C}$

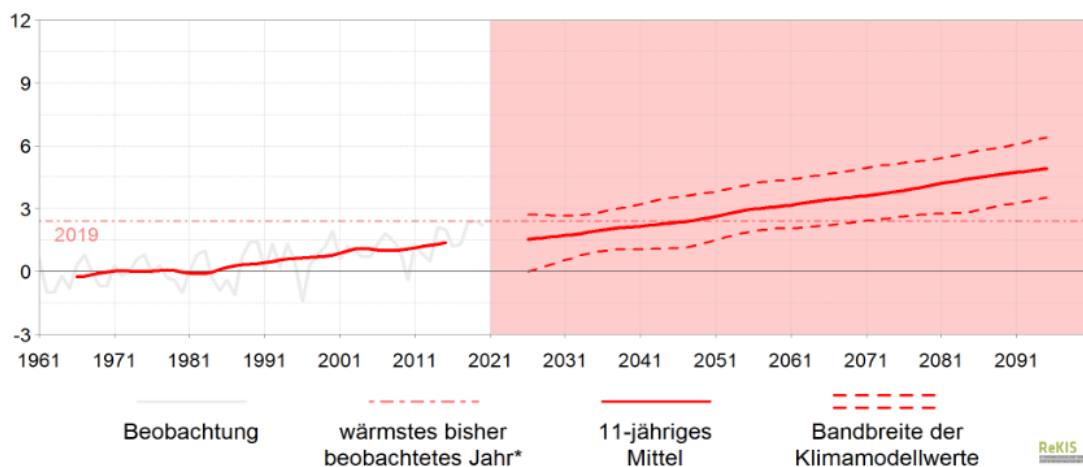


Abbildung 10: Temperaturentwicklung in der Gemeinde Großdubrau |

** Flächenmittel bezogen auf Großdubrau³⁷

Niederschlagsentwicklung

Die Niederschlagsentwicklung, entsprechend Abbildung 11, in der Gemeinde Großdubrau zeigt im Vergleich zum Zeitraum 1961–1990 bislang nur geringfügige Veränderungen in der jährlichen Gesamtsumme. Während der mittlere Jahresniederschlag im Referenzzeitraum bei etwa 656 Millimetern lag, wurde für den Zeitraum 1991–2020 ein Anstieg von rund 11 % beobachtet.³⁸ Klimamodelle prognostizieren jedoch langfristig keine wesentliche Änderung der Jahressumme, sondern vielmehr eine Verschiebung der Niederschlagsverteilung innerhalb des Jahres. So ist vor allem im Sommer mit einer Abnahme des Niederschlags um etwa 18 % zu rechnen, während im Winter ein Anstieg von bis zu 22 % erwartet wird.³⁹

Diese jahreszeitlichen Veränderungen haben unmittelbare Folgen für das lokale Wasserregime und die Siedlungsstruktur. Längere Trockenperioden in den Sommermonaten,

³⁷ Ebd., 2025

³⁸ Vgl. LfULG, 2025

³⁹ Vgl. ebd., 2025

unterbrochen von kurzen, intensiven Starkregenereignissen, können zu Trockenstress in der Landwirtschaft, zur Austrocknung von Böden sowie zur erhöhten Erosionsgefahr führen. Gleichzeitig steigt durch konzentrierte Niederschläge im Winter die Belastung der Entwässerungssysteme und die Gefahr von Überschwemmungen.⁴⁰

Die Anzahl der Tage mit messbarem Niederschlag (über 1 mm) bleibt dabei weitgehend konstant. Zwischen 1961 und 1990 waren es durchschnittlich 128 sogenannte Regentage pro Jahr. In jüngeren Beobachtungszeiträumen zeigen sich zwar nur leichte Rückgänge, langfristig rechnen die Modelle jedoch mit einer Reduktion um bis zu 14 Tage bis zum Jahr 2100². Bemerkenswerter ist hingegen die Entwicklung der Starkregentage – also jener Tage mit besonders hohen Niederschlagsmengen, die das oberste Perzentil des historischen Vergleichszeitraums überschreiten. Seit den 1990er-Jahren ist ein leichter Anstieg der Starkregentage zu beobachten, und es ist davon auszugehen, dass diese in Zukunft häufiger auftreten werden.⁴¹

Niederschlagsentwicklung**

Abweichung vom Jahresmittel: 1961 – 1990 in %

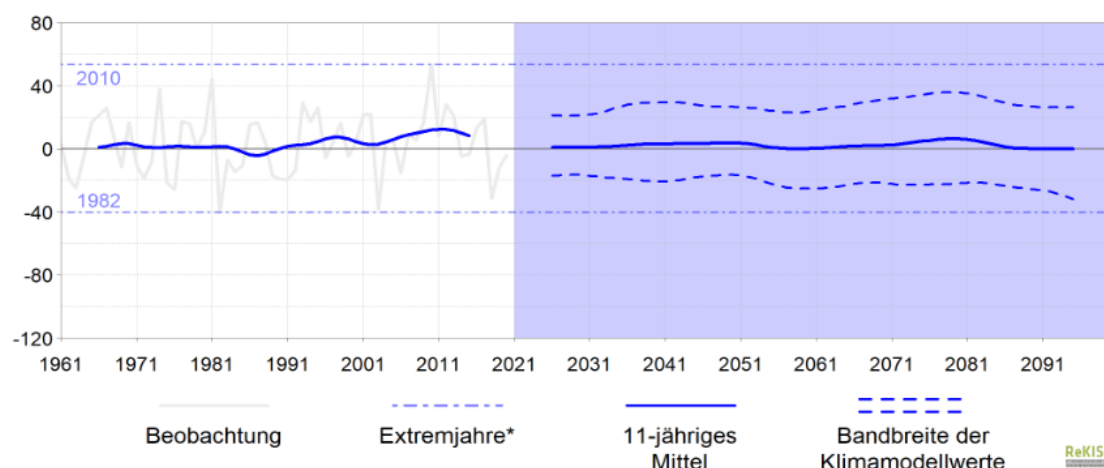


Abbildung 11: Niederschlagsentwicklung in der Gemeinde Großdubrau |

** Flächenmittel bezogen auf Großdubrau⁴²

Eine weitere klimatische Herausforderung ergibt sich aus der veränderten Wasserbilanz. Zwar bleibt die Niederschlagsmenge in etwa gleich, doch durch den gleichzeitigen Anstieg der Temperaturen erhöht sich die Verdunstung erheblich. Dadurch steht insgesamt weniger Wasser zur Verfügung – sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Neubildung von Grundwasser. Diese Entwicklung ist für Großdubrau besonders relevant, da in der landwirtschaftlich geprägten Gemeinde Wassermangel in der Vegetationsperiode direkte Auswirkungen auf Erträge und Landschaftszustand haben kann.⁴³

⁴⁰ Vgl. Ebd., 2025

⁴¹ Vgl. ReKIS, 2025

⁴² ReKIS, 2025

⁴³ Vgl. LfULG, 2025

Insgesamt verdeutlicht die Analyse, dass sich die klimatischen Rahmenbedingungen für den Niederschlag in Großdubrau nicht durch eine drastische Veränderung der Gesamtsummen, sondern vor allem durch eine Verschiebung in der zeitlichen Verteilung und Zunahme extremer Ereignisse auszeichnen.

3.6 Klimaschutz im Kontext übergeordneter Entwicklungsziele

Die Umsetzung eines kommunalen Klimaschutzkonzeptes erfolgt nicht im luftleeren Raum, sondern ist in ein komplexes Netz übergeordneter Pläne, Programme und Zielsetzungen auf Landes-, Regional- und Bundesebene eingebettet. Diese strategischen und rechtlichen Rahmenwerke geben wichtige Orientierungspunkte für die lokale Klimaschutzpolitik vor, setzen Zielvorgaben und beeinflussen mittel- und langfristig die kommunalen Handlungsspielräume.

Für die Gemeinde Großdubrau sind insbesondere der Landesentwicklungsplan Sachsen, der Regionalplan Oberlausitz-Niederschlesien sowie verschiedene interkommunale Entwicklungsstrategien und Förderinstrumente wie die LEADER-Strategie oder das Rahmenkonzept des Biosphärenreservats Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft von Bedeutung. Sie formulieren teils verbindliche Vorgaben – etwa zur Flächenausweisung für Windkraftanlagen – und benennen gleichzeitig Fördermöglichkeiten für Klimaschutz- und Anpassungsmaßnahmen.

Die Berücksichtigung dieser übergeordneten Planungen ist für die Gemeinde nicht nur aus rechtlicher Sicht relevant. Vielmehr bieten sie auch die Möglichkeit, kommunale Klimaschutzbestrebungen strategisch einzubetten, Synergien mit Nachbarkommunen zu nutzen und Fördermittel gezielt zu erschließen. Darüber hinaus tragen sie dazu bei, lokale Maßnahmen im Einklang mit den regionalen und nationalen Zielen für eine nachhaltige Entwicklung zu gestalten.

Im Folgenden werden die wichtigsten übergeordneten Pläne und Konzepte vorgestellt, die bei der Erstellung und Umsetzung des Klimaschutzkonzepts für Großdubrau von Relevanz sind. Sie geben Hinweise auf bestehende Zielkonflikte, identifizieren strategische Potenziale und zeigen auf, wie Klimaschutz als Querschnittsaufgabe in die kommunale Entwicklungsplanung integriert werden kann.

Landesentwicklungsplan Sachsen

Der Landesentwicklungsplan (LEP) Sachsen bildet das zentrale, überregionale Steuerungsinstrument für die räumliche Entwicklung des Freistaates. Er wird von der Sächsischen Staatsregierung als fachübergreifendes Konzept aufgestellt und definiert die wesentlichen Leitlinien für eine geordnete und zukunftsorientierte Raumentwicklung im gesamten Landesgebiet. Ziel ist es, die unterschiedlichen Nutzungsansprüche an den Raum – etwa in den Bereichen Siedlung, Wirtschaft, Infrastruktur, Landwirtschaft, Umwelt und Energie – in Einklang zu bringen und raumordnerisch zu koordinieren. Oder wie es der LEP selbst beschreibt: Es handelt sich um „das zusammenfassende, überörtliche und fachübergreifende landesplanerische Gesamtkonzept der Staatsregierung zur räumlichen Ordnung und Entwicklung des Freistaates Sachsen“.⁴⁴

Der derzeit gültige Landesentwicklungsplan stammt aus dem Jahr 2013 und weist damit einen gewissen Aktualisierungsbedarf auf – nicht zuletzt im Hinblick auf die inzwischen deutlich veränderten Rahmenbedingungen in der Energie- und Klimapolitik. Bereits der LEP 2013 betonte, dass die Regionalplanung aktiv zur Förderung erneuerbarer Energien beitragen soll – etwa durch eine flächensparende, effiziente und umweltverträgliche Ausweisung geeigneter Standorte. Zugleich wurde damals die Braunkohle als heimischer Energieträger weiterhin als Bestandteil einer sicheren Energieversorgung benannt.

Mit der zunehmenden Dynamik der nationalen Klimaschutzgesetzgebung – insbesondere dem beschlossenen Ausstieg aus der Braunkohleverstromung bis spätestens 2038 – und den konkreten Anforderungen des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (WindBG) wurde die energiepolitische Zielsetzung seither jedoch grundlegend erweitert. Die Bundesländer sind nun verpflichtet, bis spätestens 2032 zwei Prozent ihrer Landesfläche für Windenergieanlagen bereitzustellen. Für Sachsen bedeutet dies laut WindBG zunächst 1,3 % bis zum Jahr 2027, ansteigend auf 2,0 % bis 2032.

Gemäß § 4a Abs. 2 des sächsischen Landesplanungsgesetzes (SächsLPIG) obliegt es den Regionalen Planungsverbänden, diese Flächen auszuweisen. Dabei gilt eine Übergangsregelung: Sofern ein Regionalplan noch vor dem 1. Februar 2024 in Kraft tritt, behalten bestehende Festlegungen zunächst ihre Gültigkeit – auch wenn diese noch auf dem „alten“ Zielsystem beruhen. Für den Freistaat Sachsen ist zudem geregelt, dass die Regionalplanung mit Blick auf die Windenergieflächen nicht mehr an das Ziel 5.1.3 des LEP gebunden ist (§ 4a Abs. 4 SächsLPIG).

⁴⁴ SMI, 2013

Regionalplan Oberlausitz-Niederschlesien und Teilfortschreibung Wind

Die Gemeinde Großdubrau gehört zur Planungsregion Oberlausitz-Niederschlesien, die die Landkreise Bautzen und Görlitz umfasst. Die Verantwortung für die Regionalplanung in dieser Region liegt beim Regionalen Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien, der gemäß § 4 SächsLPIG verpflichtet ist, einen Regionalplan mit einem Planungshorizont von etwa zehn Jahren aufzustellen. Dieser Plan muss im Einklang mit den übergeordneten Zielen des Landesentwicklungsplans Sachsen stehen und berücksichtigt vorrangig raumbedeutsame Aspekte der Landesentwicklung.⁴⁵

Im Bereich der Energieerzeugung beschränkt sich die Steuerung durch die Regionalplanung derzeit auf die Energieträger Wind und Braunkohle. Für alle anderen Formen erneuerbarer Energien – insbesondere Photovoltaik, Biomasse, Wasserkraft oder Geothermie – besteht kein regionalplanerischer Steuerungsbedarf. Dies liegt zum einen daran, dass den Kommunen durch Bundesrecht ausreichend eigenständige Steuerungsmöglichkeiten eingeräumt werden, zum anderen sind die planungsrelevanten Auswirkungen bei diesen Energieträgern vergleichsweise gering. Insbesondere bei gebäudeintegrierten PV-Anlagen wird auf das bestehende Dachflächenpotenzial verwiesen, dass grundsätzlich gegenüber einer Inanspruchnahme freier Flächen zu bevorzugen ist.⁴⁶

In Bezug auf Freiflächen-PV-Anlagen benennt der Regionalplan vorrangig mögliche Konfliktlagen. Hierzu zählen beispielsweise Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den Arten- und Biotopschutz, Bereiche des vorbeugenden Hochwasserschutzes, Flächen mit hoher landwirtschaftlicher Bedeutung sowie Gebiete mit Erholungsfunktion. Für Agri-PV-Anlagen in festgelegten Vorrangflächen Landwirtschaft gelten spezielle Regelungen.⁴⁷

Ein zentrales Thema der Regionalplanung ist derzeit der Ausbau der Windenergienutzung. Bereits vor Inkrafttreten des novellierten WindBG am 20. Juli 2022 hatte der Regionale Planungsverband das Ziel, mit den ausgewiesenen Vorrang- und Eignungsgebieten (VRG/EG) einen jährlichen Windenergieertrag von 1.074 GWh sicherzustellen – ein Ziel, das aus dem Energie- und Klimaprogramm des Freistaates Sachsen stammt. Diese Flächen sichern derzeit die Ausschlusswirkung gegenüber konkurrierenden Nutzungen außerhalb der VRG/EG. Für die Gemeinde Großdubrau sind bislang keine Vorrang- oder Eignungsgebiete ausgewiesen.

⁴⁵ Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien, 2023

⁴⁶ Vgl. ebd., Kapitel 6.3, 2023

⁴⁷ Vgl. ebd., 2023

Mit Inkrafttreten des WindBG hat sich das Planungsprinzip grundlegend verändert: Statt einer Ausschlussplanung ist nun eine Positivplanung vorgesehen, bei der konkrete Flächen aktiv ausgewiesen werden müssen. Laut § 4a Abs. 2 SächsLPIG sind bis zum Jahr 2027 mindestens 2 % der Landesfläche als Windenergiegebiete auszuweisen – das entspricht rund 9.000 Hektar in der Planungsregion.⁴⁸

Die zweite Gesamtfortschreibung des Regionalplans trat am 26. Oktober 2023 in Kraft – und damit vor Ablauf der Frist zur Sonderregelung für bestehende Pläne. Sie behält somit ihre Gültigkeit, auch wenn sie noch auf der Grundlage älterer Zielsetzungen beruht. Parallel wurde am 26. Januar 2023 die Teilfortschreibung Wind angestoßen. Im Frühjahr 2024 erfolgte die Beteiligung der Träger öffentlicher Belange zum Eckpunktepapier des Plankonzepts, der Abwägungsbeschluss der Verbandsversammlung wurde am 14. Februar 2025 gefasst. Derzeit befinden sich der konkrete Planentwurf sowie der Umweltbericht in Ausarbeitung.

Bis spätestens zum 31. Dezember 2027 muss die Region damit neue Festlegungen treffen, die dem bundesgesetzlichen Flächenziel für Windenergie entsprechen. In diesem Zusammenhang könnten künftig auch für die Gemeinde Großdubrau Vorranggebiete ausgewiesen werden. Gleichzeitig wurde der rechtliche Rahmen für Zielabweichungsverfahren vereinfacht – sowohl für Kommunen (nach § 245e Abs. 5 BauGB) als auch für Vorhabenträger (nach § 20 Abs. 3 SächsLPIG), was zusätzliche Handlungsspielräume schafft.

Die Energiegewinnung aus Braunkohle spielt in Großdubrau keine Rolle und wird daher im Rahmen des vorliegenden Klimaschutzkonzepts nicht weiter behandelt.

Interkommunales Handlungskonzept des Gemeindeverbundes Großdubrau–Malschwitz–Radibor | Gebietsbezogenes interkommunales Entwicklungskonzept – „Oberlausitzer Heide- und Wälder / hornjolužiska holanska krajina“

Die Gemeinden Großdubrau, Malschwitz und Radibor kooperieren im Rahmen eines grundzentralen Gemeindeverbundes, um gemeinsame Herausforderungen effizienter zu bewältigen und Entwicklungspotenziale in ländlich geprägten Strukturen besser auszuschöpfen. Grundlage dieser Zusammenarbeit ist das im Jahr 2017 erstellte interkommunale Handlungskonzept, das strategische Ziele und Maßnahmenfelder definiert, in denen eine Kooperation besonders sinnvoll ist.

Ein zentrales Thema des Konzepts ist die energetische Entwicklung der Region. Bereits zum damaligen Zeitpunkt wurden bestehende Stärken hervorgehoben – etwa der hohe

⁴⁸ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022

Anteil installierter Photovoltaikleistung und die Nutzung von Biomasse zur Wärmeversorgung, beispielsweise im Nahwärmenetz Radibor und Camina. Diese bereits etablierten Ansätze sollen laut Konzept gezielt weiterentwickelt und im Sinne einer nachhaltigen Regionalentwicklung ausgebaut werden.⁴⁹

Darüber hinaus verweist das Handlungskonzept auf die Notwendigkeit, die Infrastruktur und Angebote der Daseinsvorsorge an die demografische Entwicklung anzupassen. In einem strategischen Spannungsfeld aus rückläufiger Einwohnerzahl und dem Anspruch, die Gemeinden als attraktive Wohn- und Arbeitsorte zu erhalten, plädiert das Papier dafür, sowohl Strukturen zu konsolidieren als auch neue Anreize zur Ansiedlung und zum Bleiben zu schaffen. Ziel sei es, den negativen Bevölkerungstrend zu verlangsamen und im Idealfall umzukehren.⁵⁰

Eine leistbare und klimafreundliche Energieversorgung wird in diesem Zusammenhang ausdrücklich als ein Standortfaktor benannt. Gelingt es den drei Kommunen, Strom- und Wärmeversorgung kosteneffizient und regenerativ auszurichten, könne dies sowohl für die Bevölkerung als auch für potenzielle Unternehmen einen spürbaren Mehrwert gegenüber umliegenden Gemeinden darstellen. Energiepolitik wird damit auch zur kommunalen Struktur- und Standortpolitik.

Nicht zuletzt bezieht sich das Handlungskonzept auf die klimatischen Veränderungen in der Region. Auf Grundlage der Verwundbarkeitsanalyse des Regionalen Planungsverbands Oberlausitz-Niederschlesien werden die beteiligten Gemeinden dem sogenannten Heide- und Gefildegebiet zugeordnet – einer Region, in der in den kommenden Jahrzehnten mit deutlich wärmeren und trockeneren Bedingungen zu rechnen ist. Daraus ergeben sich insbesondere für kleine Fließ- und Stillgewässer neue Herausforderungen: Das Risiko von Wasserverknappung könnte negative Folgen für die Fischereiwirtschaft, Erholung und Biodiversität haben.⁵¹

Die integrative Betrachtung von Demografie, Energieversorgung und Klimafolgen in einem interkommunalen Rahmen macht das Handlungskonzept zu einem wichtigen strategischen Bezugspunkt für die zukünftige Entwicklung von Großdubrau – insbesondere im Kontext des kommunalen Klimaschutzes.

Im Jahr 2024 wurde aufbauend auf diesem Handlungskonzept ein weiteres strategisches Instrument entwickelt: ein städtebauliches Entwicklungskonzept für die drei Gemeinden Großdubrau, Malschwitz und Radibor. Ziel dieses Konzepts war es, die

⁴⁹ Vgl. Gemeinde Malschwitz, 2017

⁵⁰ Vgl. ebd., 2017

⁵¹ Vgl. ebd., 2017

Voraussetzungen für die Inanspruchnahme städtebaulicher Fördermittel zu schaffen. Es baut inhaltlich auf den bestehenden Zielen des interkommunalen Handelns auf und erweitert diese insbesondere um Maßnahmen im Bereich der Klimaanpassung, des Energiemanagements und der Gebäudemodernisierung.

LEADER-Entwicklungsstrategie – Region Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft | Förderperiode 2023 – 2027

Die Gemeinde Großdubrau ist Teil der LEADER-Region Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. In der für den Zeitraum 2023 bis 2027 geltenden LEADER-Entwicklungsstrategie wird Klimaschutz ausdrücklich als Querschnittsziel benannt.⁵²

Konkret bedeutet das: Projekte, die energetische Sanierungen, Flächenentsiegelung, den Erhalt der biologischen Vielfalt, die Stärkung regionaler Landwirtschaft oder die Verknüpfung ökologischer Landschaftselemente zum Ziel haben, werden im Auswahlverfahren besonders berücksichtigt.⁵³ Der strategische Rahmen umfasst zudem Vorhaben zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Reduktion von CO₂-Emissionen und zur Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten.

Auch klimawandelbedingte Anpassungsmaßnahmen nehmen eine wichtige Rolle ein: Im sogenannten Aktionsfeld F werden Projekte gefördert, die beispielsweise Wasser zurückhalten, natürliche Kühlstrukturen erhalten oder wiederherstellen, Artenvielfalt fördern oder klimastabile Nutzungskonzepte für landwirtschaftliche Flächen entwickeln.⁵⁴

Für die Gemeinde Großdubrau bedeutet die Einbindung in die LEADER-Region eine wichtige strategische und finanzielle Unterstützung, um Klimaschutz und Klimaanpassung zielgerichtet umzusetzen. Die Förderung kann sowohl für investive Maßnahmen – etwa im Bereich kommunaler Infrastruktur – als auch für konzeptionelle Vorarbeiten, Studien oder Prozessbegleitung genutzt werden. Auch Reaktivierungsprojekte für leerstehende Gebäude oder klimasensible Bauvorhaben sind potenziell förderfähig und unterstützen damit die Innenentwicklung sowie die ökologische Nachhaltigkeit.

Rahmenkonzept – Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft

Die Gemeinde Großdubrau ist in Teilen in das UNESCO-Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft eingebunden – ein Schutzgebiet, das seit 1996 international anerkannt ist und sich durch eine hohe landschaftliche, biologische und

⁵² Vgl. Sächsisches Staatsministerium für Regionalentwicklung, 2023

⁵³ Vgl. LEADER-Region OHTL, 2023

⁵⁴ Vgl. ebd., 2023

kulturelle Vielfalt auszeichnet. Es ist Teil eines weltweiten Netzwerks von über 660 Biosphärenreservaten in mehr als 120 Ländern.⁵⁵

Ziel der Biosphärenreservate ist es, nachhaltige Entwicklung und Naturschutz in Einklang zu bringen. Dafür wird in regelmäßigen Abständen ein sogenanntes Rahmenkonzept erarbeitet, das die Leitbilder für Schutz, Pflege und Entwicklung des jeweiligen Gebietes festschreibt. Für die Region Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft werden darin neben naturschutzfachlichen Aspekten auch klimaschutzrelevante Handlungsansätze beschrieben².

Im Hinblick auf die Nutzung erneuerbarer Energien empfiehlt das Rahmenkonzept, insbesondere geeignete Dächer, Wirtschaftsgebäude und Konversionsflächen für die Gewinnung von Solarenergie zu nutzen. So sollen landwirtschaftlich und ökologisch wertvolle Freiflächen geschont werden. Der Ausbau der Photovoltaik auf Bestandsflächen wird somit als ein zentrales Element der nachhaltigen Entwicklung hervorgehoben.⁵⁶

Darüber hinaus spielt auch die Nutzung von Holz als regenerativer Energieträger eine Rolle. Im Rahmenkonzept wird empfohlen, den regionalen Holzeinschlag ressourcenschonend zu gestalten, aber gleichzeitig durch eine nachhaltige Bewirtschaftung und Vorratserhöhung die lokale Wertschöpfung aus Waldflächen zu stärken. Damit verfolgt das Reservat einen integrativen Ansatz, der Klimaschutz, wirtschaftliche Nutzung und ökologische Verantwortung miteinander verbindet.⁵⁷

Für die Gemeinde Großdubrau ergibt sich durch die Lage im Biosphärenreservat sowohl eine Verpflichtung zum Schutz sensibler Ökosysteme, als auch ein besonderes Entwicklungspotenzial im Sinne nachhaltiger Regionalpolitik. Die Empfehlungen aus dem Rahmenkonzept sind daher ein wichtiger Referenzpunkt für kommunale Entscheidungen im Bereich Energie, Forstwirtschaft und Flächennutzung.

Konzepte zur Entwicklung der Radverkehrsinfrastruktur

Für die Gemeinde Großdubrau spielt der Ausbau einer sicheren, alltagstauglichen und touristisch attraktiven Radverkehrsinfrastruktur eine zunehmend wichtige Rolle. In den vergangenen Jahren wurden mehrere Konzepte entwickelt, die sowohl die touristische Erschließung als auch den Alltagsradverkehr in der Region adressieren.

⁵⁵ Vgl. Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft, 2018

⁵⁶ Vgl. ebd., 2018

⁵⁷ Vgl. ebd., 2018

Ein zentraler Planungsbezug ist der 2023 erarbeitete Maßnahmenplan zur touristischen (Rad-)Entwicklung für die Gemeinden Großdubrau, Radibor und Malschwitz. Ziel dieses Konzepts ist es, die vorhandenen Potenziale im Bereich Radtourismus gezielt auszubauen. Vorgeschlagen werden unter anderem die Einrichtung touristischer Parkplätze, Info- und Verweilpunkte entlang wichtiger Routen sowie die Verbesserung der Radverbindungen zu landschaftlich oder kulturell bedeutsamen Zielen.⁵⁸

Darüber hinaus wurde im Jahr 2024 durch das LEADER-Regionalmanagement das Rad- und Wanderwegekonzept der Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft vorgelegt. Dieses verfolgt einen umfassenderen Ansatz, indem es nicht nur touristische Aspekte, sondern auch die Infrastruktur für den Alltagsradverkehr berücksichtigt. Dabei wurde festgestellt, dass insbesondere entlang von Bundes- und Staatsstraßen – wie etwa der Staatsstraße 107 von Neschwitz über Radibor und Großdubrau bis Malschwitz – noch erhebliche Lücken im Radwegenetz bestehen. Die Straßenabschnitte sind häufig eng, unübersichtlich und ohne Geschwindigkeitsbegrenzung für den motorisierten Verkehr ausgeführt, was die Nutzung für Radfahrende erschwert und potenziell gefährlich macht.⁵⁹

Als kritisch wurde zudem der Mangel an sicheren Fahrradverbindungen zu Schulstandorten bewertet – eine Problematik, die besonders vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit und der Förderung nachhaltiger Schülermobilität an Bedeutung gewinnt. Das Konzept empfiehlt daher, in den kommenden Jahren gezielt in die Errichtung neuer Radwege und die Verbesserung der bestehenden Infrastruktur zu investieren.⁶⁰

Auch intermodale Schnittstellen wurden thematisiert: Vorgeschlagen wird, an Bushaltestellen verstärkt Fahrradabstellanlagen zu schaffen, um die Kombination aus Fahrrad und öffentlichem Nahverkehr attraktiver zu gestalten. Entsprechende Förderprogramme auf Landes- und Bundesebene wurden im Konzept identifiziert und sollen künftig stärker genutzt werden.

⁵⁸ Vgl. Maßnahmenplan touristische (Rad-)Entwicklung Großdubrau–Radibor–Malschwitz, 2023

⁵⁹ Vgl. LEADER-Regionalmanagement OHTL, 2024

⁶⁰ Vgl. ebd., 2024

4 Akteursbeteiligung

4.1 Akteursanalyse

Im Rahmen der Akteursanalyse zu Beginn der Erstellung des Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Großdubrau wurden sämtliche relevanten Akteurinnen und Akteure systematisch erfasst, gruppiert und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Umsetzung des Prozesses eingeordnet. Die Einteilung erfolgte in gemeindeinterne und gemeindeexterne Akteure, die jeweils in thematische Untergruppen gegliedert wurden. Die nachfolgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über die identifizierten Kategorien:

Tabelle 2: Gemeindeinterne und -externe Akteure

Gemeindeinterne Akteure		Gemeindeexterne Akteure	
Ehrenamt		Hochschulen und Forschungseinrichtungen	
▪ Vereine ▪ Feuerwehren			
Gemeinderat		Energieversorgungsunternehmen	
Bürgerschaft		Landbesitzer und Flächeneigentümer	
Lokale Unternehmen		Kommunen	
▪ Energieversorgung ▪ Handwerker ▪ Landwirtschaft ▪ Gastronomie ▪ Sonstige Betriebe			

Anschließend wurden die gelisteten Akteure auf dem digitalen Whiteboard nach Relevanz gewichtet. Besonders bedeutsame Schlüsselakteure wurden dabei visuell hervorgehoben, um deren zentrale Rolle bei der Umsetzung und Kommunikation von Klimaschutzmaßnahmen deutlich zu machen.

Darüber hinaus erfolgte eine räumliche Verortung aller identifizierten Akteure innerhalb der Gemeinde. Ziel war es, jedem Ortsteil mindestens einen relevanten Ansprechpartner zuordnen zu können. In der Praxis zeigte sich, dass sich viele zentrale Akteure im Hauptort Großdubrau sowie in einigen größeren Ortsteilen konzentrieren, sodass bislang nicht für alle Ortsteile eine konkrete Zuordnung erfolgen konnte.

Eine besondere Rolle sollen künftig die ortsbezogenen Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner übernehmen. Sie fungieren als lokale Multiplikatoren, die in den geplanten Beteiligungsformaten Informationen in die Bevölkerung tragen, Rückmeldungen aufnehmen, Interessen bündeln und gezielt an das Klimaschutzmanagement der Gemeinde zurückspielen. Dadurch wird eine breit angelegte und ortsteilübergreifende Beteiligung am Klimaschutzprozess ermöglicht, die nicht nur zur Legitimität, sondern auch zur erfolgreichen Umsetzung des Konzepts auf lokaler Ebene beiträgt.

4.2 Beteiligungsformate

Ein wirksames Klimaschutzkonzept kann nur dann erfolgreich sein, wenn es von der Bevölkerung und den entscheidenden lokalen Akteurinnen und Akteuren mitgetragen wird. Daher wurde im Rahmen der Konzepterstellung großer Wert auf transparente Kommunikation und eine breit aufgestellte Beteiligung gelegt. Ziel war es, nicht nur Fachwissen und externe Expertise einzubinden, sondern vor allem auch lokales Wissen, Perspektiven, Erfahrungen und Ideen aus der Gemeinde selbst zu nutzen.

Um dem unterschiedlichen Informations- und Beteiligungsbedarf gerecht zu werden, kamen verschiedene Beteiligungsformate zum Einsatz. Die Beteiligung wurde dabei nicht als einmaliger Schritt, sondern als kontinuierlicher Prozess verstanden, der sowohl in der Konzeptphase als auch in der späteren Umsetzungsphase eine zentrale Rolle einnimmt.

Zu den wesentlichen Formaten zählten:

- die Einrichtung des Klimabeirates als zivilgesellschaftliches Beratungsgremium,
- Bürgerinformationsveranstaltungen in mehreren Ortsteilen,
- Gemeinderatssitzungen,
- sowie konkrete Mitmachaktionen für private Haushalte,

Klimabeirat Großdubrau

Bereits vor dem offiziellen Beginn des Klimaschutzmanagements zum 01.01.2024 wurde in Großdubrau ein Klimabeirat gegründet. Die Auswahl der Mitglieder erfolgte frühzeitig im Jahr 2023 durch einen Gemeinderatsbeschluss. Insgesamt wurden elf Personen in das Gremium berufen – darunter Vertreter lokaler Institutionen, aktive Bürgerinnen und Bürger sowie fachlich relevante Akteure.

Die konstituierende Sitzung des Beirates fand am 29. Januar 2024 unter Leitung des Klimaschutzmanagers statt. Sie diente der inhaltlichen und organisatorischen Einführung: Neben Begrüßung und gegenseitiger Vorstellung wurden die Zielsetzung, Aufgaben und Arbeitsweise des Beirats besprochen. Weitere Schwerpunkte lagen auf der Definition von Themenschwerpunkten, der Sitzungsorganisation und der Klärung offener Fragen.

Es folgten zwei weitere Sitzungen: am 29. Mai 2024 und am 18. Oktober 2024, in denen jeweils aktuelle Sachstände präsentiert und diskutiert wurden. Der Klimabeirat versteht sich als beratendes Gremium, das die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts kritisch begleitet und konstruktiv unterstützt.

Wärmebildkamera-Aktionstag

Als praxisnahes Beteiligungsangebot wurde im Winter 2025 ein Wärmebildkamera-Aktionstag durchgeführt. Am 31. Januar 2025 konnten interessierte Hausbesitzer eine energetische Kurzuntersuchung ihrer Gebäude in Anspruch nehmen. Das Angebot wurde über das Mitteilungsblatt und die Website der Gemeinde veröffentlicht. Acht Bürger nahmen teil und ließen ihre Gebäude analysieren.

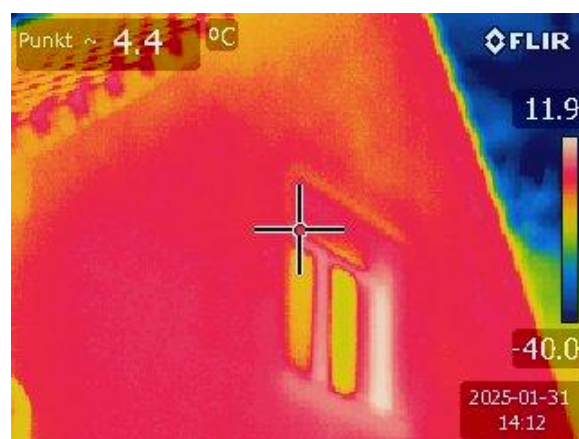


Abbildung 12: Aufnahme Wärmekamera vom Aktionstag

Die Ergebnisse zeigten ein breites Spektrum an energetischen Zuständen – von deutlichem Sanierungsbedarf bis hin zu gut gedämmten Objekten. Teilnehmende erhielten im Anschluss eine Zusammenfassung mit Bilddokumentation sowie individuelle Hinweise zur Verbesserung der Energieeffizienz. Die Aktion stieß auf großes Interesse und wurde von den Teilnehmenden als wertvolles Beratungsangebot wahrgenommen (siehe Abbildung 12).

Bürgerinformationsveranstaltungen

Zur aktiven Einbindung der Bevölkerung fanden im Sommer 2024 insgesamt vier Bürgerinformationsveranstaltungen statt. Die Veranstaltungen waren nach Ortsteilen gegliedert, wobei jeweils mehrere Ortsteile gemeinsam eingeladen wurden. Ziel war es, allen Einwohnerinnen und Einwohnern die Möglichkeit zu geben, sich zu informieren und aktiv mitzuwirken.

Hier eine Übersicht über die durchgeführten Veranstaltungen:

- 20. August 2024 in Großdubrau (für Großdubrau, Kleindubrau, Margarethenhütte, Zschillichau) – 20 Teilnehmende
- 26. August 2024 in Commerau (für Commerau, Kauppa, Jetscheba, Göbeln) – 11 Teilnehmende
- 02. September 2024 in Klix (für Klix, Salga, Särchen, Neusärchen, Spreewiese) – 11 Teilnehmende
- 10. September 2024 in Crosta (für Crosta, Brehmen, Sdier) – 22 Teilnehmende

Eine weitere geplante Veranstaltung für die Ortsteile Quatitz, Kronförstchen, Jeschütz und Dahlowitz musste mangels Teilnehmerinteresse abgesagt werden. Gleiches gilt für den geplanten Wirtschaftsworkshop, der aufgrund geringer Rückmeldungen aus dem Unternehmertum nicht zustande kam.

Insgesamt nahmen 64 Bürgerinnen und Bürger an den Veranstaltungen teil. Bezogen auf die Gesamtbevölkerung von etwa 4.200 Personen entspricht dies einer Beteiligungsquote von rund 1,5 %. Es ist möglich, dass Doppelzählungen aufgetreten sind, weshalb der tatsächliche Anteil noch etwas geringer ausfallen könnte. Die vergleichsweise niedrige Teilnahme deutet darauf hin, dass das Thema Klimaschutz in weiten Teilen der Bevölkerung noch keine hohe Priorität genießt.

Die Bewerbung der Veranstaltungen erfolgte über einen breiten Kommunikationsmix: Aushänge an öffentlichen Infotafeln, Beiträge im Mitteilungsblatt, Hinweise auf der Website der Gemeinde, über WhatsApp-Statusmeldungen sowie -gruppen. Auch lokale Multiplikatoren, die im Rahmen der Akteursanalyse benannt wurden, unterstützten die Einladung. Ergänzend wurden Infoblätter ausgegeben, um auf Möglichkeiten der Kontaktaufnahme zum Klimaschutzmanagement und zur Anmeldung für einen E-Mail-Informationsverteiler hinzuweisen.

Beteiligung des Gemeinderats

Parallel zu den Beteiligungsformaten für Bürgerinnen und Bürger wurde der Gemeinderat nach Bedarf eingebunden. Über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr – von Anfang 2024 bis März 2025 – informierte der Klimaschutzmanager bei gegebenem Anlass über den Projektfortschritt, laufende Beteiligungsformate und kommende Schritte. Damit wurde sichergestellt, dass die politischen Entscheidungsträger kontinuierlich in den Prozess eingebunden und über wesentliche Entwicklungen auf dem Laufenden gehalten wurden.

5 Energie- und Treibhausgasbilanz

5.1 Bilanzierungsmethodik

Die Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Großdubrau wurde auf Grundlage der Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) erstellt. Dieses methodische Rahmenwerk bildet den bundesweit anerkannten Standard für kommunale Klimabilanzen. Es ermöglicht nicht nur eine transparente und konsistente Datenerhebung, sondern auch eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Kommunen. Im Rahmen der Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes ist die Anwendung der BISKO-Methodik verpflichtend vorgesehen, wie es die Förderbedingungen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz vorgeben.

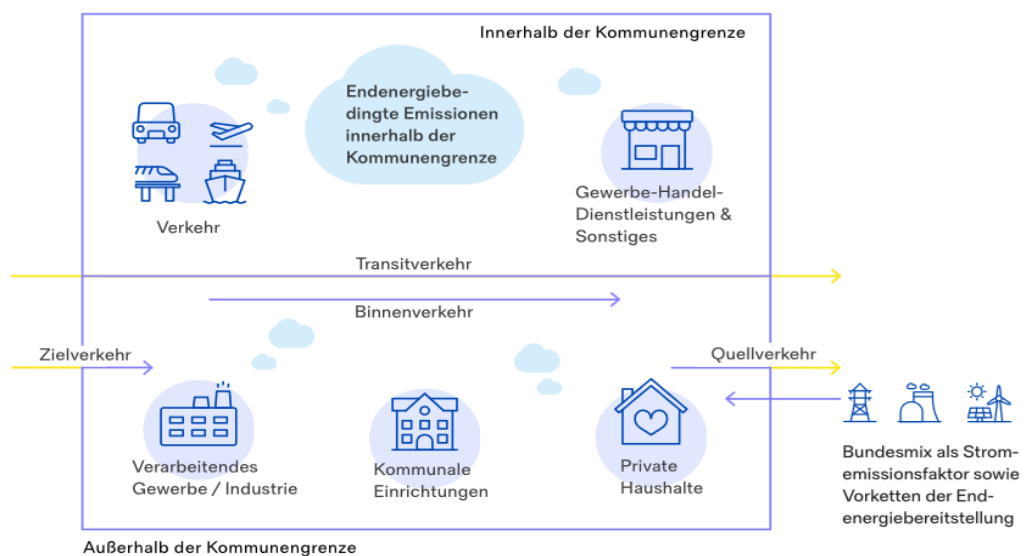


Abbildung 13: Schematische Darstellung der BISKO-Methodik – Territorialprinzip⁶¹

Die Bilanzierung erfolgt gemäß BISKO-Systematik nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip, die in Abbildung 13 schematisch dargestellt ist. Dabei werden ausschließlich jene Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen berücksichtigt, die durch Endverbraucher innerhalb der Gemeindegrenzen von Großdubrau verursacht werden. In die Betrachtung fließen die Sektoren private Haushalte, kommunale Liegenschaften, Verkehr sowie die Bereiche Wirtschaft und Dienstleistungen ein. Dabei wurden die Sektoren „Verarbeitendes Gewerbe / Industrie“ und „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen & Sonstiges“ zum gemeinsamen Sektor „Wirtschaft“ zusammengeführt, um ein einheitliches Bild zu generieren.

Im Verkehrsbereich werden sämtliche Bewegungen bilanziert, die innerhalb des Gemeindegebiets stattfinden – dazu zählt sowohl der Binnenverkehr als auch der

⁶¹ Vgl. Agentur für kommunalen Klimaschutz am Deutschen Institut für Urbanistik gGmbH, 2024

sogenannte Quell- und Zielverkehr. Um bundesweit eine einheitliche Vergleichbarkeit zwischen den Kommunen zu gewährleisten, basiert die Emissionsberechnung auf dem aktuellen deutschen Strommix. Die Einspeisung regenerativer Energien vor Ort findet in der Basisbilanz hingegen keine Berücksichtigung. Darüber hinaus fließen auch vorgelagerte Prozesse der Energiebereitstellung – wie Herstellung und Transport – in die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen ein.

Für die Erstellung der Bilanz wurde der Klimaschutz-Planer verwendet, ein webbasiertes Werkzeug des Klima-Bündnis e.V., das speziell für die Anforderungen kommunaler Klimaschutzkonzepte entwickelt wurde.

5.2 Datengrundlagen zur Bilanzerstellung

Für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Großdubrau wurden die in Tabelle 19 aufgeführten Datengrundlagen herangezogen. Dabei handelt es sich um aggregierte, kommunenspezifische Daten, die keine Rückschlüsse auf individuelle Verbrauchswerte zulassen. Ziel war es, die Bilanz möglichst auf einer soliden, lokal erhobenen Datengrundlage zu erstellen, um eine realitätsnahe Darstellung des Energieverbrauchs und der Emissionen zu gewährleisten.

Besonders detailliert liegen Daten für die leitungsgebundene Energieversorgung – also Strom und Nahwärme – vor. Diese wurden unter anderem von der SachsenEnergie AG sowie der Wohnungsgenossenschaft Großdubrau eG bereitgestellt. Ebenso fundiert ist die Datenlage im Bereich der nicht-leitungsgebundenen Energieträger wie Solarthermie und Umweltwärme, bei denen auf Informationen der AG Energiebilanzen e.V. sowie Hochrechnungen basierend auf anerkannten Effizienzwerten zurückgegriffen wurde.

Der Verbrauch kommunaler Liegenschaften, des gemeindeeigenen Fuhrparks sowie der Straßenbeleuchtung konnte anhand direkt verfügbarer Angaben der Gemeindeverwaltung Großdubrau und der SachsenEnergie AG präzise erfasst werden. Auch die Stromerzeugung aus fossilen und erneuerbaren Quellen wurde mithilfe von Angaben der Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz sowie der SachsenEnergie AG kommunengenau bilanziert.

Bei Heizöl, Biomasse, Kohle und Flüssiggas wurde auf die vorliegenden Kehrbezirkdaten des Sächsischen Landesamts für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie zurückgegriffen, welche die Leistungsdaten der Kleinf Feuerungsanlagen auf das Bilanzierungsjahr hochgerechnet haben. Die Feuerungsanlagen wurden nach Leistung und Anlagentyp auf die Sektoren Haushalte und Wirtschaft verteilt: 90 % der Kessel mit einer Leistung unter 50 kW sowie alle Einzelraumfeuerstätten wurden den privaten Haushalten

zugeordnet, während 10 % dieser Kessel sowie alle Anlagen mit einer Leistung über 50 kW dem Wirtschaftssektor zugerechnet wurden.

Die Emissionsdaten des Verkehrs basieren auf standardisierten Berechnungen des Umweltbundesamts, die für jede Kommune in Deutschland im Klimaschutz-Planer hinterlegt sind. Die Verkehrsleistung des ÖPNV wurde auf Grundlage der Fahrpläne des zuständigen Verkehrsverbunds rechnerisch ermittelt und anschließend über durchschnittliche Verbrauchswerte bilanziert.

5.3 Endenergiebilanz der Gemeinde Großdubrau

Im Zuge der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurde für die Gemeinde Großdubrau eine Endenergiebilanz für das Jahr 2019 erstellt. Dieses Jahr wurde bewusst als Basisjahr gewählt, da für die Jahre 2020 und 2021 pandemiebedingte Verzerrungen im Energieverbrauch vorliegen und im Jahr 2022 aufgrund der Energiekrise infolge des Ukraine-Krieges sowie noch unvollständiger Datensätze im Klimaschutz-Planer keine belastbare Bilanzierung möglich war (Stand: Oktober 2024).

Der gesamte Endenergiebedarf der Gemeinde Großdubrau belief sich im Jahr 2019 auf 107.331 Megawattstunden (MWh). Den größten Anteil hatte mit 43.661 MWh der Sektor Private Haushalte, gefolgt vom Sektor Wirtschaft mit 32.588 MWh. Der Verkehr verursachte einen Endenergiebedarf von 29.994 MWh, während die kommunale Verwaltung mit 1.089 MWh vergleichsweise wenig Energie verbrauchte. Diese Verteilung ist in Abbildung 14 grafisch dargestellt.

Endenergiebedarf in der Gemeinde Großdubrau (107.331 MWh, Jahr 2019)*

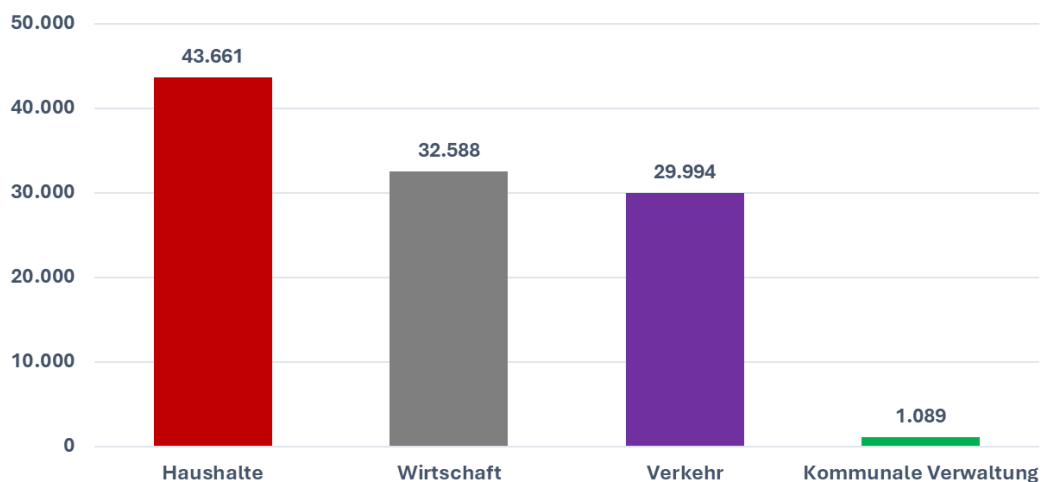


Abbildung 14: Endenergiebedarf Gemeinde Großdubrau 2019

Im Jahr 2019 lag der durchschnittliche Endenergieverbrauch in der Gemeinde Großdubrau bei 25,3 MWh pro Einwohner. Davon entfielen 10,3 MWh/EW auf den Sektor Haushalte, 7,9 MWh/EW auf die Wirtschaft und 7,1 MWh/EW auf den Verkehr. Diese Aufschlüsselung macht deutlich, welche Bedeutung den einzelnen Verbrauchssektoren im kommunalen Kontext zukommt.

Die Verteilung des eingesetzten Endenergiebedarfs nach Energieträgern ist in Abbildung 15 sowie in Tabelle 3 dargestellt. Im Jahr 2019 entfielen 14 % des gesamten Endenergiebedarfs in der Gemeinde Großdubrau auf den Energieträger Strom.

Wärmeenergieträger – dazu zählen Heizstrom, Flüssiggas, Heizöl, Kohle (Braun- und Steinkohle), Umweltwärme, Nahwärme, Solarthermie sowie Biomasse – machten zusammen den größten Anteil aus: Sie summierten sich auf rund 58 % des Gesamtbedarfs.

Mit einem Anteil von 19 % stellte Erdgas innerhalb dieser Gruppe den bedeutendsten Einzelposten dar, gefolgt von Heizöl mit 16 % und Biomasse mit 8 %.

Die Verkehrsträger, vor allem Benzin und Diesel, machten gemeinsam 28 % des Endenergieeinsatzes aus. Der höchste Einzelanteil entfiel dabei auf Diesel mit 17 %, gefolgt von Benzin mit knapp 9 %. Der Einsatz von alternativen Kraftstoffen wie CNG oder Biokraftstoffen spielte bislang eine untergeordnete Rolle.

**Verteilung des Energieträgereinsatzes in der Gemeinde Großdubrau
(2019, 107.331 MWh)**

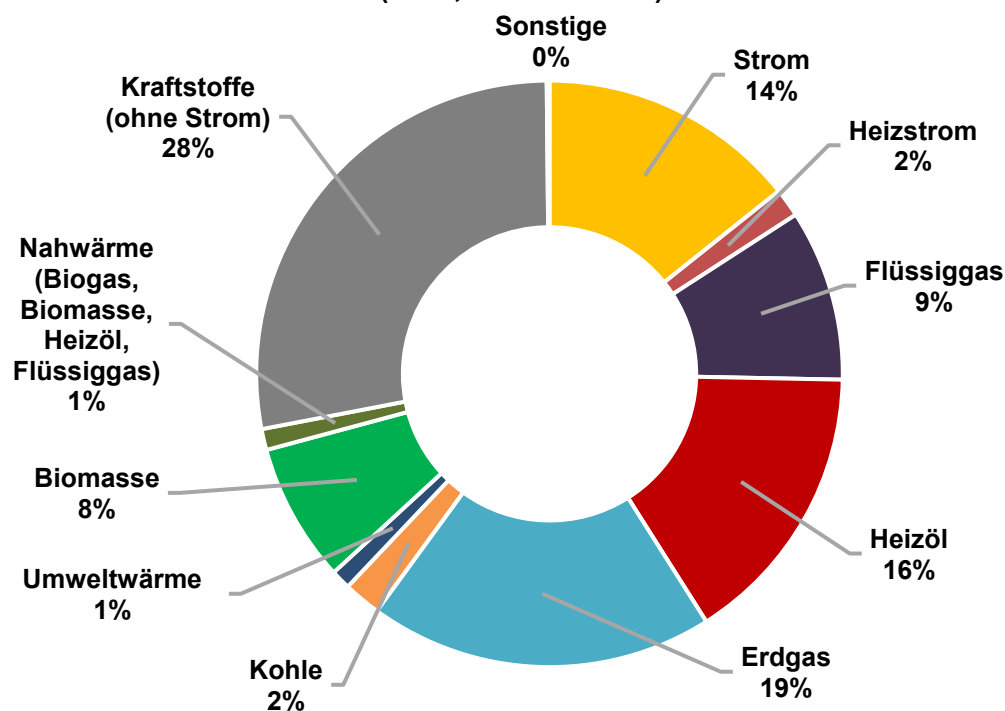


Abbildung 15: Endenergiebedarf Gemeinde Großdubrau nach Energieträgern im Jahr 2019

Tabelle 3: Vergleich Energieträgerverteilung 2019 und 2022

Energieträger	2019 [MWh]	2019 [%]	2022 [MWh]	2022 [%]	Senkung/Erhöhung 2019 zu 2022
Strom	15.333,66	14,3%	13.903,35	13,7%	-9,3%
Strom	15.333,66	14,3%	13.903,35	13,7%	-9,3%
Wärme	62.027,75	57,8%	60.015,15	59,3%	-3,2%
Biomasse	8.219,15	7,7%	8.096,48	8,0%	-1,5%
Braunkohle	2.208,14	2,1%	2.175,19	2,1%	-1,5%
Erdgas	20.395,27	19,0%	19.353,40	19,1%	-5,1%
Flüssiggas	10.143,47	9,5%	10.102,98	10,0%	-0,4%
Heizstrom	1.697,53	1,6%	1.037,84	1,0%	-38,9%
Heizöl	16.851,76	15,7%	16.564,87	16,4%	-1,7%
Nahwärme	1.244,23	1,2%	1.421,73	1,4%	14,3%
Solarthermie	19,30	0,0%	0,00	0,0%	-100,0%
Steinkohle	85,99	0,1%	84,71	0,1%	-1,5%
Umweltwärme	1.162,91	1,1%	1.177,95	1,2%	1,3%
Verkehr	29.969,91	27,9%	27.342,24	27,0%	-8,8%
Benzin	9.954,63	9,3%	9.168,41	9,1%	-7,9%
Biobenzin	429,34	0,4%	424,92	0,4%	-1,0%
CNG bio	22,27	0,0%	57,45	0,1%	158,0%
CNG fossil	58,91	0,1%	46,89	0,0%	-20,4%
Diesel	18.257,49	17,0%	16.354,25	16,2%	-10,4%
Diesel biogen	1.039,54	1,0%	1.136,48	1,1%	9,3%
LPG	207,73	0,2%	153,84	0,2%	-25,9%
Summe	107.331,32	100,0%	101.260,74	100%	-5,7%

Tabelle 4: Vergleich Energiekosten Gemeinde Großdubrau 2019 und 2022

Energieträger	2019 [EUR]	2019	2022 [EUR]	2022	Senkung/Erhöhung 2019 zu 2022
Strom	4.049.398,14	37,2%	3.827.675,46	33,7%	-5,5%
Strom	4.049.398,14	37,2%	3.827.675,46	33,7%	-5,5%
Wärme	3.419.464,28	31,4%	4.139.989,75	36,4%	21,1%
Biomasse	398.436,67	3,7%	475.691,74	4,2%	19,4%
Braunkohle	93.870,82	0,9%	408.441,42	3,6%	335,1%
Erdgas	981.996,35	9,0%	1.327.918,04	11,7%	35,2%
Flüssiggas	573.926,76	5,3%	593.840,38	5,2%	3,5%
Heizstrom	312.684,29	2,9%	218.644,53	1,9%	-30,1%
Heizöl	916.173,89	8,4%	945.553,32	8,3%	3,2%
Nahwärme	71.440,55	0,7%	81.229,99	0,7%	13,7%
Steinkohle	2.214,36	0,0%	9.634,93	0,1%	335,1%
Umweltwärme	68.720,59	0,6%	79.035,40	0,7%	15,0%
Verkehr	3.407.564,26	31,3%	3.406.812,48	30,0%	0,0%
Benzin	1.395.810,20	12,8%	1.443.547,17	12,7%	3,4%
CNG fossil	6.171,56	0,1%	5.403,95	0,0%	-12,4%
Diesel	1.987.518,76	18,3%	1.933.336,09	17,0%	-2,7%
LPG	18.063,74	0,2%	24.525,27	0,2%	35,8%
Summe	10.876.426,68	100,0%	11.374.477,69	100%	4,6%

Die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Großdubrau zeigt zwischen den Jahren 2019 und 2022 einen rückläufigen Trend. Wie in Tabelle 1 ersichtlich, sank der Gesamtbedarf um etwa 5,7 %. Diese Reduktion verteilte sich auf alle drei Hauptbereiche der kommunalen Energiebilanz:

- Im Strombereich verringerte sich der Verbrauch um 9,3 %,
- im Wärmesektor um 3,2 %,
- und im Bereich Verkehr um 8,8 %.

Parallel zur Verbrauchsbetrachtung gewinnt auch die wirtschaftliche Dimension des Energieeinsatzes zunehmend an Bedeutung – sei es aus Sicht der Bürgerinnen und Bürger oder im Hinblick auf regionale Wertschöpfungsketten. Im Jahr 2019 beliefen sich die gesamten Energiekosten in Großdubrau auf rund 10,88 Millionen Euro (netto). Die Aufwendungen verteilten sich nahezu gleichmäßig auf die Sektoren Strom (37,2 %), Wärme (31,4 %) und Verkehr (31,3 %).

Obwohl der Energieverbrauch bis 2022 insgesamt sank, stiegen die Ausgaben auf 11,37 Millionen Euro an – ein Anstieg von rund 4,6 %. Besonders auffällig ist dabei die Verschiebung in der Kostenverteilung: Der Anteil des Wärmesektors stieg auf 36,4 %, während die Bereiche Strom (33,7 %) und Verkehr (30,0 %) leicht zurückgingen. Dies verdeutlicht, dass Verbrauchsmengen und Kostenentwicklung nicht immer im Gleichschritt verlaufen – Preissteigerungen einzelner Energieträger haben hier klaren Einfluss genommen.

Ein Blick auf die spezifischen Kosten je verbrauchter MWh im Jahr 2019 unterstreicht diese Unterschiede: Während im Stromsektor durchschnittlich 263,9 €/MWh anfielen, lagen die Kosten im Verkehrsbereich bei 113,7 €/MWh und im Wärmesektor bei vergleichsweise günstigen 55,1 €/MWh. Diese Spannbreite zeigt die Relevanz gezielter Einsparmaßnahmen – insbesondere bei kostenintensiven Energieträgern – für Haushalte, Betriebe und die kommunale Verwaltung.

5.3.1 Haushalte im Gemeindegebiet

In diesem Kapitel wird der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte in der Gemeinde Großdubrau für das Jahr 2019 betrachtet. Insgesamt belief sich der Bedarf auf rund 43.660 MWh. Dabei zeigt sich eine klare Dominanz fossiler und biogener Brennstoffe.

Heizöl war, wie in Abbildung 16 mit Abstand der bedeutendste Energieträger im Sektor Haushalte. Über 13.000 MWh des Bedarfs wurden durch diesen Energieträger gedeckt

– das entspricht nahezu einem Drittel des gesamten Verbrauchs. An zweiter Stelle folgt Biomasse, insbesondere in Form von Holz und Pellets, mit etwa 7.600 MWh. Flüssiggas und Strom lieferten jeweils zwischen 5.500 und 6.600 MWh und gehören damit ebenfalls zu den tragenden Säulen der privaten Energieversorgung.

Im mittleren Verbrauchsbereich liegen Erdgas und Kohle, wobei letzteres weiterhin eine nennenswerte Rolle spielt, trotz des bundesweiten Trends zum Kohleausstieg. Unterhalb der 2.000-MWh-Marke finden sich Heizstrom, Umweltwärme, Nahwärme und Solarthermie, die allesamt lediglich einen geringen Beitrag zum Energiebedarf leisten.

Die Verteilung zeigt deutlich, dass auch im privaten Bereich der Anteil an konventionellen Energieträgern überwiegt. Eine zukünftige Neuausrichtung der Haushaltsenergieversorgung – insbesondere durch den verstärkten Einsatz regenerativer Quellen – bietet hier ein erhebliches Klimaschutzpotenzial.

**Endenergieverbrauch private Haushalte in der Gemeinde
Großdubrau im Jahr 2019 (43.660 MWh)**

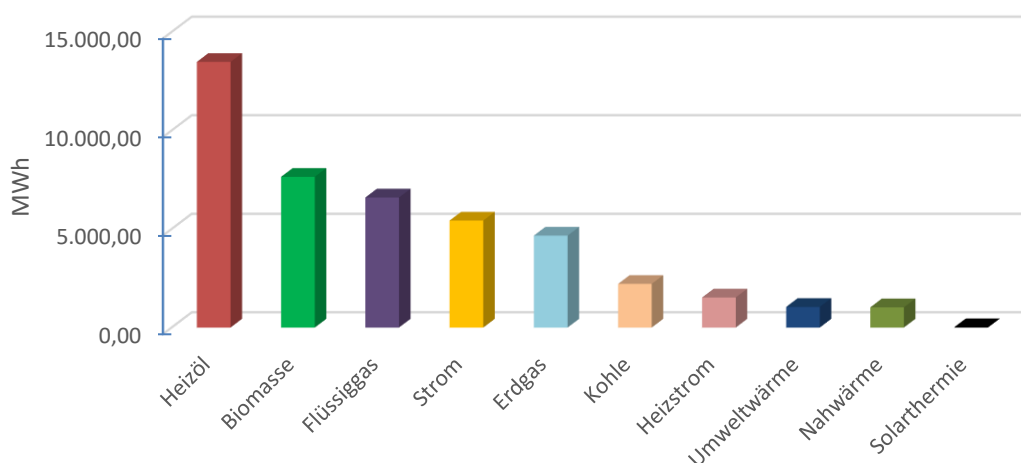


Abbildung 16: Energieträgerverteilung Endenergieverbrauch Private Haushalte Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019

Ein Blick auf die Energieausgaben privater Haushalte in der Gemeinde Großdubrau zeigt ein deutlich anderes Bild als der bundesweite Durchschnitt⁶². Während in Deutschland rund 48,3 % der Haushalte mit Gas heizen, spielt dieser Energieträger für Haushalte, mit 26% in Großdubrau eine deutlich geringere Rolle. Dadurch ergaben sich Ausgaben für Erdgas im Jahr 2019 von etwa 270.000 Euro, was auf eine geringe Verbreitung von Gasanschlüssen im Gemeindegebiet hindeutet.

⁶² Vgl. BDEW, 2023

Dagegen ist der Anteil von Heizöl mit circa 31 % sowie Ausgaben in Höhe von rund 770.000 Euro deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt von 23,4 % – ein Hinweis auf die starke Abhängigkeit ländlicher Regionen von dieser klassischen Heizform. Auch Biomasse, zu der insbesondere Holz und Pellets zählen, nimmt mit knapp 380.000 Euro einen bemerkenswerten Stellenwert ein.

Strombasierte Heizsysteme mit einem Anteil von 3,4 %, darunter auch Nachtspeicheröfen, verursachten im gleichen Zeitraum etwa 280.000 Euro an Kosten – was prozentual über dem Bundesdurchschnitt von 1,8 % liegt. Die Nahwärme, die bundesweit etwa 15,2 % der Haushalte versorgt, ist in Großdubrau mit einem Anteil von 2,3 % und nur vergleichsweise Kosten von circa 60.000 Euro schwach vertreten. Dies liegt vermutlich an der geringen Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen in ländlichen, dünn besiedelten Gebieten, wo entsprechende Infrastrukturen kaum etabliert sind.

Zusätzlich wurden etwa 370.000 Euro für Flüssiggas, circa 90.000 Euro für Kohle und kleinere Beträge für Solarthermie aufgewendet. Für Umweltwärme, etwa durch Wärmepumpen, fielen etwa 60.000 Euro an.

Insgesamt gaben die privaten Haushalte der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019 rund 3,72 Millionen Euro für ihre Energieversorgung aus. Davon entfiel etwa ein Drittel (1,43 Millionen Euro) auf den Stromverbrauch, der Rest wurde für Heizzwecke verwendet. Trotz eines leicht rückläufigen Verbrauchs um 0,7 % zwischen 2019 und 2022 stiegen die Kosten im gleichen Zeitraum – nicht zuletzt durch die angespannte Lage auf den Energiemärkten infolge des Ukraine-Kriegs – um rund 20 % an.

5.3.2 Wirtschaft im Gemeindegebiet

In der Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Großdubrau wurden die Bereiche Verarbeitendes Gewerbe/Industrie sowie Gewerbe, Handel, Dienstleistungen & Sonstiges unter dem gemeinsamen Sektor „Wirtschaft“ zusammengefasst. Diese Entscheidung wurde getroffen, um Verzerrungen in der Datengrundlage zu vermeiden: Eine separate Betrachtung der beiden Bereiche hätte zur Folge gehabt, dass zentrale Energieverbräuche – insbesondere von energieintensiven Industrieunternehmen – unzureichend abgebildet oder herausgefiltert worden wären. Die Zusammenlegung stellt somit sicher, dass der Gesamtenergieeinsatz der wirtschaftsnahen Nutzungen realistisch und konsistent erfasst wird.

Die Zuordnung erfolgte wie folgt: Im Strombereich wurden sowohl die Verbräuche von Standardlastprofilkunden als auch jene mit registrierender Lastgangmessung erfasst. Im

Wärmebereich flossen alle Heizkessel ein, die den gewerblichen und industriellen Nutzungen gemäß der Klassifikation (Kapitel 5.2) zugeordnet werden konnten.

Für das Bilanzjahr 2019 ergab sich daraus ein Gesamtendenergieverbrauch, entsprechend Abbildung 17, im Sektor Wirtschaft von 32.588 MWh, was etwa 30 % des gesamten Energiebedarfs der Gemeinde entspricht. Davon entfielen knapp 9.400 MWh auf Strom – ein Anteil von rund 29 % innerhalb des Sektors. Der restliche Verbrauch, etwa 23.500 MWh bzw. 71 %, ist dem Bereich Wärme zuzuordnen.

Innerhalb des Wärmesektors dominiert Erdgas mit einer Menge von ca. 15.500 MWh. Dies entspricht 40 % des Energieeinsatzes im Wirtschaftssektor insgesamt und fast 47 % des dortigen Wärmeverbrauchs. Strom ist mit etwa 9.400 MWh der zweitgrößte Energieträger und deckt rund 29 % des Sektorverbrauchs bzw. ein Drittel des Wärmebedarfs ab. Biomasse trägt mit etwa 570 MWh zur Deckung bei, das sind 6 % des Endenergiebedarfs und gut 7 % des Wärmeaufkommens.

Weitere Teile werden über Nahwärme und aus einer Kombination weniger verbreiteter Energieträger, wie Kohle, Nachtspeicherheizungen, Wärmepumpen und Solarthermie, abgedeckt.

Diese Zusammensetzung zeigt, dass der Wirtschaftssektor von Großdubrau im Jahr 2019 überwiegend auf flüssige und feste Brennstoffe setzte, während der Einsatz moderner, regenerativer Wärmequellen bislang eine untergeordnete Rolle spielte.

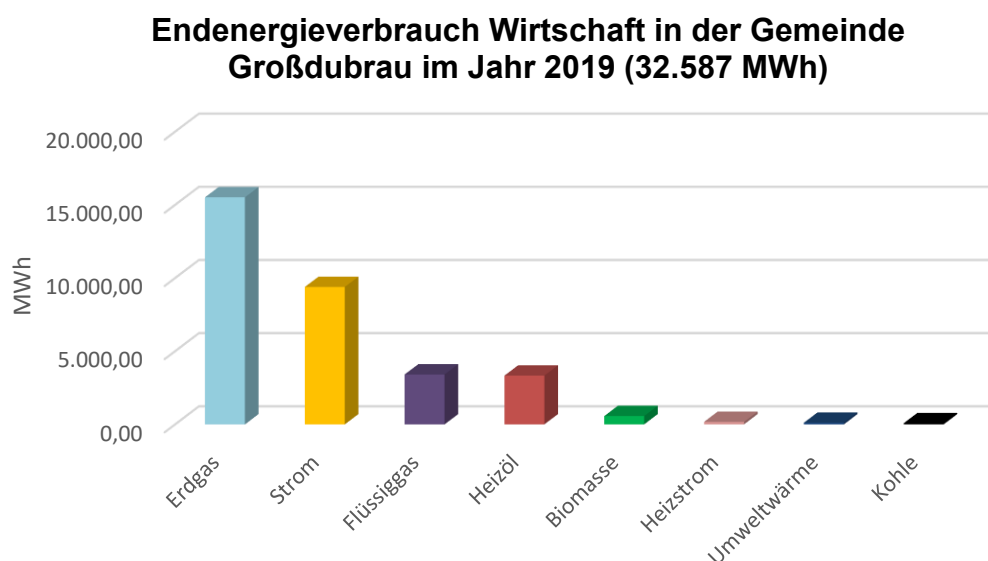


Abbildung 17: Energieträgerverteilung Endenergieverbrauch Wirtschaft in der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019

Im Jahr 2019 beliefen sich die Netto-Energiekosten im Wirtschaftssektor der Gemeinde Großdubrau auf insgesamt rund 3,6 Millionen Euro. Der weitaus größte Anteil entfiel dabei mit etwa 2,46 Millionen Euro auf den Bereich Strom, was den hohen Anteil strombasierter Prozesse im gewerblichen Umfeld widerspiegelt. Für die Wärmebereitstellung wurden zusammen etwa 1,13 Millionen Euro aufgewendet, wobei Erdgas mit über 700.000 Euro die mit Abstand kostenintensivste Wärmequelle war. Weitere relevante Beiträge lieferten Flüssiggas (~193.000 €), Heizöl (~189.000 €) sowie kleinere Anteile aus Biomasse, Heizstrom und Umweltwärme.

Trotz eines leichten Rückgangs des Energieverbrauchs um 5,1 % auf 10.940 MWh im Jahr 2022 stiegen die Gesamtausgaben infolge gestiegener Energiepreise auf ca. 3,85 Millionen Euro – das entspricht einem Kostenanstieg von rund 7 %. Dieser Anstieg zeigt, wie stark wirtschaftliche Akteure in ländlichen Kommunen von volatilen Energiemärkten betroffen sind – selbst bei konstantem oder sinkendem Verbrauch.

5.3.3 Verkehr im Gemeindegebiet

Im Jahr 2019 verzeichnete der Verkehrsbereich in der Gemeinde Großdubrau einen Endenergieverbrauch von knapp 30.000 MWh. Damit entfiel nahezu ein Drittel des gesamten kommunalen Energiebedarfs auf diesen Sektor. Die Grundlage der Erhebung bilden standardisierte Modellwerte aus dem Klimaschutz-Planer, da eine gesonderte verkehrsbezogene Datenerhebung für die Gemeinde nicht zielführend gewesen wäre.

**Endenergieverbrauch Verkehr in der Gemeinde
Großdubrau im Jahr 2019 (29.994 MWh)**

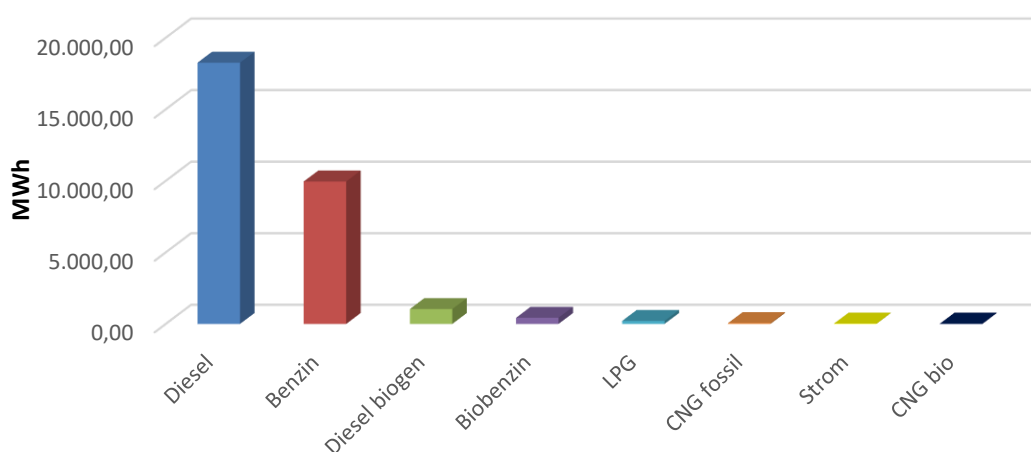


Abbildung 18: Energieträgerverteilung Endenergieverbrauch Verkehr in der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019

Ein Großteil des Energieeinsatzes im Verkehr resultierte, wie aus Abbildung 18 zu entnehmen ist, aus der Nutzung klassischer fossiler Kraftstoffe. Besonders prägend war der

Verbrauch von Dieselmotorkraftstoff, der mit über 18.000 MWh mehr als die Hälfte des Verkehrsenergiebedarfs ausmachte. Auch Benzin trug mit rund 10.000 MWh erheblich zum Gesamtverbrauch bei, sodass beide Energieträger zusammen über 94 Prozent abdeckten.

Der verbleibende Anteil verteilt sich auf alternative Antriebsformen, die bislang nur in geringem Umfang zur Deckung des Energiebedarfs beitrugen. Biogener Diesel wurde mit etwa 1.040 MWh genutzt, Biobenzin mit rund 430 MWh. Der Einsatz von Autogas (LPG), Erdgas (CNG) – sowohl fossilen als auch biogenen Ursprungs – sowie Strom bewegte sich im jeweils unteren dreistelligen bzw. zweistelligen Bereich. Diese Zahlen zeigen, dass alternative Energieträger im Verkehr in Großdubrau bislang nur eine untergeordnete Rolle spielen und der Sektor nach wie vor stark von konventionellen Kraftstoffen dominiert wird.

Im Jahr 2019 beliefen sich die Gesamtausgaben für Treibstoffe in der Gemeinde Großdubrau auf rund 3,41 Millionen Euro netto. Mit Abstand am kostenintensivsten war dabei der Einsatz von Diesel, der mit etwa 1,99 Millionen Euro mehr als die Hälfte der gesamten Treibstoffausgaben verursachte. Benzin schlug mit rund 1,40 Millionen Euro zu Buche und stellte damit den zweitgrößten Posten dar.

Weitere Kraftstoffe spielten in finanzieller Hinsicht eine untergeordnete Rolle. So lagen die Ausgaben für LPG (Autogas) bei knapp 18.100 Euro, während CNG fossiler Herkunft rund 6.200 Euro ausmachte. Die restlichen Antriebsarten wie biogene Kraftstoffe oder Strom verursachten nur marginale Kosten im Vergleich zu den beiden dominierenden Energieträgern. Diese Zahlen machen deutlich, dass der Verkehrssektor auch in finanzieller Hinsicht stark von fossilen Kraftstoffen geprägt ist.

Die Analyse des Modal Split ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der in der Gemeinde Großdubrau genutzten Verkehrsmittel und zeigt, wie sich die Alltagsmobilität der Bevölkerung auf die verschiedenen Verkehrsarten verteilt. Grundlage dieser Betrachtung sind die durchschnittlich pro Tag und Einwohner zurückgelegten Wegstrecken, die für jede Verkehrsform berechnet wurden.

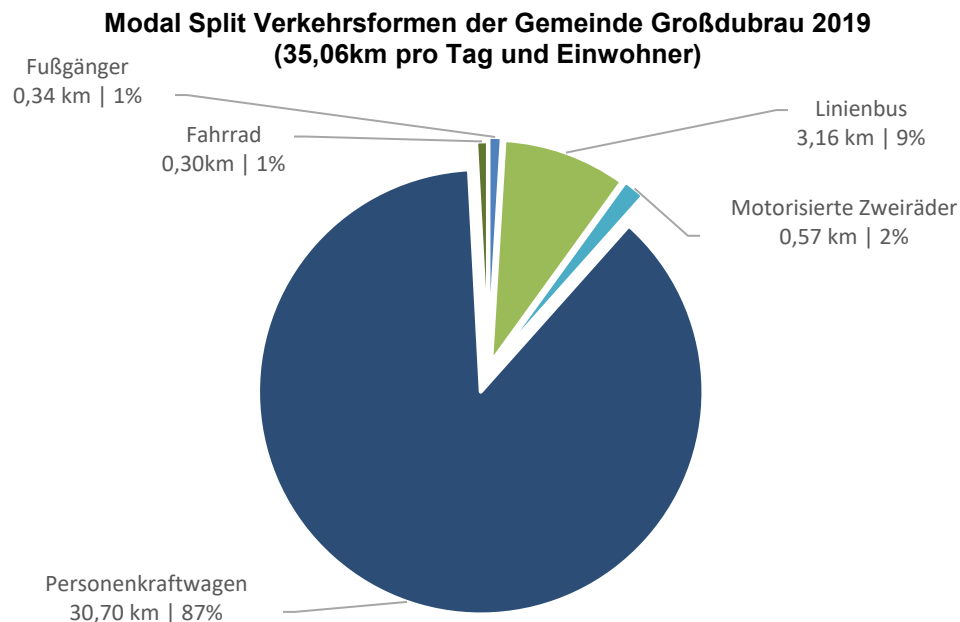


Abbildung 19: Modal Split Verkehrsformen der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019

Im Jahr 2019 lag die durchschnittliche tägliche Verkehrsleistung in Großdubrau bei 35,06 Kilometern pro Einwohner, wie in Abbildung 19 zu sehen ist. Den mit Abstand größten Anteil daran hatte der motorisierte Individualverkehr, insbesondere die Personenkraftwagen. Mit einem täglichen Durchschnitt von 30,70 Kilometern pro Kopf entfallen rund 87 % der gesamten Verkehrsleistung auf den Pkw – ein Wert, der für ländlich strukturierte Kommunen typisch ist, in denen ÖPNV-Alternativen oft nur eingeschränkt verfügbar sind.

Der öffentliche Personennahverkehr (Linienbus) trug mit 3,16 Kilometern pro Tag und Person zur Mobilität bei und erreichte damit einen Anteil von etwa 9 %. Andere Verkehrsformen spielten im Vergleich eine deutlich geringere Rolle: Motorisierte Zweiräder kamen auf 0,57 Kilometer pro Tag, was rund 2 % der Verkehrsleistung entspricht. Der Anteil des Fußverkehrs lag bei 0,34 Kilometern (1 %) und der des Radverkehrs bei 0,30 Kilometern (1 %).

Die Auswertung macht deutlich, dass die Mobilität in Großdubrau stark vom privaten Kfz geprägt ist. Die Nutzung umweltfreundlicher Alternativen wie Fahrrad oder öffentlicher

Verkehr ist bislang eher gering ausgeprägt. Dies verweist auf infrastrukturelle Herausforderungen, aber auch auf typische Mobilitätsmuster im ländlichen Raum. Künftige Strategien zur Reduktion von Emissionen im Verkehrssektor sollten daher gezielt an der Attraktivitätssteigerung und Zugänglichkeit nachhaltiger Verkehrsangebote ansetzen.

5.3.4 Kommunale Liegenschaften

Die Gemeinde Großdubrau trägt die unmittelbare Verantwortung für den Energieeinsatz in ihren eigenen Liegenschaften. Zwar liegt der Anteil des kommunalen Verbrauchs mit 1.089 MWh bei nur etwa 1 % des gesamten Endenergiebedarfs der Gemeinde im Jahr 2019 – dieser belief sich insgesamt auf 107.331 MWh –, dennoch kommt diesem Bereich eine besondere Rolle zu. Als öffentlicher Akteur hat die Gemeinde nicht nur direkte Handlungsmöglichkeiten, sondern übernimmt zugleich eine Vorbildfunktion gegenüber der Bevölkerung, ortsansässigen Unternehmen sowie gesellschaftlichen Einrichtungen.

Der Energieverbrauch verteilt sich in Großdubrau ganz überwiegend auf die Bereiche Haushalte (43.661 MWh), Wirtschaft (32.588 MWh) und Verkehr (29.994 MWh). Innerhalb dieses Gesamtkontextes erscheinen die kommunalen Verbräuche zwar gering, sind jedoch insofern bedeutsam, als die Gemeinde hier selbst gestalten, Einsparungen umsetzen und Impulse für nachhaltiges Handeln setzen kann.

Zu den Verbrauchsstellen zählen unter anderem (u. a.) der Schulkomplex, bestehend aus Grund- und Oberschule sowie der Turnhalle, das Gemeindeamt, mehrere Feuerwehrstandorte, die Trauerhalle, kulturelle Einrichtungen sowie die Straßenbeleuchtung. Die Energieverbräuche dieser Liegenschaften werden nicht an Dritte weitergegeben, sondern vollständig durch den kommunalen Haushalt getragen. Damit liegt sowohl die Verantwortung als auch die Chance zur Optimierung in der Hand der Gemeinde selbst. Der tatsächliche Strombedarf der gemeindeeigenen Liegenschaften inklusive der Straßenbeleuchtung beträgt rund 491.000 Kilowattstunden (kWh). Die gewählte, differenzierte Darstellung wurde bewusst so gewählt, um eine eindeutige Zuordnung einzelner

Verbrauchswerte vermieteter Flächen an Gewerbetreibende zu vermeiden und somit Rückschlüsse auf deren individuelle Verbräuche auszuschließen.

Differenziert dargestellter Strombedarf kommunaler Gebäude & Straßenbeleuchtung Großdubrau - 2019 (491.000 kWh)

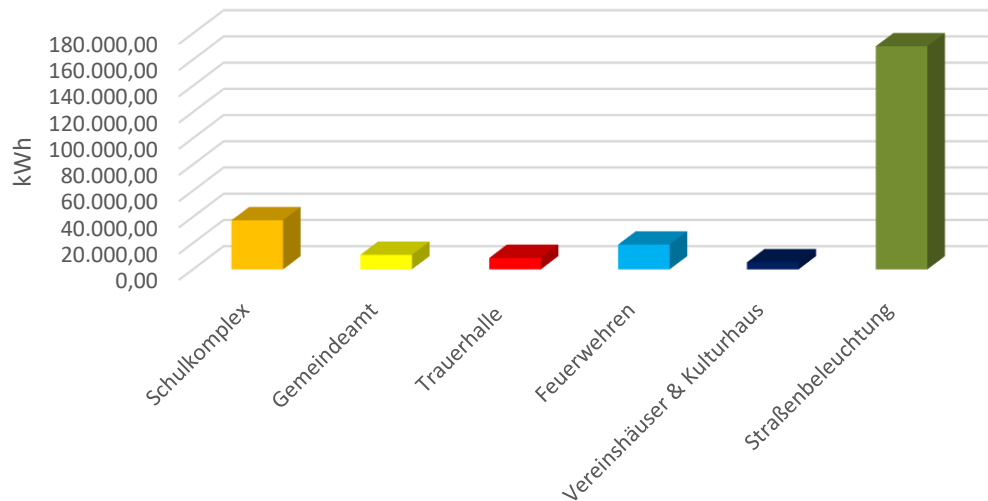


Abbildung 20: Strombedarf kommunale Gebäude und Straßenbeleuchtung Gemeinde Großdubrau – 2019

Von den insgesamt 1.089 MWh des kommunalen Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Großdubrau entfiel im Jahr 2019 ein erheblicher Teil auf den Stromverbrauch. Mit rund 491.000 kWh entspricht der Stromanteil etwa 45 % des gesamten kommunalen Energiebedarfs.

Den größten Stromverbrauch innerhalb der kommunalen Zuständigkeit verursachte eindeutig die Straßenbeleuchtung, die mit 170.280 kWh für mehr als zwei Drittel des Stromverbrauchs verantwortlich war. An zweiter Stelle folgte der Schulkomplex, der mit 37.514 kWh ebenfalls eine zentrale Verbrauchsstelle darstellt.

Weitere nennenswerte Verbraucher waren das Gemeindeamt mit einem Bedarf von 11.089 kWh, die Feuerwehrstandorte mit insgesamt 18.949 kWh, sowie die Trauerhalle, die einen jährlichen Verbrauch von 8.774 kWh aufwies. Auch das Kulturhaus sowie die Vereinshäuser verursachten mit 5.443 kWh einen messbaren Strombedarf.

Diese Verbrauchsdaten zeigen, dass sich die energetischen Stellschrauben in Großdubrau klar benennen lassen. Die entsprechenden öffentlich darstellbaren Werte sind in Abbildung 20 visualisiert.

Die Stromversorgung der kommunalen Gebäude in Großdubrau erfolgt insgesamt durch die SachsenEnergie AG im Rahmen eines Standard-Stromlieferungsvertrags. Ein spezieller Ökostromtarif kommt dabei nicht zur Anwendung.

Im Jahr 2019 belief sich der gesamte Wärmebedarf der kommunalen Gebäude in der Gemeinde Großdubrau auf rund 597 MWh. Damit machte der Wärmeverbrauch einen wesentlichen Anteil am Gesamtenergiebedarf der kommunalen Infrastruktur aus. Die Verteilung des Energieeinsatzes nach Wärmeträgern ist in Abbildung 21 dargestellt.

Energieträgermix und Gesamtwärmebedarf der kommunalen Gebäude Großdubrau, 2019 (597.300 MWh)

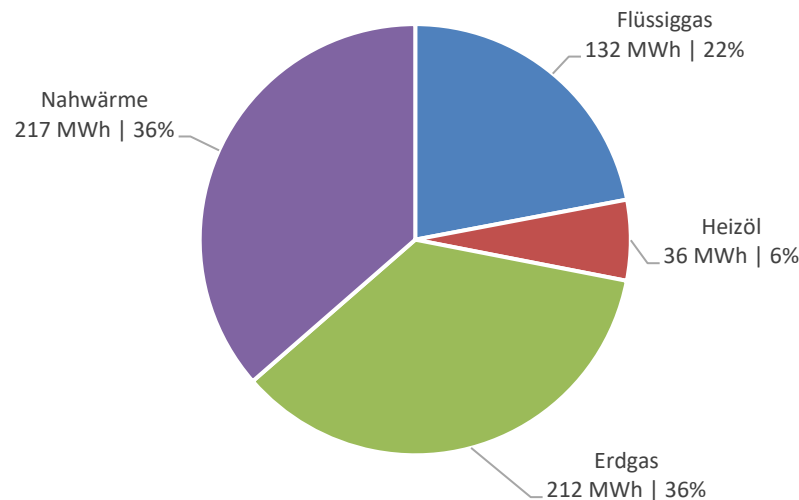


Abbildung 21: Energieträgermix und Gesamtwärmebedarf der kommunalen Gebäude Großdubrau - 2019

Die größten Anteile am Energieträgermix entfallen dabei jeweils zu 36 % auf Nahwärme (217 MWh) und Erdgas (212 MWh). Diese beiden Energieträger bilden gemeinsam das Rückgrat der Wärmeversorgung kommunaler Liegenschaften in Großdubrau. Flüssiggas wird ebenfalls in nennenswertem Umfang eingesetzt und deckte im Jahr 2019 etwa 132 MWh, was einem Anteil von 22 % entspricht. Der Einsatz von Heizöl ist mit 36 MWh vergleichsweise gering und machte lediglich 6 % des Gesamtwärmeverbrauchs aus.

Diese Verteilung zeigt, dass die kommunalen Gebäude in Großdubrau überwiegend auf leitungsgebundene bzw. konventionelle Energieträger zur Wärmeerzeugung angewiesen sind. Die genaue Verteilung der Verbräuche auf die einzelnen Liegenschaften wurde im Rahmen der Bilanzierung ebenfalls erfasst, jedoch in der Abbildung nicht weiter differenziert.

Für die Wärmeversorgung besteht in der Gemeinde ein kleines Nahwärmenetz, an das der Schulkomplex sowie die WG, als Eigentümer, angeschlossen sind. Darüber hinaus existiert im Ort Großdubrau ein Gasnetz, das durch die SachsenEnergie AG betrieben wird. Alle weiteren kommunalen Liegenschaften werden über einzelne Öl- oder Flüssiggastanks versorgt, die je nach Bedarf direkt vor Ort befüllt werden. Eine zentrale

Wärmesteuerung oder flächendeckende Netzversorgung liegt außerhalb dieser Teilbereiche nicht vor.

Im Jahr 2019 beliefen sich die gesamten Energiekosten der kommunalen Liegenschaften der Gemeinde Großdubrau auf rund 185.000 Euro. Den größten Anteil daran hatte der Stromsektor (insbesondere die Straßenbeleuchtung) der allein etwa 83 % der gesamten Ausgaben ausmachte und damit den zentralen Kostenfaktor darstellte.

Die übrigen rund 17 % der Energiekosten entfielen auf verschiedene Wärmeenergieträger. Die Nahwärmeversorgung, insbesondere im Schulkomplex, verursachte etwa 6,7 % der Gesamtkosten. Erdgas war für rund 5,2 % verantwortlich, gefolgt von Flüssiggas mit einem Anteil von etwa 4,0 %. Der verbleibende Anteil entfiel auf Heizstrom, der rund 1,1 % der Gesamtkosten ausmachte.

Andere Energieträger wie Heizöl, Kohle oder erneuerbare Wärmequellen spielten im Jahr 2019 keine kostenrelevante Rolle im kommunalen Gebäudebestand. Die Auswertung zeigt deutlich, dass sich die Einsparpotenziale insbesondere im Strombereich konzentrieren.

5.4 Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis regenerativer Energie

Die jährlichen Ausgaben für Strom und Wärme, entsprechend Tabelle 4 belaufen sich in der Gemeinde Großdubrau auf etwa acht Millionen Euro – eine beachtliche Summe, die größtenteils an externe Anbieter außerhalb der Region fließt. Vor dem Hintergrund knapper öffentlicher Mittel und steigender Energiepreise gewinnt die Frage an Bedeutung, wie ein größerer Anteil dieser finanziellen Mittel künftig in der Gemeinde selbst gebunden und lokal genutzt werden kann.

Ein zentraler Hebel liegt dabei im Ausbau und in der gezielten Nutzung erneuerbarer Energien vor Ort. Durch eine stärkere Eigenproduktion und Vermarktung regenerativ erzeugter Energie könnten nicht nur Emissionen reduziert, sondern auch regionale Wertschöpfungsketten gestärkt und finanzielle Spielräume geschaffen werden – beispielsweise durch kommunale Beteiligungen, lokale Betriebe oder Energiegenossenschaften.

Im Folgenden werden die Bereiche Strom- und Wärmeerzeugung näher betrachtet, um Potenziale, bestehende Strukturen und Handlungsansätze für eine zukunftsorientierte, lokal verankerte Energieversorgung in Großdubrau herauszuarbeiten.

Sektor Strom

Im Jahr 2019 lag der gesamte Strombedarf (inklusive Heizstrom) der Gemeinde Großdubrau bei rund 17.030 Megawattstunden. Demgegenüber stand eine deutlich geringere Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, die sich im selben Jahr auf lediglich 1.942 MWh belief. Der erzeugte Strom stammte aus Photovoltaikanlagen innerhalb des Gemeindegebiets. Das entspricht einem Deckungsgrad von rund 11 %, bezogen auf den bilanziellen Gesamtstromverbrauch. Die Differenz zwischen Verbrauch und lokaler Erzeugung, entsprechend Abbildung 22, macht den hohen Bedarf an elektrischer Energie außerhalb der eigenen Gemeindegrenzen deutlich.

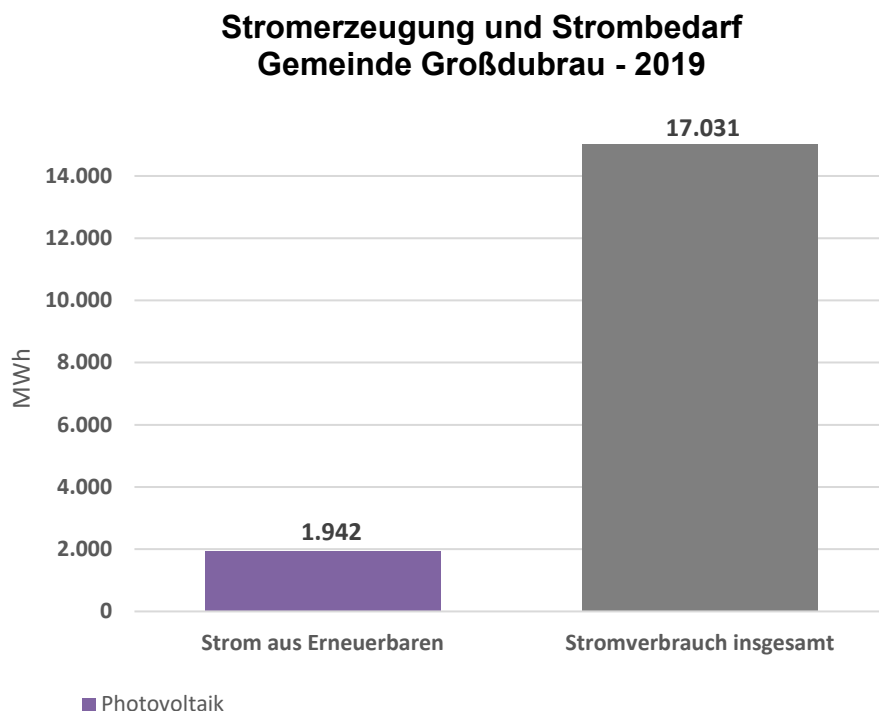
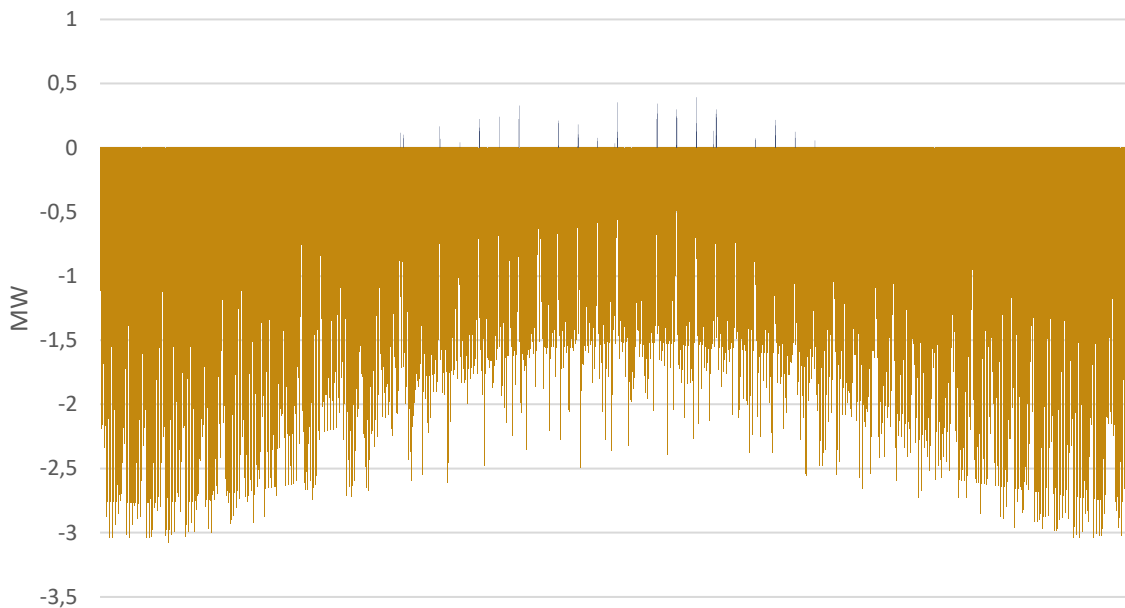


Abbildung 22: Stromerzeugung und Strombedarf in der Gemeinde Großdubrau – 2019

Zur Beurteilung, in welchem Umfang die Stromerzeugung vor Ort den Verbrauch auch zeitlich decken kann, wurde auf Grundlage des Jahres 2022 eine viertelstundenscharfe Residuallastanalyse durchgeführt. Dabei wird die tatsächliche Stromproduktion von der jeweiligen Verbrauchslast abgezogen. Das Ergebnis: In einem Großteil des Jahres ist der Bedarf höher als die lokale Einspeisung. Diese Unterdeckung zeigt sich in orangefarbenen Balken in der Residuallast-Grafik in Abbildung 23. Vor allem in den Wintermonaten kommt es regelmäßig zu einer unzureichenden Eigenversorgung, während in den Sommermonaten vereinzelt Überschüsse entstehen.

Residuallast (Deckungsgrad) Gemeinde Großdubrau, 2022**Abbildung 23: Residuallast (Deckungsgrad) in der Gemeinde Großdubrau - 2022**

Diese Auswertung verdeutlicht, dass eine vollständige energetische Autarkie auf Stromebene derzeit nicht gegeben ist – weder bilanziell noch unter Lastgang-Betrachtung. Perspektivisch ließe sich der Eigenversorgungsanteil durch einen zielgerichteten Ausbau von PV-Anlagen sowie durch Ergänzungen wie Speicherlösungen oder steuerbare Lasten deutlich erhöhen. Zudem ist die Frage der lokalen Vermarktung überschüssiger Erzeugung ein zentraler Baustein für mehr Wertschöpfung vor Ort.

Die Ergebnisse liefern eine wichtige Grundlage, um realistische Einschätzungen zur zukünftigen Ausrichtung der Stromversorgung in Großdubrau treffen zu können – sowohl im Hinblick auf den Ausbau erneuerbarer Energien als auch auf die Möglichkeit, mehr regional erzeugten Strom lokal zu nutzen oder zu vermarkten.

Sektor Wärme

Im Jahr 2019 lag der gesamte Wärmebedarf in der Gemeinde Großdubrau bei rund 60.390 MWh. Dem gegenüber stand eine vergleichsweise geringe eigene Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Quellen, die sich auf insgesamt 9.401 MWh belief. Das entspricht einem Deckungsgrad von etwa 15,6 % – der verbleibende Bedarf wurde über konventionelle Energieträger wie Erdgas, Heizöl und Flüssiggas gedeckt.

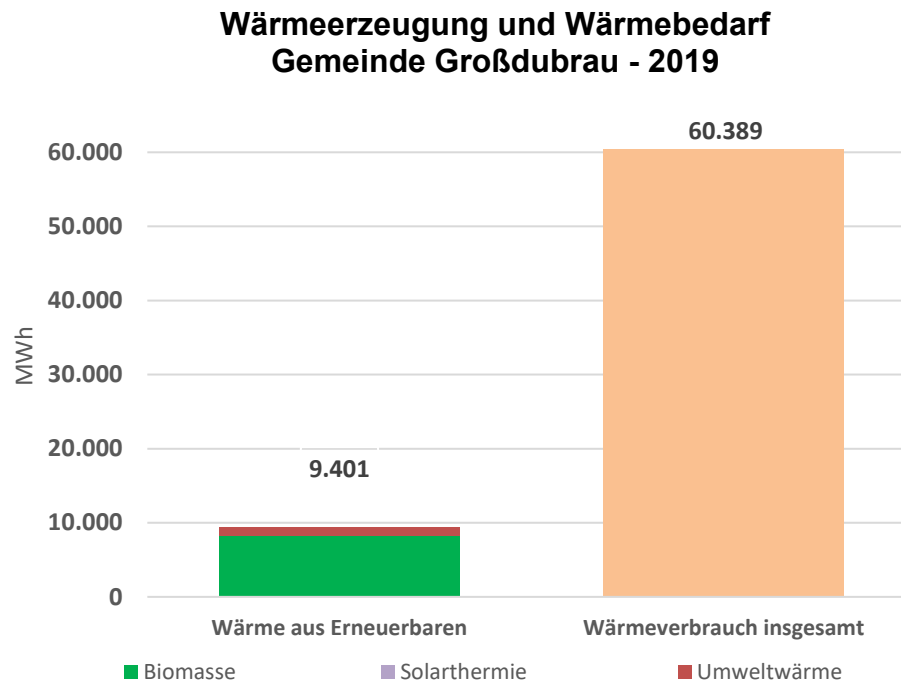


Abbildung 24: Wärmeerzeugung und Wärmebedarf in der Gemeinde Großdubrau - 2019

Die erneuerbare Wärmeproduktion stammt fast ausschließlich aus Biomasse-Heizanlagen (u. a. Holz), während Beiträge aus Solarthermie und Umweltwärme in der territorialen Gesamtbilanz nur in sehr geringem Umfang erfasst wurden. Diese Zahlen zeigen deutlich, dass der Wärmebereich in Großdubrau aktuell noch stark von fossilen und nicht-regenerativen Quellen abhängig ist.

Der bislang geringe Eigenversorgungsanteil im Wärmebereich macht das Handlungsfeld besonders relevant für die strategische Ausrichtung kommunaler Energie- und Klimapolitik.

5.5 Treibhausgasbilanz der Gemeinde Großdubrau

Die Treibhausgasbilanz bildet das zentrale Instrument zur Bewertung der klimarelevanten Emissionen in einer Kommune. Sie zeigt auf, in welchen Bereichen die größten Emissionsquellen liegen und bildet somit die Grundlage für eine zielgerichtete Klimaschutzstrategie. Für die Gemeinde Großdubrau wurde eine umfassende Bilanzierung durchgeführt, die sich auf den Endenergieverbrauch stützen.

Ziel der Bilanz ist es, Transparenz über die aktuelle Klimawirkung der Gemeinde zu schaffen und damit einen Ausgangspunkt für die Entwicklung wirksamer Maßnahmen zur Emissionsminderung zu liefern. Die Berechnungen erfolgen auf Basis der BSKO-Methodik und berücksichtigen sowohl die sektorale Verteilung als auch die eingesetzten Energieträger.

Auf Grundlage der zuvor ermittelten Endenergieverbräuche werden in diesem Abschnitt die damit verbundenen Treibhausgasemissionen für die Gemeinde Großdubrau in Abbildung 25 dargestellt. Für das Jahr 2019 ergibt sich ein Gesamtausstoß von rund 32.405 Tonnen CO₂-Äquivalenten. Diese Zahl umfasst sämtliche energiebedingten Emissionen innerhalb des Gemeindegebiets und ist sektorbezogen ausgewertet.

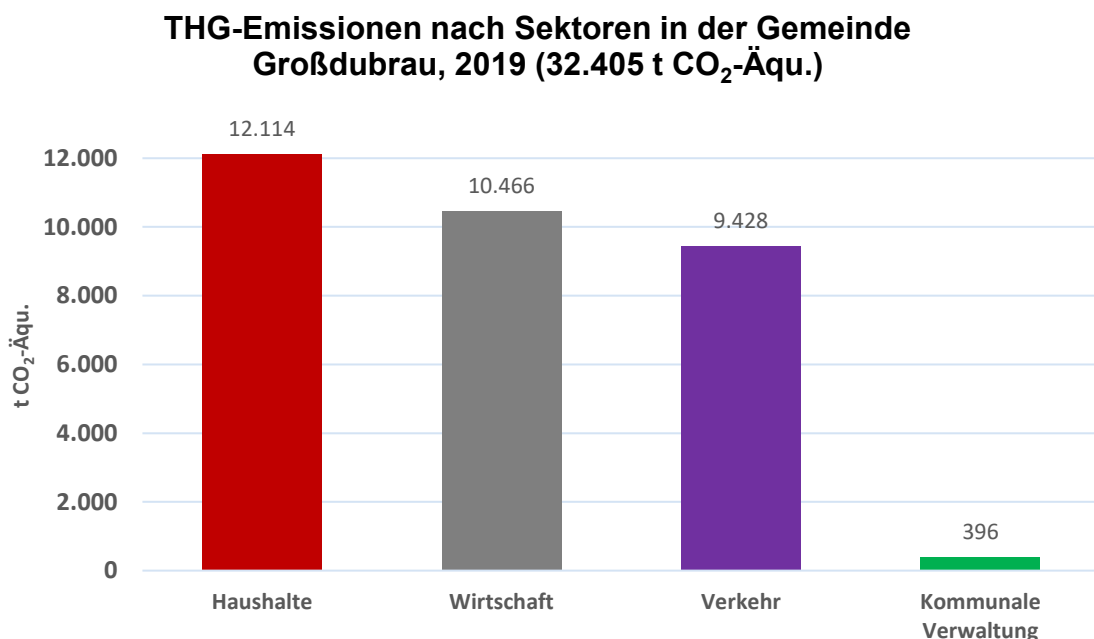


Abbildung 25: Sektorale Treibhausgasemissionen der Gemeinde Großdubrau, 2019

Mit einem Ausstoß von 12.114 Tonnen CO₂-Äqu. entfällt der größte Anteil auf den Bereich private Haushalte, was etwa 37 % der gesamten Emissionen entspricht. Der Wirtschaftssektor liegt mit 10.466 Tonnen CO₂-Äqu. bei rund 32 %, gefolgt vom Verkehr mit einem Anteil von etwa 29 % bzw. 9.428 Tonnen CO₂-Äqu.. Die kommunale Verwaltung

verursacht demgegenüber nur einen sehr geringen Anteil: 396 Tonnen CO₂-Äqu., was etwa 1 % der Gesamtemissionen ausmacht.

Für das Bilanzjahr 2019 wurden die energiebedingten Treibhausgasemissionen in der Gemeinde Großdubrau auch auf die Bevölkerung heruntergebrochen, um die klimatische Wirkung einzelner Sektoren im Verhältnis zur Einwohnerzahl zu verdeutlichen. Bei einer Gesamtbevölkerung von 4.249 Einwohnerinnen und Einwohnern ergibt sich ein pro-Kopf-Ausstoß von rund 7,63 Tonnen CO₂-Äquivalenten.

Die höchste Emissionslast pro Person verursachte der Sektor Private Haushalte mit 2,85 t CO₂-Äqu./Ew., gefolgt vom Wirtschaftssektor mit 2,47 t CO₂-Äqu./Ew. und dem Verkehr mit 2,22 t CO₂-Äqu./Ew. Kommunale Einrichtungen wiesen hingegen mit 0,09 t CO₂-Äqu./Ew. einen vergleichsweise geringen Anteil auf.

THG-Emissionen nach Energieträgern in der Gemeinde Großdubrau, 2019 (32.405 t CO₂-Äqu.)

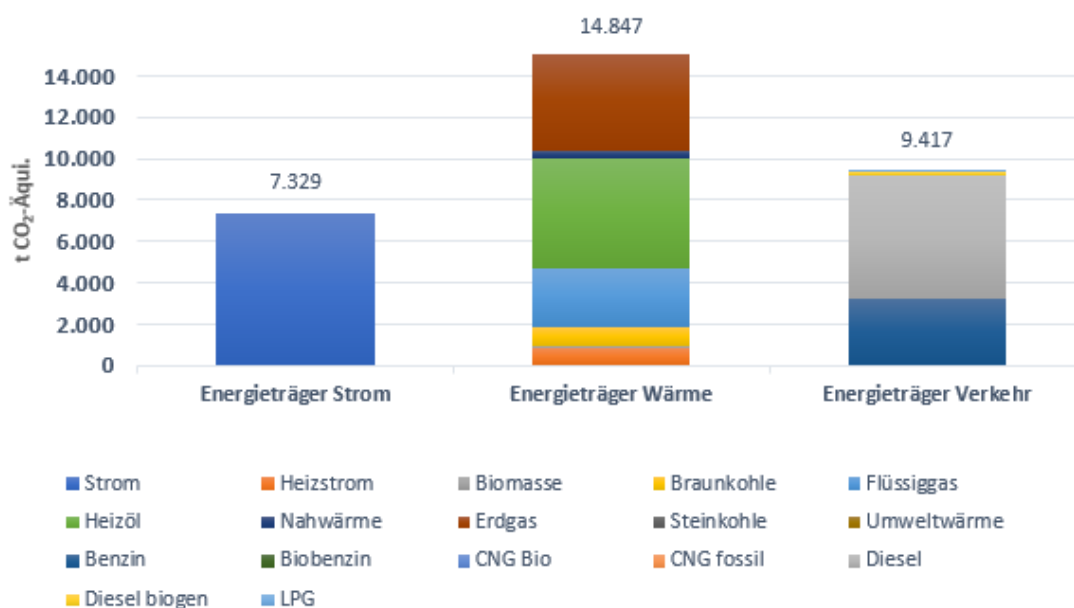


Abbildung 26: THG-Emissionen nach Energieträgern in der Gemeinde Großdubrau, 2019

Die sektorale Betrachtung der Treibhausgasemissionen nach eingesetzten Energieträgern in Abbildung 26 verdeutlicht, welche Bereiche in Großdubrau besonders klimawirksam sind. Im Jahr 2019 entfielen rund 23 % der gesamten Emissionen auf den Bereich Strom, was einem Ausstoß von etwa 7.330 Tonnen CO₂-Äquivalenten entspricht.

Der größte Anteil der Emissionen entstand jedoch im Zusammenhang mit der Wärmebereitstellung: Etwa 9.800 Tonnen CO₂-Äqu. bzw. 30 % des gesamten Treibhausgasausstoßes resultierten aus der Nutzung verschiedener Wärmeenergieträger – darunter

insbesondere Heizöl, Flüssiggas, Biomasse, aber auch Kohle, Umweltwärme, Nahwärme und Heizstrom.

Der Sektor Verkehr trug mit rund 9.400 Tonnen CO₂-Äqu. ebenfalls maßgeblich zur Emissionsbilanz bei, was etwa 29 % der Gesamtemissionen entspricht. Der Ausstoß resultiert hier hauptsächlich aus dem Einsatz von Diesel und Benzin, ergänzt durch kleinere Anteile alternativer Kraftstoffe wie Biokraftstoffe, CNG oder LPG.

Tabelle 5: THG-Emissionen nach Energieträgern - Gemeinde Großdubrau | 2019 zu 2022

Energieträger	2019 [t CO ₂ äqu]	2019	2022 [t CO ₂ äqu]	2022	Senkung / Erhöhung 2019 zu 2022
Strom	7.329,49	22,6%	7.021,19	22,3%	-4,2%
Strom	7.329,49	22,6%	7.021,19	22,3%	-4,2%
Wärme	15.718,06	48,5%	15.231,56	48,4%	-3,1%
Biomasse	180,82	0,6%	178,12	0,6%	-1,5%
Braunkohle	907,55	2,8%	967,96	3,1%	6,7%
Erdgas	5.037,63	15,5%	4.973,83	15,8%	-1,3%
Flüssiggas	2.799,60	8,6%	2.788,42	8,9%	-0,4%
Heizstrom	811,42	2,5%	524,11	1,7%	-35,4%
Heizöl	5.358,86	16,5%	5.184,81	16,5%	-3,2%
LPG	60,37	0,2%	44,66	0,1%	-26,0%
Nahwärme	349,71	1,1%	347,07	1,1%	-0,8%
Steinkohle	37,66	0,1%	36,68	0,1%	-2,6%
Umweltwärme	174,44	0,5%	185,90	0,6%	6,6%
Verkehr	9.356,57	28,9%	9.186,98	29,2%	-1,8%
Benzin	3.205,32	9,9%	3.178,50	10,1%	-0,8%
Biobenzin	49,15	0,2%	45,90	0,1%	-6,6%
CNG bio	1,72	0,0%	4,27	0,0%	148,3%
CNG fossil	15,15	0,0%	13,05	0,0%	-13,9%
Diesel	5.962,14	18,4%	5.795,74	18,4%	-2,8%
Diesel biogen	123,09	0,4%	149,52	0,5%	21,5%
Summe	32.404,12	100,0%	31.439,73	100,0%	-3,0%

Die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Großdubrau zeigt im betrachteten Zeitraum von 2019 zu 2022 einen moderaten Rückgang. Insgesamt sanken die energiebedingten Emissionen um etwa 3,0 %, von rund 32.040 Tonnen CO₂-Äquivalenten im Jahr 2019 auf knapp 31.440 Tonnen im Jahr 2022.

Ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion stammt aus dem Bereich Strom, dessen Emissionen um 4,2 % zurückgingen. Im Gegensatz dazu fiel die Minderung im Wärmesektor mit -3,1 % etwas geringer aus. Auffällig ist dabei, dass die Veränderungen innerhalb des Wärmesektors stark variieren: Während etwa bei Heizstrom ein deutlicher Rückgang um 35,4 % zu verzeichnen ist, stiegen die Emissionen aus der Umweltwärme leicht an

(+6,6 %). Im Verkehrsbereich ist hingegen nur eine geringfügige Veränderung sichtbar: Die THG-Emissionen sanken hier um 1,8 %.

Zu beachten ist, dass auch regenerative und biogene Energieträger wie Biomasse, Umweltwärme oder Biokraftstoffe innerhalb der BSKO-Systematik Treibhausgasemissionen aufweisen. Dies resultiert aus der Einbeziehung der Vorkettenemissionen, die bei Bereitstellung, Transport und Umwandlung dieser Energieträger entstehen.

5.5.1 Haushalte im Gemeindegebiet

Im Jahr 2019 verursachte der Sektor der privaten Haushalte in Großdubrau einen Treibhausgasausstoß von insgesamt 12.114 Tonnen CO₂-Äquivalenten, was ihn zum emissionsstärksten Sektor der Gemeinde macht. Der größte Teil dieser Emissionen geht dabei auf den Wärmeverbrauch zurück, ein kleinerer Anteil auf die Stromnutzung.

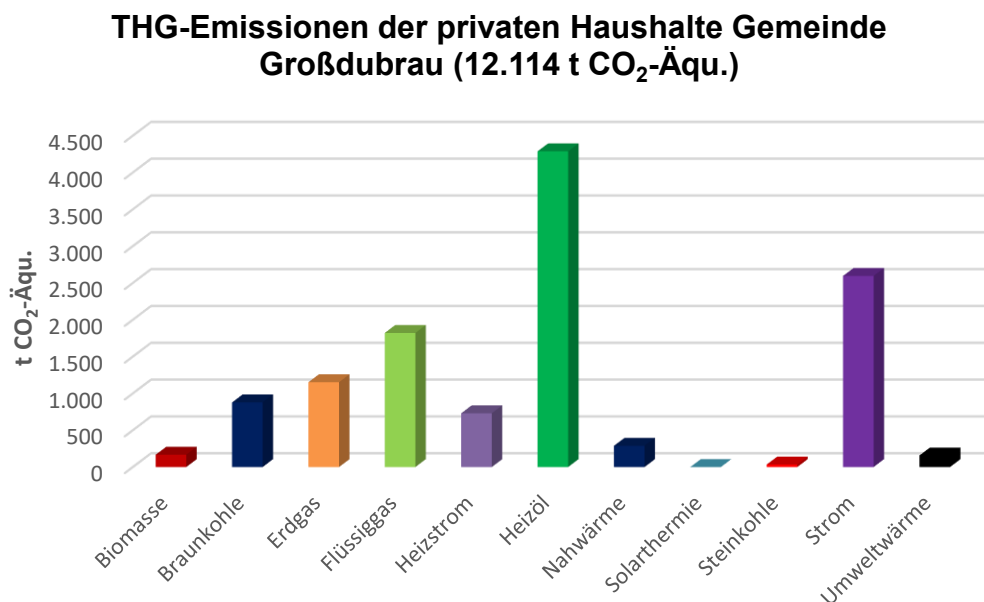


Abbildung 27: THG-Emissionen der privaten Haushalte Gemeinde Großdubrau, 2019

Die strombedingten Emissionen beliefen sich, wie in Abbildung 27 zu sehen, auf rund 2.840 Tonnen CO₂-Äqu., was etwa 23,4 % der sektoralen Emissionen entspricht. Die übrigen 76,6 % entfallen auf den Bereich der Wärmeerzeugung, der damit eine zentrale Rolle für die klimapolitische Betrachtung der Haushalte einnimmt.

Mit Abstand am höchsten fallen die Emissionen durch den Einsatz von Heizöl aus, das mit über 4.400 Tonnen CO₂-Äqu. fast 58 % der wärmebedingten Emissionen und rund 36 % der Gesamtemissionen des Sektors verursacht. Dahinter folgen Flüssiggas mit etwa 1.700 Tonnen CO₂-Äqu. (13,8 %) sowie Erdgas mit einem Anteil von 10,5 %.

Heizstrom trägt rund 4 %, Braunkohle etwa 6 %, und Umweltwärme (z. B. über Wärmepumpen) macht ungefähr 2,7 % aus. Weitere kleinere Beiträge stammen von Nahwärme, Biomasse und Solarthermie, die jeweils unter 2 % der Emissionen des Haushaltssektors liegen.

5.5.2 Wirtschaft im Gemeindegebiet

Die Treibhausgasemissionen des Sektors Wirtschaft, wie in Abbildung 28 verdeutlicht, beliefen sich im Jahr 2019 in der Gemeinde Großdubrau auf insgesamt 10.466 Tonnen CO₂-Äquivalente. Die Emissionen teilen sich auf zwei Hauptbereiche: den Stromverbrauch, der mit rund 4.490 Tonnen CO₂-Äqu. etwa 43 % der Emissionen ausmacht, und die Wärmeerzeugung, die für die übrigen 57 % verantwortlich ist.

Innerhalb des Wärmesektors dominiert Erdgas deutlich mit rund 3.830 Tonnen CO₂-Äqu., was rund 36 % der gesamten Emissionen des Wirtschaftssektors entspricht. Auf dem zweiten Platz liegt Heizöl mit rund 1.060 Tonnen CO₂-Äqu., gefolgt von Flüssiggas mit etwa 940 Tonnen CO₂-Äqu. Weitere Anteile entfallen auf Heizstrom (81 Tonnen), Umweltwärme (17 Tonnen), Biomasse (13 Tonnen) und Steinkohle mit einem nur sehr geringen Beitrag von rund 3 Tonnen CO₂-Äqu.

Diese Aufschlüsselung zeigt, dass die Wärmebereitstellung in der gewerblichen Nutzung nach wie vor stark von fossilen Energieträgern dominiert wird. Gleichzeitig macht der hohe Stromverbrauch deutlich, dass auch in diesem Bereich ein großes Potenzial zur Emissionseinsparung über Energieeffizienzmaßnahmen oder eine Umstellung auf regenerativ erzeugten Strom besteht.

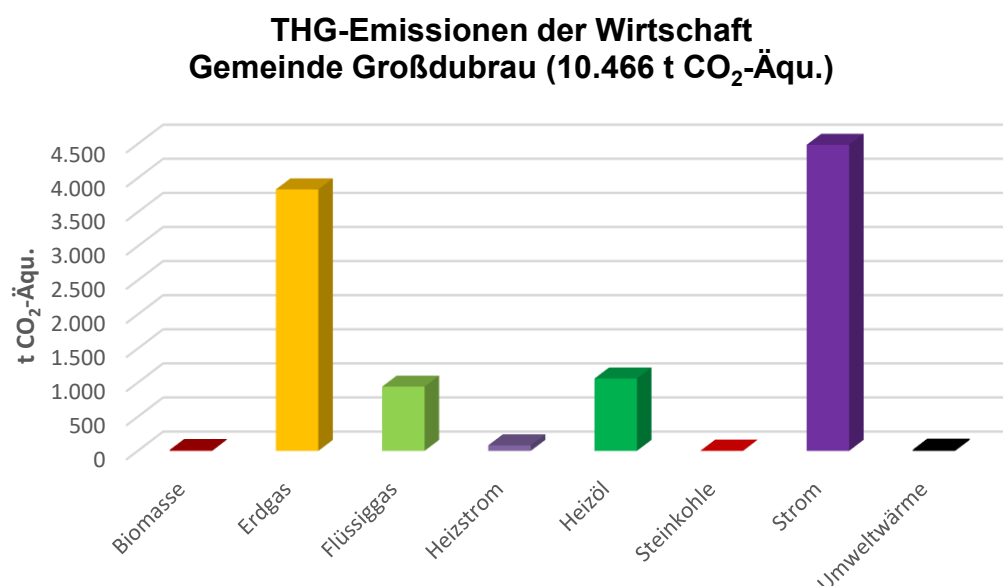


Abbildung 28: THG-Emissionen der Wirtschaft in der Gemeinde Großdubrau, 2019

5.5.3 Verkehr im Gemeindegebiet

Im Jahr 2019 verursachte der Verkehrsbereich in der Gemeinde Großdubrau 9.428 Tonnen CO₂-Äquivalente und trug damit knapp 29 % zur gesamten kommunalen Emissionsbilanz bei. Der weitaus größte Teil dieser Emissionen stammt aus der Nutzung konventioneller Kraftstoffe – insbesondere Diesel und Benzin, wie Abbildung 29 zeigt.

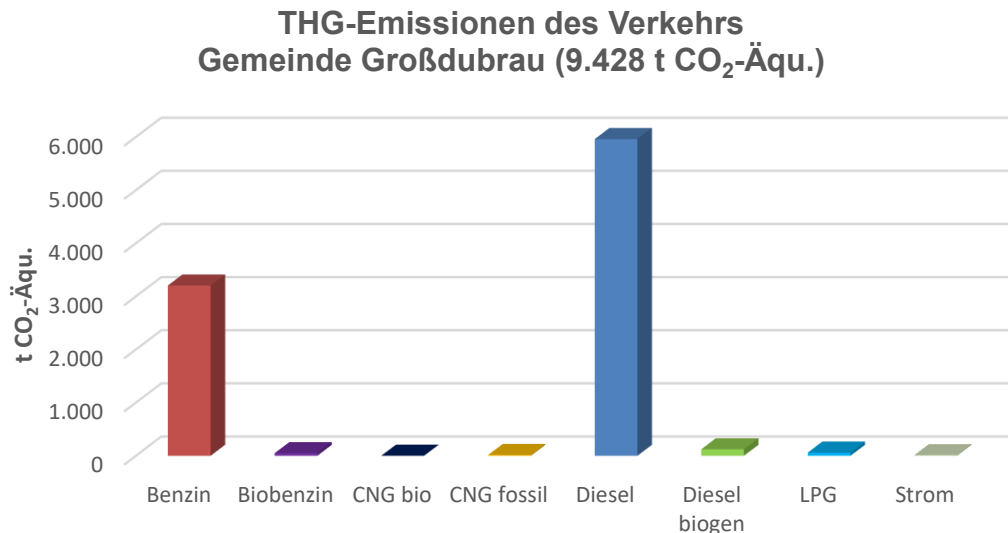


Abbildung 29: THG-Emissionen des Verkehrs in der Gemeinde Großdubrau, 2019

Mit 5.962 Tonnen CO₂-Äqu. ist Diesel für rund 63 % der verkehrsbedingten Emissionen verantwortlich. Benzin folgt mit 3.205 Tonnen CO₂-Äqu., was einem Anteil von 34 % entspricht. Gemeinsam dominieren diese beiden Kraftstoffe den Verkehrssektor nahezu vollständig.

Die verbleibenden rund 2,6 % entfallen auf eine Reihe alternativer Energieträger.

5.5.4 Kommunale Liegenschaften

Die Treibhausgasemissionen, die im Jahr 2019 durch die kommunalen Liegenschaften in Großdubrau verursacht wurden, beliefen sich auf insgesamt 396 Tonnen CO₂-Äquivalente, wie die Abbildung 30 verdeutlicht. Damit trugen die kommunalen Gebäude lediglich etwa 1,2 % zu den Gesamtemissionen im Gemeindegebiet bei. Obwohl dieser Anteil im Vergleich zu anderen Sektoren gering ist, besitzt die Gemeinde hier durch ihren direkten Einfluss eine besondere Verantwortung – auch mit Blick auf ihre Vorbildfunktion.

Strombedingte Emissionen machten mit rund 235 Tonnen CO₂-Äqu. den weitaus größten Anteil aus und entsprechen etwa 59 % der gesamten kommunalen Emissionen. Grundlage der Berechnung ist der bundesdeutsche Strommix, wie er im Klimaschutz-Planer standardmäßig verwendet wird. Auch wenn sich die Stromverbräuche auf

unterschiedliche Nutzungen – wie etwa die Straßenbeleuchtung, Verwaltungsgebäude oder Bildungseinrichtungen – verteilen, fließen die Emissionen im Rahmen der Bilanz als Gesamtwert ein.

Die verbleibenden 41 % der Emissionen stammen aus der Wärmeversorgung, die im Jahr 2019 rund 161 Tonnen CO₂-Äqu. verursachte. Dabei hängt die klimatische Wirkung der einzelnen Liegenschaften stark vom jeweiligen Energieträger ab. So verursacht Nahwärme mit 61 Tonnen CO₂-Äqu. trotz ihrer Effizienz und teilweisen Nutzung erneuerbarer Quellen immer noch einen relevanten Anteil. Erdgas folgt mit 52 Tonnen, Flüssiggas mit 36 Tonnen, während Heizöl mit rund 11 Tonnen CO₂-Äqu. nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Strom- und wärmebedingte THG-Emissionen der kommunalen Gebäude sowie der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Großdubrau, 2019 (396,24 t CO₂-Äqu.)

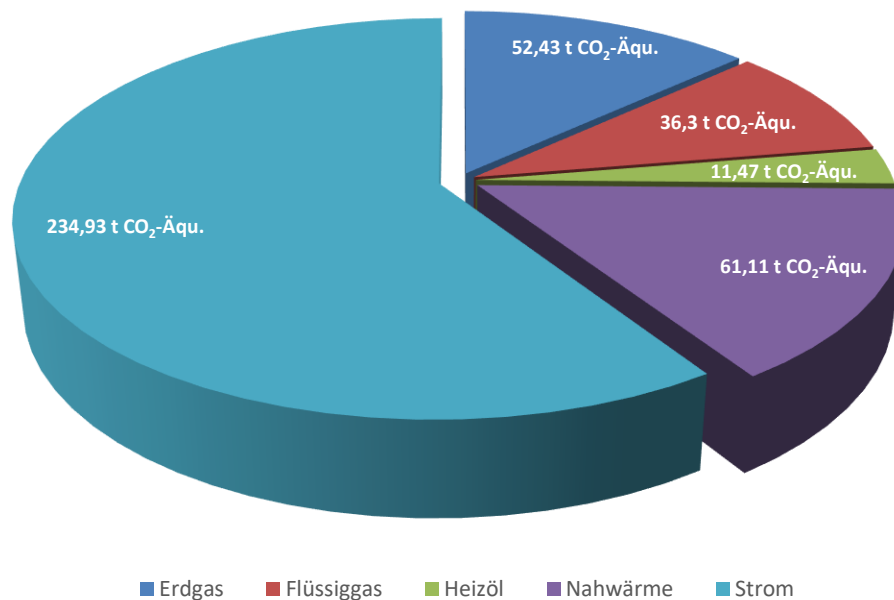


Abbildung 30: Strom- und wärmebedingte THG-Emissionen der kommunalen Gebäude sowie der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Großdubrau, 2019

6 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse bildet die Grundlage für die Erstellung der Szenarien und dient als wichtige Basis für die Bewertung von Maßnahmen und Handlungsoptionen. Wesentliche Handlungsfelder auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität sind die Erhöhung der Energieeffizienz, die Nutzung von Einsparpotenzialen sowie der Ausbau erneuerbarer Energien.

6.1 Energieeffizienz und Energieeinsparung

Nachfolgend werden die Effizienz- und Einsparpotenziale dargestellt, wobei der Fokus auf der Perspektive und den Handlungsmöglichkeiten der Kommune liegt. Die konkreten Entwicklungsprognosen für die Gemeinde Großdubrau werden in den Szenarien abgeleitet.

6.1.1 Haushalte und Wohngebäude

Der Sektor Haushalte hat einen wesentlichen Anteil am Gesamtenergiebedarf (in der Gemeinde Großdubrau rund 56 %) und damit an den THG-Emissionen. Ziel muss es sein, einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Die Steigerung der Energieeffizienz ist ein wichtiger Schritt, reicht jedoch allein nicht aus. Zusätzlich muss es gelingen, den noch benötigten Energiebedarf von Gebäuden mit erneuerbaren Energien zur Verfügung zu stellen (Kapitel 2.2).

Wichtige Handlungsansätze zur Potenzialhebung im Bereich Energieeffizienz und Einsparung sind:

- Steigerung der Energieeffizienz in den Wärmeanwendungen z. B. durch die Optimierung der Wärmeversorgung (Kesseltausch, hydraulischer Abgleich), Gebäudesanierung, Nutzersensibilisierung
- Steigerung der Energieeffizienz in den Stromanwendungen z. B. durch den Einsatz energieeffizienter Geräte zur Beleuchtung, Informations- und Kommunikationstechnik (IKT), Nutzersensibilisierung
- Reduktion fossiler Endenergieträger wie Kohle, Heizöl und Erdgas
- Einsatz erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasse, Nahwärme und Photovoltaik

In Wohngebäuden werden üblicherweise über 80 % der Energie für das Heizen (68,2 %) und die Warmwasserbereitung (15,8 %) verbraucht, siehe Abbildung 31.

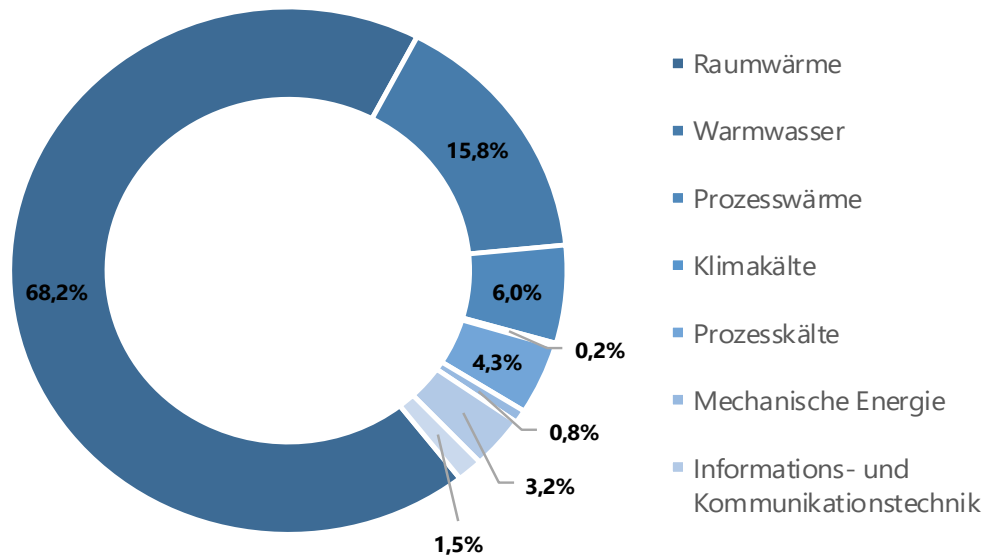


Abbildung 31: Struktur der Anwendungsbereiche in den Haushalten, Darstellung für 2021⁶³

Wärmebedarf Bestandsgebäude

Ein höherer Effizienzhausstandard ist im Bestand nur durch eine umfängliche energetische Sanierung zu erreichen. Das größte Einsparpotenzial bietet die Wärmedämmung der Gebäudehülle (Dach, oberste Geschossdecken, Wände, Böden und Fenster). Hier besteht ein Einsparpotenzial von bis zu 57 %. Darüberhinausgehende Energieeinsparungen ergeben sich über die Optimierung der Heizsysteme (hydraulischer Abgleich, Dämmung von Leitungen etc.) sowie über Lüftungssysteme mit Energierückgewinnung.

Eine sehr gute Dämmung der Gebäudehülle, die Optimierung der Heizungsanlagen sowie die Einbindung erneuerbarer Energien zur Heizung und Warmwasserbereitung sind dafür nötig. Unter wirtschaftlichen Bedingungen können energetische Modernisierungsmaßnahmen der Gebäudehülle im Allgemeinen nicht zu einem beliebigen Zeitpunkt durchgeführt werden, da viele der Maßnahmen (insbesondere Dachdämmung, Außenwanddämmung, Fensteraustausch) an den Erneuerungszyklus des Bauteils gebunden sind, d. h. die Investition in die Energieeinsparung ist ökonomisch dann sinnvoll, wenn sie an eine ohnehin stattfindende Erneuerungsmaßnahme gekoppelt wird.

Eine Gebäudesanierung ist somit in der Regel finanziell vorteilhaft, wenn Wärmeschutzmaßnahmen mit einer ohnehin fälligen Instandsetzungsarbeit gekoppelt ausgeführt werden. Pauschale Aussagen zur Wirtschaftlichkeit sind nicht zielführend, da sich jedes

⁶³ Vgl. AGE 2024a

Gebäude in einem individuellen energetischen Zustand befindet und eine Einzelanalyse geboten ist.

Wärmebedarf Neubauten

Für Neubauten gelten strenge energetische Standards, die im Gebäudeenergiegesetz (GEG) festgeschrieben sind. § 15 GEG besagt: „Ein zu errichtendes Wohngebäude ist so zu errichten, dass der Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung das 0,55-fache des auf die Gebäudenutzfläche bezogenen Wertes des Jahres-Primärenergiebedarfs eines Referenzgebäudes [...] nicht überschreitet.“ Der Jahres-Primärenergiebedarf wiederum wird mithilfe eines spezifischen Primärenergiefaktor berechnet. Dieser Faktor variiert je nach eingesetztem Energieträger. Je mehr fossile Energieträger im Gebäude eingesetzt werden, desto höher der Faktor und folglich der Primärenergiebedarf. Anders formuliert: je größer der Anteil erneuerbare Energien, desto geringer fällt der Faktor und folglich der Primärenergiebedarf aus. Der Faktor erreicht 0, wenn bspw. Erd-/ Umgebungswärme, Geo- oder Solarthermie sowie Abwärme für die Wärmebereitstellung zum Einsatz kommen (vgl. Anlage 4 zu § 22 Abs. 1 GEG). Damit kann festgehalten werden, je geringer der Primärenergiebedarf (beeinflusst vom eingesetzten Energieträger) eines Gebäudes ausfällt, desto einfacher werden energetische Standards aus dem GEG eingehalten.

Kommunen können diese Standards bei der Ausweisung von Neubaugebieten festsetzen bzw. vertraglich vereinbaren. Entsprechende Effizienzstandards und Anforderungen an die Gebäude können über Grundstückskaufverträge oder städtebauliche Verträge eingefordert werden. Ferner kann der Fokus auch auf dem Einsatz ressourcenschonender Bauweisen (Holzbau) und Erzeugungstechniken (Solarthermie, PV oder/und Wärmepumpe statt Verbrennungstechnik) liegen.

Am 1. Januar 2024 trat das geänderte Gebäudeenergiegesetz (GEG) in Kraft, bekannt auch als „Heizungsgesetz“. Das GEG steht in Wechselwirkung mit dem Wärmeplanungsgesetz (WPG), das ebenfalls am 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist.

Bis spätestens Mitte 2028 sollen alle rund 11.000 Kommunen in Deutschland eine Wärmeplanung erarbeitet haben: In Großstädten (Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern) sollen sie bis zum 30. Juni 2026 vorliegen, in Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern bis zum 30. Juni 2028. Die Gemeinde Großdubrau ist somit verpflichtet, bis Mitte 2028 eine Planung aufzustellen, die zeigt, wie der Gebäudebestand in Zukunft klimaschonend mit Wärme versorgt werden kann (**EEW 01 – Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung**).

Zur Unterstützung der erstmaligen Erstellung von Wärmeplänen wird der Bund den Ländern, befristet von 2024 bis 2028, finanzielle Mittel in Höhe von insgesamt 500 Millionen Euro zur Verfügung stellen. Die Finanzmittel des Bundes fließen über einen erhöhten Anteil der Länder an der Umsatzsteuer in die jeweiligen Landeshaushalte.

Für den Freistaat Sachsen liegen derzeit noch keine landesrechtlichen Regelungen gemäß § 33 WPG vor. Die Kommunen sind noch keine planungsverantwortlichen Stellen und haben noch keine Befugnis gemäß §§ 10 bis 12 WPG (Stand: Mai 2025). § 4 Abs. 3 des WPG besagt weiterhin: „Die Länder können für bestehende Gemeindegebiete, in denen zum 1. Januar 2024 weniger als 10.000 Einwohner gemeldet sind, ein vereinfachtes Verfahren nach Maßgabe von § 22 vorsehen. Die Länder können vor-sehen, dass für mehrere Gemeindegebiete eine gemeinsame Wärmeplanung erfolgen kann.“ Sollten die genannten Optionen in der Landesverordnung festgelegt werden, ist eine gemeinsame KWP im Grundzentralen Verbund Großdubrau-Malschwitz-Radibor möglich.

Das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Klimaschutz (SMWA) arbeitet derzeit intensiv an der rechtlichen Umsetzung, in welcher dann die Kommunen als planungsverantwortliche Stelle festgelegt werden. Gleichzeitig ist ab diesem Zeitpunkt eine Finanzierung der Wärmeplanung durch den Freistaat Sachsen möglich.

6.1.2 Wirtschaft

Zum Sektor Wirtschaft zählen das verarbeitende Gewerbe (Industrie) und der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). In der Gemeinde Großdubrau entfallen auf die Wirtschaft insgesamt etwa 30 % des Endenergieverbrauchs (siehe Kapitel 5.3.2).

Der Verbrauchssektor GHD hat einen Anteil von 8,3 % am Endenergieverbrauch, davon werden ca. 45 % für die Raumwärme und die Warmwasserbereitung (5,6 %) verbraucht
Abbildung 32.

Wichtige Handlungsansätze zur Potenzialhebung im Bereich Energieeffizienz und Einsparung sind:

- Steigerung der Energieeffizienz in den Wärmeanwendungen z. B. durch Optimierung der Wärmeversorgung, Gebäudesanierung, Gebäudeleittechnik / Energiemanagement, Nutzersensibilisierung
- Steigerung der Energieeffizienz in den Stromanwendungen z. B. durch Optimierung Kühl- und Tiefkühlsysteme, Vermeidung Leerlaufverluste und Betriebsverluste, effiziente Motoren, Optimierung Druckluft, Optimierung Raumluftechnik
- Reduktion fossile Endenergieträger wie Kohle, Heizöl und Erdgas
- Einsatz erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen, Solarthermie, Nahwärme, Photovoltaik

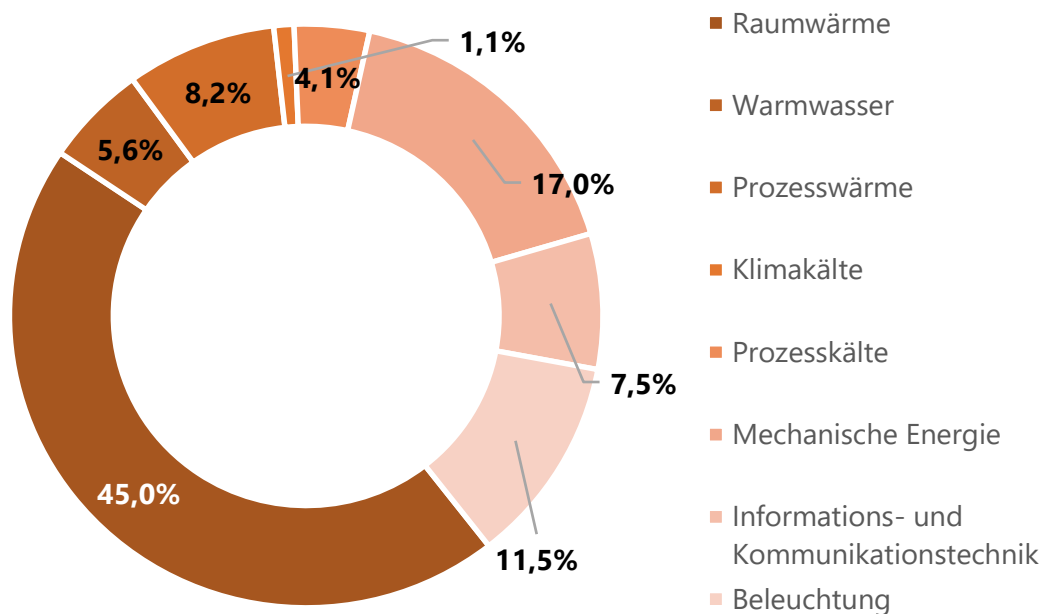


Abbildung 32: Struktur der Anwendungsbereiche im Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Darstellung für 2021⁶⁴

⁶⁴ Vgl. AGE 2024a

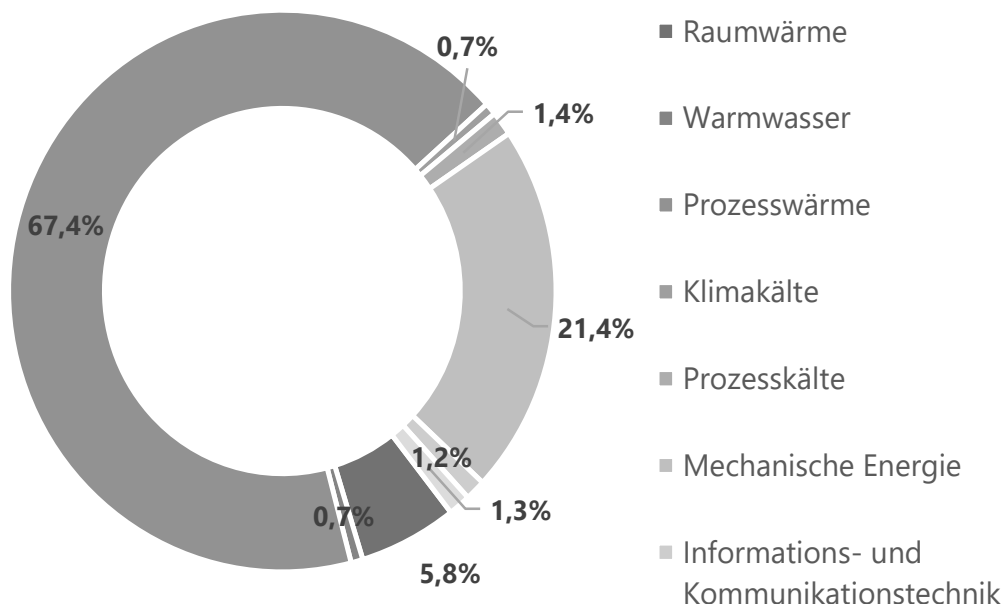


Abbildung 33: Struktur der Anwendungsbereiche in der Industrie, Darstellung für 2021⁶⁵

Der Verbrauchssektor Industrie hat einen Anteil von 22,1 % am gesamten Endenergieverbrauch, davon werden nur etwa 5,8 % für Raumwärme und 0,7 % für Warmwasser verwendet. Der überwiegende Anteil wird für die Bereitstellung für Prozesswärme (67,4%) verwendet, entsprechend Abbildung 33.

Wichtige Handlungsansätze zur Potenzialhebung im Bereich Energieeffizienz und Einsparung sind:

- Steigerung der Energieeffizienz in den Wärmeanwendungen
 - Wärmeoptimierung, Wärmerückgewinnung, Vermeidung von Wärmeverlusten
- Steigerung der Energieeffizienz in den Stromanwendungen
 - Antriebe, Motoren und Pumpen, Druckluft, Lüftungssysteme, Beleuchtung
- Reduktion fossile Endenergieträger Kohle, Heizöl und Erdgas
- Einsatz erneuerbarer Energie Photovoltaik, Wärmepumpen, Nahwärme
- Ggf. Einsatz von Wasserstoff und daraus gewonnenen flüssigen und gasförmigen Energieträgern (Power-to-X)

Eine Einflussmöglichkeit der Kommune auf die Akteure der Wirtschaft besteht darin, ihre Vorbildfunktion als klimafreundliche Verwaltung (zugehörig zum Sektor GHD) auszubauen und die eigenen Liegenschaften und das eigene Beschaffungswesen Schritt für Schritt auf Klimaneutralität und nachhaltiges Wirtschaften auszurichten (**VGG 12 – Entwicklung einer klimafreundlichen Verwaltungsstruktur**).

⁶⁵ Vgl. AGEb 2024a

Darüber hinaus ist der Einfluss der Verwaltung auf den Bereich Wirtschaft begrenzt und erstreckt sich in der Regel auf flankierende und beratende Maßnahmen:

- Die Gemeindeverwaltung unterbreitet zu den Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit Unterstützungsangebote für regionale kleine und mittelständische Unternehmen, z. B. in Form von Fachimpulsen, Netzwerken, Informationen und Kampagnen (**WIR 01 – Einrichtung einer zentralen Ansprechstelle für Unternehmen**).
- Die Gemeindeverwaltung sorgt durch die Erarbeitung der Kommunalen Wärmeplanung für eine Entscheidungsgrundlage der ansässigen Unternehmen, um zukünftig die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umzustellen (**EEG 01 – Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und WIR 02 – Identifikation und Nutzung von Abwärmepotenzialen**).
- Die Gemeindeverwaltung unterstützt die Förderung regionaler Produkte und stärkt damit die regionale Wertschöpfung (**WIR 04 – Aufbau eines Netzwerks 'Klimapartner Großdubrau'**).

6.1.3 Mobilitätssektor

Von Nord nach Süd, quer durch die Gemeinde Großdubrau verläuft die Bundesstraße B156, Autobahn- sowie Bahnteilstrecken befinden sich nicht auf dem Gemeindegebiet. Mit einem Anteil von rund 28 % am Endenergieverbrauch zählt der Verkehrssektor neben den privaten Haushalten und der Wirtschaft zu den wesentlichen Verursachern von Treibhausgasemissionen (Anteil 29,1 %). Im Basisjahr 2019 sind im Verkehrssektor fast ausschließlich fossile Energieträger (Benzin und Diesel) im Einsatz, sodass hier ein erhebliches Treibhausgasminderungspotenzial besteht. Der Modal Split des Personenverkehrs (Anteil Personen-km) setzt sich aus 86,2 % motorisiertem Individualverkehr (MIV), 8,7 % Linienbusse und 5,5 % Fuß- und Radverkehr zusammen (Quelle: Berechnung Klimaschutz-Planer). Damit liegt der Anteil des MIV, der aus 84,7 % Pkw und 1,6 % motorisierte Zweiräder besteht, etwas oberhalb des bundesweiten Niveaus (Deutschland 2019: 84,1 % [BMDV 2024]). Um das Treibhausgasminderungspotenzial in Großdubrau zu heben, sollte die Elektrifizierung des MIV im Fokus der klimaschutzrelevanten Verkehrsmaßnahmen liegen.

Allgemeine Handlungsschwerpunkte für eine nachhaltige, klimaschonende Mobilitätsentwicklung (Push & Pull – Umsetzung von Förderung und Hemmnis) sind:

- Vermeidung von Verkehr durch Wegfall (Beispiel: Heimarbeit) oder durch Verkürzung der Wege

- Erleichterung des Wechsels zwischen verschiedenen Verkehrsträgern auch auf Basis einer digitalen Vernetzung (ÖPNV, Rad, Leihfahrzeuge, Ruf-Mobilität, Mitfahrgelegenheiten, u. a.)
- Verlagerung zu effizienteren Verkehrsmitteln (z. B. E-Bike)
- Verkehr verträglicher abwickeln, d. h. emissionsärmer (z. B. durch Energieträgerwechsel, bessere Antriebe, treibstoffsparende Fahrweise)

Klimaneutralität im Verkehrssektor bedeutet demnach eine grundlegende Mobilitätswende. Das Gesamtaufkommen des Personenverkehrs wird sich nur wenig verringern. Das bedeutet, dass die Verkehrsnachfrage je Einwohner in etwa konstant bleibt, aber Wege auf umweltverträgliche Verkehrsmittel verlagert und gebündelt werden. So verringern sich die Verkehrsaufwände mit dem privaten Pkw und Mobilität wird mit den Erfordernissen des Klimaschutzes in Einklang gebracht. Ein großer Anteil der Verkehrsleistung wird dennoch auch zukünftig mit dem Pkw bewältigt, dann jedoch überwiegend mit emissionsärmeren Energien z. B. mit elektrisch betriebenen Pkw.

Die lokalen Handlungsmöglichkeiten zur Beeinflussung der Verkehrsmittelwahl sind zwar in technologischer Hinsicht beschränkt, jedoch bestehen kommunale Handlungsspielräume. Diese berücksichtigen die Mobilitätsansprüche von Großdubrau in seiner Flächenstruktur und seinem ländlichen Charakter. Die Strategien zur Realisierung können dabei als „Push“- und „Pull“-Maßnahmen gestaltet werden. Pull-Maßnahmen versuchen das gewünschte Verhalten durch positive Anreize zu fördern. Push-Maßnahmen versuchen dem unerwünschten Verhalten durch negative Reize entgegenzuwirken.

Beispiele hierfür sind:

- Wohnen in Gewerbegebieten ermöglichen
- Ausbau des Busstreckennetzes
- Dicht getaktetes ÖPNV-Angebot
- Mobilitätsstationen mit der Umstiegs-Optionen auf verschiedene Fahrangebote
- Ausbau und Instandhaltung des Fuß- und Radwegenetzes

Konkrete Handlungsvorschläge für den Verkehrsbereich in der Gemeinde Großdubrau finden sich im ausgearbeiteten Maßnahmenkatalog. Die **MOB 01 – MOB 05** gehen auf verschiedene Bausteine für den MIV, Rad- und Fußverkehr sowie ÖPNV ein.

6.1.4 Kommunale Zuständigkeiten

Die kommunale Verwaltung übernimmt bei der Energieeinsparung in den folgenden Bereichen eine Vorbildfunktion.

Kommunale Liegenschaften

Insbesondere in den öffentlichen Gebäuden kann durch Wärmedämmung Energie eingespart und durch Wärmerückgewinnung effizient genutzt werden.

Um Verbräuche, Kosten und CO₂-Emissionen kommunaler Liegenschaften gezielt zu reduzieren, wird die Etablierung eines kommunalen Energiemanagements empfohlen. Bisher ist ein derartiges System in der Gemeinde Großdubrau nicht installiert, aber als Maßnahme **VGG 06 - Etablierung eines Kommunalen Energiemanagements** identifiziert.

Straßenbeleuchtung

Die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf die energieeffiziente LED-Technologie weist ein hohes Energieeinsparpotenzial auf. Damit können einerseits Strom- und Betriebskosten sowie Treibhausgasemissionen gesenkt werden.

Mit einer im Jahr 2019 durchgeführten Studie wurde der Bestand der eingesetzten Leuchtmittel für die Straßenbeleuchtung in Großdubrau untersucht. Bisher werden entsprechend eines durch den Haushalt bestätigten Etats die Lampen sukzessive auf LED umgerüstet. Des Weiteren wird die Umstellung punktuell bei auftretenden Wartungsarbeiten vorgenommen. Eine Kosten-Nutzen-Analyse kann aufzeigen, in welchem Umfang Investitionen in die bestehenden Anlagen notwendig sind und inwieweit Fördermittel zur Verfügung stehen, wenn entsprechende Vorgaben aus den Förderrichtlinien eingehalten werden (z. B. Kommunalrichtlinie). Bisher scheiterte die Einbindung von Fördergeldern an der Vereinbarkeit der derzeit gegebenen Abstände der verschiedenen Lichtpunkte zu den vorgeschriebenen DIN-Abständen.

Fuhrpark und Mitarbeitermobilität

Neben der Einsparung von Energie bei Wärme und Strom, spielt der Verkehr eine wichtige Rolle. Mit der Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität wird gleichzeitig Energie eingespart, denn Elektromotoren sind bis zu viermal so energieeffizient wie Autos mit Verbrennungsmotoren. Bei der Mitarbeitermobilität können Einsparungen durch regelmäßiges Zulassen von Home-Office realisiert werden, Voraussetzung ist eine ausgebaute IT-Infrastruktur. Die Vermeidung von Dienstreisen durch digitale Angebote führt ebenso zu Energieeinsparungen.

Wichtige Handlungsansätze zur Potenzialhebung im Bereich Energieeffizienz und Einsparung sind:

Fuhrpark:

Der kommunale Fahrzeugbestand besteht aus überwiegend mit Diesel als auch Benzin betriebenen Fahrzeugen und setzt sich wie folgt zusammen:

- Gemeindeverwaltung: 1 Dienst-PkW
- Feuerwehr: 6 Feuerwehr-Fahrzeuge

Das gemeindeeigene Dienstfahrzeug kann unter Berücksichtigung der Nachhaltigkeit durch eine klimafreundliche Antriebsart ökonomisch und ökologisch optimiert werden. Bezüglich der weiteren der Gemeinde zugehörigen Feuerwehr-Fahrzeuge muss unter Berücksichtigung der benötigten Leistung sowie der vorgegeben Vorgaben u. a. zum Katastrophenschutz, eine Abwägung getroffen werden. Dabei wird die Technologie auf den Nutzen und Gebrauch jedes einzelnen Fahrzeugs abgestimmt. Die Betankung soll möglichst durch eigene Anlagen erfolgen (z. B. E-Ladesäulen). Das Angebot von Dienst-rädern soll eruiert und entsprechend ausgebaut werden.

Dienstreisen:

Dienstreisen werden klimafreundlicher gestaltet. Unter Beachtung der bestehenden Verbindungsmöglichkeiten und des damit verbundenen Zeitaufwandes wird die jeweils klimafreundlichste Variante ermittelt und umgesetzt.

Mitarbeitende:

Die Gemeindeverwaltung kann ihre Mitarbeitenden bei der klimafreundlichen Gestaltung ihrer Anreise zu den Dienstorten unterstützen, indem z. B. Job-Bike-Angebote für die Mitarbeitenden zur Verfügung gestellt werden. Die Ladeinfrastruktur an kommunalen Objekten sollte zukünftig aufgebaut werden und auch Mitarbeitenden zur Nutzung angeboten werden.

Beschaffung in der Verwaltung

Die kommunale Beschaffung bietet große Potenziale, Klimaschutz und Nachhaltigkeit in Kommunen zu stärken. Ökologisch und sozial verträgliche öffentliche Beschaffungsmaßnahmen sind ein wichtiger Baustein, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Auf allen politischen Ebenen (Bund, Länder) existieren daher gesetzliche Grundlagen, die auf eine soziale und ökologische Beschaffung ausgerichtet sind. Die mit der Beschaffung verbundenen Energieaufwendungen zählen zur grauen Energie, die gemäß BSKO (Kapitel 5.1) bei der Bilanzierung unberücksichtigt bleibt. Da jedoch bei konsequenter Umsetzung nachhaltiger Beschaffung oft Synergien zwischen wirtschaftlichen und ökologischen Belangen erzielt werden können, sollten nachfolgende Aspekte berücksichtigt werden.

Durch die Kompetenzstelle für nachhaltige Beschaffung (KNB) ist eine Unterstützung der öffentlichen Verwaltungen für eine nachhaltige Beschaffung durch das Beschaffungsamt des Bundesministeriums des Innern möglich. So gehören z. B. die Erstellung von Beschaffungsleitfäden und Informationsbroschüren sowie Beratungen und Schulungen zur Aufgabe der KNB. Das Umweltbundesamt (UBA) verweist u. a. auf Umweltzeichen und Siegel (mit unterschiedlicher Qualität) wie zum Beispiel der „Blaue Engel“, das Siegel Green IT oder der Energy Star.

Die Beschaffung im öffentlichen Dienst umfasst ein breites Spektrum: Strom- und Wärmeverbrauch im Gebäude (Gas, Nahwärme etc.), Mobilität (Dienstreisen, Dienstgänge), Wasser/Abwassernutzung, Abfall/Müll, Beschaffung von Büroausstattung, Technik, Verbrauchsmaterialien wie Toner oder Papier. Die Nachhaltigkeitskriterien lassen sich auf der gesamten Breite anwenden. Bei der Beschaffung von Büromaterial und Papier ist z. B. die Kombination eines durch Procurement organisierten zentralen Beschaffungssystems mit der Anwendung von Nachhaltigkeitskriterien für die eingestellten Produkte sinnvoll. Die Nachhaltigkeitskriterien beinhalten neben dem Klimaschutz auch soziale Kriterien (z. B. Fair Trade). 2014 trat die überarbeitete EU-Vergaberichtlinie RL 2014/24/EU in Kraft. Dabei wird die Berücksichtigung neuer (nachhaltiger) Vergabeaspekte vereinfacht bzw. ermöglicht:

- Umweltbelange als gleichwertiger Grundsatz der Auftragsvergabe
- Aufwertung umweltfreundlicher Anforderungen in der Leistungsbeschreibung (z. B. Gütezeichen bekommen als Nachweise Gültigkeit)
- Lebenszykluskostenrechnung zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots (günstigster Preis nicht mehr zwingendes Kriterium, sondern bestes Preis-Leistungs-Verhältnis im Sinne der Lebenszykluskosten)

6.2 Erneuerbare Energien in der Gemeinde

6.2.1 Potenzialbegriff

Uneinheitliche Potenzialbegriffe erschweren eine Vergleichbarkeit und differenzierte Betrachtung von Potenzialuntersuchungen. Eine gängige Betrachtungsweise unterscheidet die in Abbildung 34 aufgeführten Kategorien.

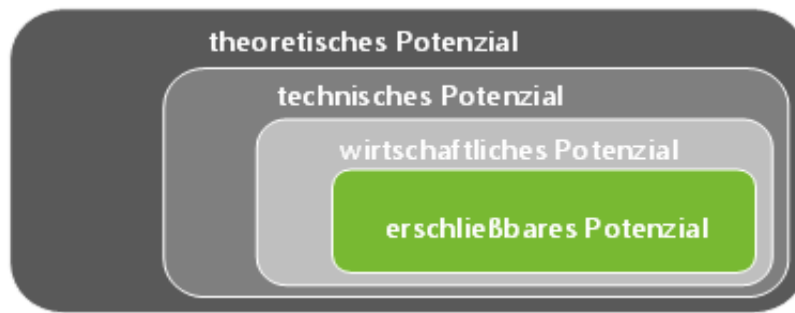


Abbildung 34: Darstellung der Potenzialkategorien für die Nutzungsmöglichkeit erneuerbarer Energien⁶⁶

- Das *theoretische Potenzial* stellt das in den geografischen Grenzen eines Gebiets verfügbare physikalische Potenzial der entsprechend zu nutzenden Energieform dar (z. B. Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres, nachwachsende Biomasse einer bestimmten Fläche in einem Jahr). Gegebenenfalls vorliegende Flächenrestriktionen bleiben unberücksichtigt.
- Das *technische Potenzial* berücksichtigt technische Restriktionen sowie gesetzliche Rahmenbedingungen. Dieses Potenzial unterliegt damit im Gegensatz zum theoretischen Potenzial Veränderungen (technischer Fortschritt, Gesetzesänderungen).
- Das *wirtschaftliche Potenzial* bezeichnet denjenigen Teil des technischen Potenzials, welcher unter ökonomischen Rahmenbedingungen wirtschaftlich erschlossen werden kann.
- Das *erschließbare Potenzial* berücksichtigt weitere mögliche Hürden bei der Erschließung des wirtschaftlichen Potenzials (z. B. Herstellerkapazitäten, Vergütungen, Akzeptanz).

Im Rahmen der vorliegenden Potenzialanalyse wird unter den dargelegten Annahmen zunächst das *technische Potenzial* ermittelt. Unter Berücksichtigung des bereits genutzten Potenzials ergibt sich das maximal noch zur Verfügung stehende technische Potenzial. Zur Abschätzung der Potenziale werden sowohl lokalspezifische Entwicklungstendenzen als auch bundesweite Trends (bspw. Technologiesprünge, Mobilitätsverhalten) berücksichtigt. Diese Ergebnisse fließen in die Szenarien ein (Kapitel 7).

⁶⁶ Eigene Darstellung nach Kaltschmitt et al., 2020

6.2.2 Windenergie

Mit dem am 1. Februar 2023 in Kraft getretenen Gesetz zur Erhöhung und Beschleunigung des Ausbaus von Windenergieanlagen an Land (Wind-an-Land-Gesetz) sind die Länder verpflichtet, bis Ende 2032 insgesamt 2 % der Bundesfläche für Windenergie auszuweisen. Für das Land Sachsen schreibt das Gesetz einen Flächenbeitragswert von 2,0 % der Landesfläche vor.

Das Bundesamt für Naturschutz gibt für Großdubrau an, dass für 0,08 km² ein mittleren Raumwiderstand für die Nutzung von Windkraft zu erwarten ist.⁶⁷ Das Sächsische Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft hat im April 2023 Geodaten zur Standorteignung von Waldflächen für Windenergieanlagen nach § 20 Abs. 3 des SächsLPIG veröffentlicht. In diesen Geodaten wird der Sächsische Forst in drei Kategorien der Eignungsklassen für Windkraftanlagen eingeteilt. Für die Gemeinde Großdubrau liegen 1,13 km² in der Kategorie A, dies bedeutet, dass Windkraft im Wald ausgeschlossen wird. Der übrige Forst in Großdubrau liegt in einem Biosphärenreservat, teilweise in Naturschutzgebieten, beinhaltet Flächennaturdenkmäler oder befindet sich zu nah an Wohnbebauungen. Diese Kriterien schließen eine Nutzung der Windkraft grundsätzlich aus. Daher kann festgehalten werden, dass in Großdubrau kein technisches Potenzial für Windkraftanlagen besteht.

6.2.3 Solarenergie

Durch Photovoltaikanlagen (PVA) kann die Strahlungsenergie der Sonne als elektrische Energie bzw. durch solarthermische Anlagen als thermische Energie nutzbar gemacht werden.

Folgende Nutzungsflächen werden in der Potenzialbetrachtung berücksichtigt:

- Dachflächen
- Freiflächen-PV auf landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten
- Parkplatzflächen mit mehr als 40 Stellplätzen sowie Tankstellendächer
- Landwirtschaftliche Flächen für Agri-PV

⁶⁷ Vgl. BfN, 2021

Annahmen für Großdubrau gemäß IE-Methodik⁶⁸

Die für die jeweiligen Nutzungsformen berücksichtigten Flächenpotenziale sowie die Annahmen für die spezifischen Erträge sind in Tabelle 20 aufgeführt.

- Die Potenzialanalyse berücksichtigt für Photovoltaik-Freiflächenanlagen Flächenpotenziale in landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten mit einem Ausnutzungsgrad von 50 %.
- Es wird angenommen, dass 7 % des im Klimaschutzszenario für das Jahr 2045 prognostizierten Jahreswärmebedarfs durch solarthermische Anlagen auf Gebäudedächern gedeckt werden.
- Weitere Flächen werden in der Potenzialanalyse für Solarthermieranlagen nicht betrachtet.

Zusätzliche Annahmen für Großdubrau gemäß PV-Leitlinie

Im Rahmen der Potenzialermittlung wurde von der Gemeinde Großdubrau eine Leitlinie für Freiflächen- und Agri-Photovoltaikanlagen (kurz PV-Leitlinie) im Gebiet des grundzentralen Verbundes der Gemeinden Radibor – Großdubrau – Malschwitz vorgelegt, die innerhalb der Potenzialanalyse berücksichtigt wird. Folgende zusätzliche Kriterien werden darin benannt:

- Abstand zur Wohnbebauung 300 m
- Abstand Forst, Mittel- und Hochspannungsleitungen, Straßen 50 m
- Die Anlagenflächen sollen die Ackerzahl von 30 nicht überschreiten

Genutztes Potenzial 2019

Im Jahr 2019 wurden rund 2 GWh PV-Strom in der Gemeinde Großdubrau erzeugt und durch solar-thermische Anlagen etwa 19 MWh Wärme bereitgestellt.

⁶⁸ Die Berechnungsmethodik wird nachfolgend als IE-Methodik bezeichnet, welche das beauftragte Dienstleistungsunternehmen Leipziger Institut für Energie zur standardisierten PV-Potenzialermittlung verwendet.

Technisches Potenzial gemäß IE-Methodik

Unter den zuvor genannten Annahmen lassen sich für die Gemeinde Großdubrau ein solarthermisches Gesamtpotenzial von rund 2,6 GWh/a sowie ein Jahresstromertrag durch Photovoltaik-Anlagen von etwa 311 GWh ableiten (Tabelle 6). Bei letzterem entfallen etwa 77 % des technischen Potenzials auf Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-FFA) in den landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten. PV-Dachanlagen und Agri-PV-Anlagen bieten 18 % bzw. 5 % des technischen Potenzials. Die Potenziale auf Parkplätzen sowie Tankstellendächer kommen auf einen Anteil von 0,4 %.

Tabelle 6: Ergebnisse der Potenzialanalyse Solarenergie in Großdubrau gemäß IE-Methodik⁶⁹

Solarenergie	Energieertrag thermisch		Energieertrag elektrisch	
Technisches Potenzial	2,633 GWh/a	100 %	311 GWh/a	100 %
davon Dachanlagen	2,633 GWh/a	100%	56 GWh/a	18 %
davon Freiflächenanlagen (benachteiligte Gebiete)	-	-	239 GWh/a	77 %
davon Agri-PV	-	-	15 GWh/a	5 %
davon Carports/Parkflächen	-	-	1 GWh/a	0,4 %
Genutztes Potenzial 2019	0,019 GWh/a	1 %	2 GWh/a	1 %
Maximal noch zur Verfügung stehendes technisches Potenzial	2,614 GWh/a	99 %	309 GWh/a	99 %

Technisches Potenzial gemäß PV-Leitlinie

Die PV-Leitlinie gibt deutlich mehr Kriterien vor, als in der standardisierten PV-Potenzialermittlung gemäß IE-Methodik berücksichtigt werden. Die potenziellen Flächen für PV-FFA (1,41 km²) sowie Agri-PV (1,40 km²) wurden vom Klimaschutzmanagement der Gemeinde Großdubrau ermittelt und zur Verfügung gestellt. Diese Flächen fallen aufgrund der zusätzlichen Kriterien geringer aus als nach der IE-Methodik (PV-FFA 5,99 km², Agri-PV 6,86 km²). Die Annahmen zu weiteren potenziellen Flächen (Dächer, Parkplätze und Tankstellendächer) sowie zu den solarthermischen Berechnungen bleiben gemäß den Annahmen nach IE-Methodik bestehen.

⁶⁹ Vgl. IE Leipzig, 2025

Folglich ergibt sich ein gleichbleibendes jährliches solarthermisches Gesamtpotenzial von etwa 2,6 GWh. Das technische Potenzial der PV-Stromerzeugung verringert sich im Vergleich zur standardisierten Potenzialermittlung auf 116 GWh, die jährlich bilanziell bereitgestellt werden können. Wie in Tabelle 7 ersichtlich wird, entfallen jeweils 48 % des Potenzials auf Dachflächen oder können auf landwirtschaftlich benachteiligten Gebieten produziert werden. 3 % des technischen Potenzials könnten mit Agri-PV, ein weiteres Prozent auf Parkplätzen und Tankstellen erzeugt werden.

Tabelle 7: Ergebnisse Potenzialanalyse Solarenergie Gemeinde Großdubrau nach PV-Leitlinie⁷⁰

Solarenergie	Energieertrag thermisch		Energieertrag elektrisch	
Technisches Potenzial	2,633 GWh/a	100 %	116 GWh/a	100 %
davon Dachanlagen	2,633 GWh/a	100%	56 GWh/a	48 %
davon Freiflächenanlagen (benachteiligte Gebiete)	-	-	56 GWh/a	48 %
davon Agri-PV	-	-	3 GWh/a	3 %
davon Carports/Parkflächen	-	-	1 GWh/a	1 %
Genutztes Potenzial 2019	0,019 GWh/a	1 %	2 GWh/a	2 %
Maximal noch zur Verfügung stehendes technisches Potenzial	2,614 GWh/a	99 %	114 GWh/a	98 %

Ergebnisse Potenzialanalyse Solarenergie

Die Ergebnisse des Gesamtpotenzials für die Nutzung solarer Strahlung durch PV- und Solarthermieranlagen in der Gemeinde Großdubrau, sowie die Nutzung dieses Potenzials mit Stand 2019 sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 zusammengefasst. Es werden bisher 1 % des Gesamtpotenzials thermischer Energie sowie 1 bzw. 2 % des Gesamtpotenzials elektrischer Energie aus Solarenergie genutzt. Es besteht somit ein erhebliches Ausbaupotenzial für PV- und Solarthermieranlagen.

6.2.4 Biomasse

Aufgrund der Vielfalt an unterschiedlichen Biomassen und deren Nutzungspfaden sind die Energiebereitstellungspotenziale schwer abschätzbar. Im Folgenden wird dargelegt,

⁷⁰ Vgl. IE Leipzig, Flächenbeiträge PV-FFA und Agri-PV durch Klimaschutzmanagement Großdubrau

welche Biomasseformen (vgl. Tabelle 21) für Großdubrau berücksichtigt und mit welchen Entwicklungen und Grundannahmen das technische Potenzial zur Bereitstellung von Strom und Wärme ermittelt wurde. Hierbei wurden auch bundesweite Annahmen und Tendenzen⁷¹ berücksichtigt und auf die Gemeinde übertragen.

Annahmen für Großdubrau

- Biogaspotenziale werden ausschließlich für die Reststoffe Gülle, Stroh und Bioabfälle abgeleitet.
- 0,5 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche werden für Kurzumtriebsplantagen (KUP) genutzt (in Abstimmung mit Klimaschutzmanagement Großdubrau).
- Es wird die energetische Verwertung von 30 % des jährlichen Holzzuwachses in den Wäldern Großdubrau angenommen.
- Weitere Annahmen, insbesondere spezifische Kennzahlen, zur Berechnung der Biomassepotenziale sind in Tabelle 21 im Anhang aufgeführt.

Technisches Potenzial

Auf Basis der landwirtschaftlichen Kenndaten 2020 sowie den genannten Grundannahmen kann für Biomasse ein technisches Potenzial von rund 17 GWh/a Wärme (Holz: 12 GWh/a; Gülle: 3 GWh/a; Bioabfälle: 0,1 GWh/a; Stroh: 1,7 GWh/a) und etwa 4,5 GWh/a Strom aus Biomasse-BHKW, Holz- und Halmgutheiz(kraft)werken abgeleitet werden.

Genutztes Potenzial

Im Jahr 2019 wurde in der Gemeinde Großdubrau insgesamt etwa 8 GWh Wärme durch Biomasse bereitgestellt. Dies entspricht ca. 14 % des Gesamtwärmebedarfs in Großdubrau im Jahr 2019. Strom aus Biomasse wurde nicht erzeugt.

Ergebnisse Potenzialanalyse Biomasse

Tabelle 8 stellt das berechnete Biomassepotenzial dem im Bilanzjahr 2019 genutzten Potenzial gegenüber. Unter den oben aufgeführten Annahmen werden 2019 bereits 49 % des Gesamtpotenzials thermischer Energie aus Biomasse ausgenutzt. Das innerhalb der Gemeindegrenze zur Verfügung stehende Gesamtpotenzial elektrischer Energie aus Biomasse wurde noch nicht genutzt.

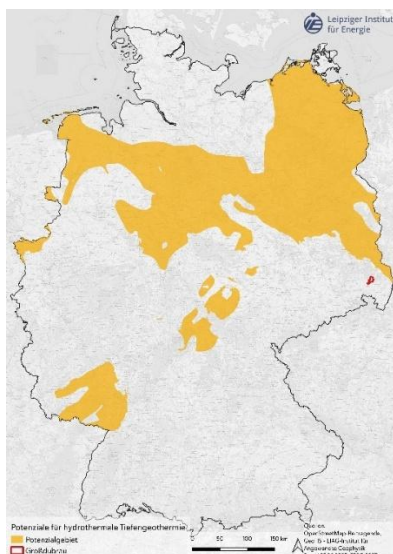
⁷¹ Vgl. Prognos, 2021

Tabelle 8: Ergebnisse der Potenzialanalyse Biomasse in Großdubrau⁷²

Biomasse	Energieertrag thermisch		Energieertrag elektrisch	
Technisches Potenzial	16,8 GWh/a	100 %	4,5 GWh/a	100 %
davon Holz (KUP und Waldholz)	12,0 GWh/a	71,5 %	-	-
davon tierische Exkremente	3,0 GWh/a	18 %	4,1 GWh/a	90 %
davon Bioabfälle	0,1 GWh/a	0,5 %	0,1 GWh/a	3 %
davon Stroh	1,7 GWh/a	10 %	0,3 GWh/a	7 %
Genutztes Potenzial 2019	8,2 GWh/a	49 %	-	-
Maximal noch zur Verfügung stehendes technisches Potenzial	8,6 GWh/a	51 %	4,5 GWh/a	100 %

6.2.5 Erd- und Umweltwärme

Oberflächennahe Erdwärme (Geothermie bis zu einer Tiefe von 400 m) und Umweltwärme werden durch die Technologie der Erdreich- bzw. Luftwärmepumpen nutzbar gemacht. Neben der oberflächen-nahen Geothermie kann in einigen Gebieten in Deutschland auch Tiefengeothermie genutzt werden. Abbildung 35 zeigt das bundesweite Potenzialgebiet und ordnet die Gemeinde Großdubrau darin ein. Aus der Karte ist ersichtlich, dass kein Potenzial für Tiefengeothermie im Untersuchungsraum existiert.


Abbildung 35: Potenziale für hydrothermale Tiefengeothermie in Deutschland⁷³
⁷² Vgl. IE Leipzig, 2025

⁷³ Darstellung IE nach GeotIS., 2025

Im Weiteren wird deshalb ausschließlich die oberflächennahe Geothermie berücksichtigt. Andere potenzielle Wärmequellen, die durch Wärmepumpen erschlossen werden können, sind bspw. verschiedene Abwärmequellen (Verweis auf Kapitel 6.2.7). Darauf wird im Rahmen eines Kommunalen Wärmeplans eingegangen (vgl. Maßnahme **EEW 01**).

Zur Berechnung des technischen Potenzials für oberflächennahe Erd- und Umweltwärme wurden die Entwicklungen auf Basis bundesweiter Studien für die Gemeinde Großdubrau angewendet und eine Zielwertanalyse erstellt.⁷⁴

Annahmen für Großdubrau

- Die Nutzung von Tiefengeothermie wird nicht berücksichtigt.
- 60 % der Wohnfläche werden mit Wärme aus Wärmepumpen versorgt.⁷⁵

Technisches Potenzial

Auf Grundlage der oben beschriebenen Annahmen ergibt sich eine durch Wärmepumpen bereitgestellte Wärmemenge von jährlich etwa 16,5 GWh.

Genutztes Potenzial

Im Jahr 2019 wurden in der Gemeinde Großdubrau rund 1 GWh thermischer Energie mit Umweltwärme und Wärmepumpen bereitgestellt. Dies entspricht ca. 2 % des Gesamtwärmebedarfs in Großdubrau im Jahr 2019.

Ergebnisse Potenzialanalyse Erd- und Umweltwärme

Im Bilanzjahr 2019 wurden rund 7 % des durch Wärmepumpen nutzbaren Potenzials von Erd- und Umweltwärme genutzt. Es verbleibt demnach ein maximal noch zur Verfügung stehendes technisches Wärmepotenzial von jährlich 15 GWh thermischer Energie aus Erd- und Umweltwärme (Tabelle 9).

⁷⁴ Vgl. Prognos, 2021

⁷⁵ An dieser Stelle soll zunächst aufgezeigt werden, welches Potenzial für die Wärmepumpe vor Ort möglich ist. Nach aktueller Studienlage wird der bundesweite Anteil von 60 % herangezogen. Vor dem Hintergrund, dass fossile Energieträger bis 2045 im Energiesystem nicht mehr eingesetzt werden sollen, wird die Wärmepumpe ein wesentlicher Bestandteil der Versorgung sein. Wie sich die dafür notwendigen technischen Rahmenbedingungen (z. B. Netzstabilität) parallel entwickeln muss, wird innerhalb der KWP geprüft. In der Szenarienbetrachtung wird nicht das gesamte Wärmepumpenpotenzial ausgeschöpft.

Tabelle 9: Ergebnisse der Potenzialanalyse für die Nutzung von Erd- und Umweltwärme in Großdubrau⁷⁶

Erd- und Umweltwärme	Energieertrag thermisch	
Technisches Potenzial	16,6 GWh/a	100 %
Genutzte Potenzial 2019	1,2 GWh/a	7 %
Maximal noch zur Verfügung stehendes technisches Potenzial	15,4 GWh/a	93 %

6.2.6 Wasserkraft

Im Juli 2022 wurde von der Bundesregierung ein Sachstand zur Wasserkraft in Sachsen veröffentlicht. Als Fazit wird daran festgehalten, dass in Sachsen das Potenzial fast ausgeschöpft ist, sodass von keinen zusätzlichen Wasserkraftanlagen ausgegangen wird.⁷⁷

Annahmen für die Gemeinde Großdubrau

- Es werden keine neuen Standorte für Wasserkraftanlagen erschlossen.

6.2.7 Abwärme

Laut § 3 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) gilt die Abwärme als unvermeidbar, „[...] soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und nicht mit vertretbarem Aufwand verringert werden kann.“ Im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung sind die Potenziale der „unvermeidbaren Abwärme“, d. h. die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder in das Wasser abgeleitet werden würde, detaillierter zu erfassen, zu quantifizieren und zu bewerten.

Zur Ermittlung der Abwärmepotenziale erfolgte im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes eine erste Grobanalyse potenzieller Abwärmequellen. Im Folgenden wird dargestellt, welche potenziellen Abwärmequellen in der Gemeinde Großdubrau in Betracht kommen.

⁷⁶ Vgl. IE Leipzig, 2025

⁷⁷ Vgl. Deutscher Bundestag, 2022

Industrielle Abwärme

Als industrielle Abwärme wird Wärme definiert, die in Industrieprozessen als Nebenprodukt anfällt und derzeit ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Das Ziel der industriellen Abwärmenutzung ist es, unvermeidbare Abwärme für weitere Zwecke zu nutzen. In der Regel liegt es nahe, diese Wärmemengen direkt im Unternehmen zu verbrauchen (z. B. für die Vorwärmung von Verbrennungsluft). Unter geeigneten Rahmenbedingungen ist auch eine Nutzung zur Wärmeversorgung externer Verbraucher denkbar. Grundsätzlich weist die Industrie ein großes Abwärmepotenzial auf.

Relevante Wirtschaftszweige sind:⁷⁸

- Stahlerzeugung
- Grundstoffchemie
- Verarbeitung von Steinen und Erden (Zementindustrie und Klinkerverbrennung)
- Glasindustrie
- Papierindustrie

In der Gemeinde Großdubrau wurden bisher keine Unternehmen identifiziert, da die verfügbare Abwärmemenge bisher weder einzeln durch die Betriebe noch aggregiert im Rahmen öffentlicher Statistik erfasst wird. Daher ist das exakte Abwärmeaufkommen sowie dessen technisch nutzbares Potential noch nicht quantifiziert. Ab dem 01.07.2024 sind gemäß § 17 des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) Unternehmen mit einem Gesamtendenergieverbrauch oberhalb von 2,5 GWh pro Jahr dazu verpflichtet, Abwärmedaten auf einer speziell dafür angelegten Plattform des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) zu melden. Zu den relevanten Daten zählen dabei z. B. die jährliche Wärmemenge, die maximale thermische Leistung, die zeitliche Verfügbarkeit von Leistungsprofilen im Jahresverlauf, das durchschnittliche Temperaturniveau in Grad Celsius sowie die vorhandenen Möglichkeiten zur Regelung von Temperatur, Druck und Einspeisung. Auf Basis dieser Daten kann die Möglichkeit zur Auskopplung der Abwärme hinreichend geprüft werden. Jedoch war die Frist bis zum 01.01.2025 ausgesetzt, u. a. um im Einzelfall unverhältnismäßige Belastungen der betroffenen Unternehmen, aufgrund des kurzen Zeitraums zwischen Inkrafttreten des Gesetzes zur Steigerung der Energieeffizienz in Deutschland – Energieeffizienzgesetz (EnEfG) und Ablauf der Frist zur Übermittlung der Daten zu vermeiden. Am 15. Januar 2025 wurden auf der Plattform für Abwärme erstmals Daten veröffentlicht. Informationen zu Unternehmen mit Sitz in der Gemeinde Großdubrau sind bisher nicht enthalten (Stand 25.02.2025).

⁷⁸ Vgl. AGFW, 2020

Abwärme im Dienstleistungssektor

Im Dienstleistungssektor erfolgt keine Umwandlung oder Bearbeitung von Materialien unter hohem Energieaufwand. Potenzielle Abwärmequellen verfügen eher über geringe Energiedichten, fallen allerdings häufig in örtlicher Nähe zu Wärmesenken an.

Es bestehen im Dienstleistungssektor grundsätzlich Abwärmepotenziale in:

- Einrichtungen mit zentralen Kühlsystemen (Kühlhäuser, Rechen- oder Einkaufszentren)
- Bürozentren, Krankenhäusern mit zentralen Lüftungs- und Klimasystemen
- Schwimmbädern oder Wäschereien bei der Erwärmung großer Wassermengen

Wärmequellen aus dem Sektor Dienstleistungssektor verfügen über ein niedriges Temperaturniveau. Eine externe Nutzung der Abwärme erfordert aus diesem Grund den Einsatz einer Wärmepumpe. Innerhalb der Betriebsgrenzen sind eine Verwendung der Abwärme zur Vorwärmung von Luft oder Trinkwasser sowie zur Unterstützung der Raumheizung möglich.⁷⁹

Infolge des wachsenden Energiebedarfs für Informations- und Kommunikationstechnik erhält die Abwärmenutzung aus Rechenzentren zunehmende Bedeutung. Auf Basis von § 11 des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) werden Anteile an wieder zu verwendeter Energie festgelegt für Rechenzentren, die nach dem 01. Juli 2026 in Betrieb gehen. Konkret bedeutet das, dass die anfallende Abwärme genutzt werden muss. In der Gemeinde Großdubrau ist nach derzeitigem Kenntnisstand kein Rechenzentrum geplant.

Es gibt aber einige Einkaufszentren, wie z. B. den Edeka- und Penny-Supermarkt, deren konkrete Abwärmemengen im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung zu quantifizieren sind.

Abwasserwärme

Die Temperatur des Abwassers unterliegt ganzjährig nur geringen Schwankungen. Während der Heizperiode liegen Abwassertemperaturen von 10-15 °C vor. Die Bereitstellung von Raumwärme oder Warmwasser aus Abwasserwärme benötigt die Aufwertung der im Wasser enthaltenen thermischen Energie mittels einer Wärmepumpe.⁸⁰

Abwasserwärme kann in ein Wärmenetz eingespeist werden oder zur Beheizung einzelner Gebäude dienen. Verbrauchernah erfolgt eine Wärmeentnahme im Abwasserkanal

⁷⁹ Vgl. AGFW, 2020

⁸⁰ Vgl. ifeu, 2018

oder in Form einer Wärmerückgewinnung bei der Abwassereinleitung aus dem Gebäude. Verbraucherfern ist eine Wärmeentnahme an Sammelstellen auf dem Gelände einer Kläranlage möglich.⁸¹ Der AZV Kleine Spree der Gemeinden Großdubrau, Malchwitz und Radibor betreibt in 23 Dörfern die Ortsnetze und 7 Kläranlagen.⁸²

Derzeit wird nur in wenigen Kommunen Abwasser als Wärmequelle eingesetzt. Das Umweltbundesamt befasst sich in einem Ad-hoc-Papier mit Fragestellungen im Kontext von Abwasserwärme. Darin werden ein mangelnder Informationszugang sowie rechtliche Unsicherheiten als Hemmnisse hinsichtlich einer breiteren Nutzung von Abwasserwärme identifiziert.⁸³

6.2.8 Zusammenfassung Energiebereitstellungspotenziale Erneuerbare Energien

Im Basisjahr 2019 beträgt der Strombedarf in der Gemeinde Großdubrau rund 17 GWh und der Wärmebedarf ca. 60 GWh. Insgesamt könnten durch erneuerbare Energien jährlich etwa 121 GWh Strom und 36 GWh Wärme bereitgestellt werden. Das technische Potenzial zur Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energiequellen wurde im Jahr 2019 zu etwa 2 % im Bereich der Stromerzeugung (ausschließlich durch PV) und zu rund 26 % im Bereich der Wärmeerzeugung ausgeschöpft. Dabei entfällt der größte Anteil der Wärmeerzeugung auf Biomasse. Abbildung 36 und Abbildung 37 zeigen das technische Potenzial für die Energieversorgung durch erneuerbare Energien und den Ausnutzungsgrad im Jahr 2019.

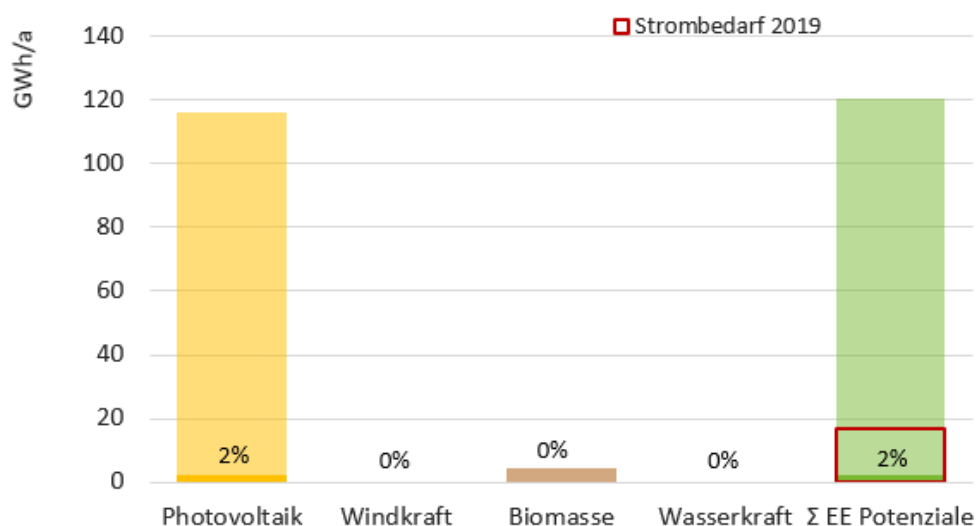


Abbildung 36: Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad (in Prozent) erneuerbarer Energien zur Strombereitstellung in der Gemeinde Großdubrau⁸⁴

⁸¹ Vgl. LfU, 2022

⁸² Vgl. AZV, 2025

⁸³ Vgl. UBA, 2023

⁸⁴ Vgl. IE Leipzig, 2025

Das technische Potenzial zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen beträgt rund das Siebenfache des Strombedarfs von 2019. Der größte Beitrag könnte durch Photovoltaikanlagen auf verschiedenen Flächen im Gemeindegebiet geleistet werden. Die Potenziale wurden für PV-Dachanlagen, Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlich benachteiligte Flächen, sowie für Agri-PV und Parkplätze mit über 40 Stellplätzen und Tankstellen berechnet. Biomasse für die Stromerzeugung wird bisher nicht genutzt, könnte jedoch ausgebaut werden. Wasserkraft spielt in der Gemeinde Großdubrau keine Rolle, auch für die Nutzung von Windkraft gibt es vor Ort kein Potenzial (Abbildung 36).

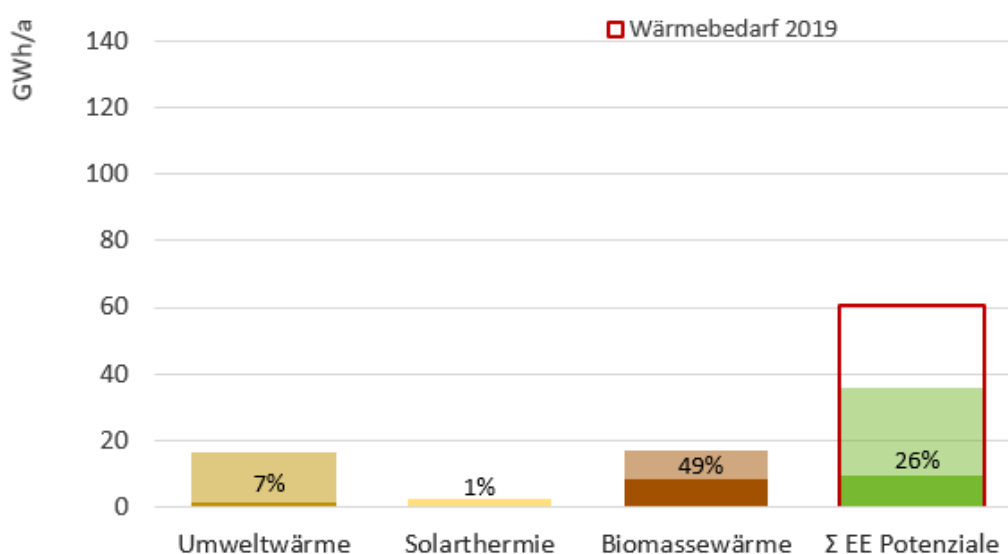


Abbildung 37: Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad (in Prozent) erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in der Gemeinde Großdubrau⁸⁵

Im Gegensatz zur Stromerzeugung deckt das Potenzial für erneuerbare Wärmeherzeugung nur knapp 60 % des aktuellen (2019) Wärmebedarfs. Ein Teil der Wärmeherzeugung erfolgt durch Solarthermie und Umweltwärme, überwiegend kommt jedoch Biomasse zum Einsatz. Obwohl bereits 26 % des Potenzials genutzt werden, deckt dies derzeit nur knapp 16 % des Gesamtwärmebedarfs. Damit steht die Umstellung der Wärme auf erneuerbare Energien in Großdubrau vor großen Herausforderungen (**Abbildung 37**).

Eine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung kann neben der Ausschöpfung der Potenziale für Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme, durch Energieeinsparungen, der Nutzung von Abwärme aus Industriebetrieben, Kläranlagen und Kanälen (Sektorkopplung) sowie leistungsstarke saisonale Wärmespeicher oder Umwandlungstechnologien (Power-To-Heat) erreicht werden. Ein weiterer möglicher Ansatz ist die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger. Großdubrau wird im Rahmen des geplanten

⁸⁵ Vgl. IE Leipzig, 2025

Wasserstoff-Kernnetz nicht direkt angeschlossen. Hingegen wird eine Neubauleitung an den Landkreis Bautzen geplant.⁸⁶ Genauere Erkenntnisse kann die anstehende Kommunale Wärmeplanung (vgl. Maßnahme **EEW 01**) aufzeigen.

⁸⁶ Vgl. Radio Lausitz, 22.10.2024

7 Szenarien

Auf Basis der Energie- und THG-Bilanz 2019 sowie der regionalen Potenziale wird im Klimaschutzszenario dargelegt, welche Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Ausbau erneuerbarer Energien notwendig sind, um das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 in der Gemeinde Großdubrau zu erreichen. Die zu erwartenden Einsparungen bei Energieverbrauch und Emissionen werden dabei mit einem Referenz-Szenario verglichen.

7.1 Methodik

Szenarien bieten Hilfestellung für die Festlegung konkreter Klimaschutzziele. Sie sind abstrakte Rechenmodelle basierend auf Annahmen über Entwicklungen in der Zukunft und nicht als Prognosen zu verstehen. Szenarien bieten Anhaltspunkte, wie sich Energieverbrauch und THG-Emissionen in den nächsten Jahren entwickeln können, und zwar nach einem Entwicklungspfad ohne ambitionierte Bemühungen (Referenz) und einem Entwicklungspfad mit maximalen Klimaschutzbemühungen (Klimaschutz). In den Szenarien werden vorher getroffene Analysen zu möglichen Potenzialen verknüpft, so dass Reduzierungs- und Versorgungspotenziale miteinander interagieren. Hierbei sind weiterführende Effekte, z. B. durch Verhaltens- und Einstellungsänderungen nicht berücksichtigt, da sie weder vorhersagbar noch kalkulatorisch darstellbar sind.

Die Szenarien selbst wurden mit Hilfe eines excelbasierten Tools des Leipziger Institut für Energie (Kommunales Szenarien Modell KoSMo) erstellt. Dazu gehören die Entwicklungspfade des Energieverbrauchs, der Treibhausgasemissionen sowie die Darstellung von Strom- und Wärmeerzeugung auf Basis einer bestehenden Energie- und Treibhausgasbilanz nach der BSKO-Systematik.

Als Ausgangsbasis für das Startjahr 2019 wurden die um Temperatureinflüsse bereinigten Werte übernommen. Die hier angegebenen Werte weichen daher für das Jahr 2019 von den Werten im Kapitel 5 (Energie- und THG-Bilanz) ab. Damit wird von einem durchschnittlichen Jahr, unabhängig der Witterung ausgegangen und verhindert, dass die Szenarien möglicherweise auf einem sehr kalten oder sehr warmen Jahr basieren, in dem die Energieträgereinsätze zur Wärmeerzeugung besonders hoch oder niedrig waren.

7.2 Strukturdaten

Die Berechnung der Szenarien bedarf der Abbildung zentraler Entwicklungsgrößen, die einen wesentlichen Einfluss auf den zukünftigen Energieverbrauch und die Emissionen haben. Dabei handelt es sich um die Entwicklung der Bevölkerung, Wohnflächen sowie

Anzahl von Beschäftigten, die basierend auf vorliegenden Statistiken sowie offiziellen Prognosen fortgeschrieben werden. Die Strukturdaten werden für beide Szenarien gleichermaßen angenommen.

Bevölkerung

Die Gemeinde Großdubrau hatte im Bilanzjahr 2019 exakt 4.249 Einwohnerinnen und Einwohner.⁸⁷ Gemäß der 8. Regionalisierten Bevölkerungsvorausberechnung für den Freistaat Sachsen 2022 bis 2040 wurde für die Gemeinde Großdubrau eine Einwohnerzahlentwicklung anhand von drei Varianten ermittelt. Für die nachfolgenden Berechnungen wurde in Abstimmung mit dem Klimaschutzmanagement die mittlere Variante (V1) herangezogen, sodass sich für 2040 eine Einwohnerzahl von 3.690 ergibt.⁸⁸ Im Zeitverlauf sinkt die Bevölkerungszahl zunächst um 150 Personen aller 5 Jahre, ab 2035 dann um 130 Personen. Diese Entwicklung wird bis 2045 nochmals abgemildert (-120 Personen), sodass sich im Zieljahr ein Bevölkerungsstand von 3.570 ergibt (Abbildung 38). Im Vergleich zum Basisjahr 2019 wird damit ein Rückgang um 16 % prognostiziert.

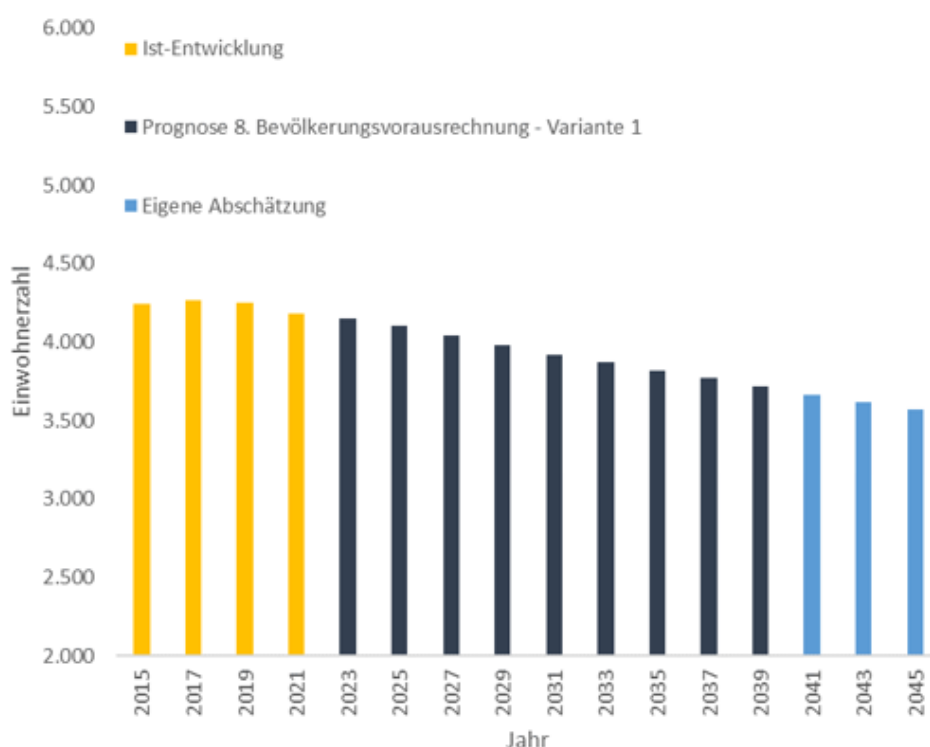


Abbildung 38: Prognostizierte Entwicklung der Einwohnerzahl bis 2045 in der Gemeinde Großdubrau⁸⁹

⁸⁷ Vgl. Statistik Sachsen, 2023

⁸⁸ Vgl. ebd., 2023

⁸⁹ Berechnung und Darstellung IE Leipzig nach Statistik Sachsen, 2023

Wohnflächen

Die Gemeinde Großdubrau weist zum Stichtag 31.12.2019 in ihrem Gebäudebestand 1.360 Wohngebäude auf, wovon 1.258 (93 %) Ein- und Zweifamilienhäuser sind. Die daraus resultierende Wohnfläche wird mit 193.300 m² angegeben.⁹⁰

Ein wichtiger Kennwert zur Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs ist die Pro-Kopf-Wohnfläche. Deutschlandweit steigt dieser Wert weiterhin stetig an. Gründe dafür sind ein anhaltender Trend zu größeren Wohnungen und eine zunehmende Anzahl von Singlehaushalten. Auch eine Zunahme des Anteils an älteren Personen führt zu einer Steigerung von Wohnflächen, da diese oft nach Ende der Familienphasen in ihren größeren Wohnungen bzw. Häusern verbleiben. Vor dem Hintergrund der Energieeinsparung ist zumindest eine gleichbleibende Wohnfläche je Einwohner anzustreben. Daher wird in den Szenarien angenommen, dass sich die Pro-Kopf Wohnfläche in Großdubrau bis zum Jahr 2030 noch auf 46,7 m² (2019 44,5 m²) erhöht, dann aber bis 2045 konstant bleibt.

Gemäß Zensus 2022 wird für die Gemeinde Großdubrau eine Leerstandsquote im Wohngebäudebestand von 4,4 % ausgewiesen.⁹¹ Da sich dieser Wert auf niedrigem Niveau befindet, wird nach Rücksprache mit dem Klimaschutzmanagement angenommen, dass die Leerstandsquote bis 2045 auf 8 % ansteigt. Demnach und aufgrund der prognostizierten Abnahme der Einwohnerzahlen wird bis zum Jahr 2045 von einem Rückgang der bewohnten Wohnfläche um 11 % auf 166.719 m² ausgegangen.

Erwerbspersonen

Eine weitere wichtige Annahme bezüglich des zukünftigen Energieverbrauchs ist die Entwicklung der Erwerbstätigenzahl. Die Abschätzung basiert auf regionalen Strukturtypen in der Raumordnungsprognose des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung.⁹² Die Gemeinde Großdubrau befindet sich demnach in einer besonders strukturschwachen Region, in der von einem Rückgang der Erwerbstätigenzahl von bis zu 20 % ausgegangen wird. Vor dem Hintergrund, dass die Einwohnerzahl, wie oben beschrieben, um rund 16 % zurückgeht, wird für Großdubrau ein moderater Rückgang der Erwerbstätigenzahl von 10 % bis 2045 angenommen. Folglich entwickelt sich die Anzahl der Erwerbstätigen im Sektor GHD von 630 im Jahr 2019 auf 567 im Jahr 2045 und im Sektor Industrie (verarbeitendes Gewerbe) für denselben Zeitraum von 250 auf 225. Die demografische Alterung der Erwerbspersonen setzt sich flächendeckend fort.

⁹⁰ Vgl. Statistik Sachsen, 2020

⁹¹ Vgl. Zensus, 2022

⁹² Vgl. BBSR, 2021

7.3 Annahmen zu den Szenarien

Bis zum Jahr 2045 soll Deutschland Treibhausgasneutralität erreichen: Es muss dann ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Emissionen und deren Abbau herrschen. Dieses Ziel ist im Bundes-Klimaschutzgesetz verankert und für die einzelnen Sektoren gibt es Minderungsziele. Unter Berücksichtigung der beschriebenen Rahmenbedingungen, der technischen Potenziale und der Ausgangssituation der Gemeinde Großdubrau werden im Folgenden zwei Zukunftsszenarien entwickelt.

Im Referenz-Szenario („business as usual“) soll aufgezeigt werden, welche Entwicklungen unter den vorhergesagten Änderungen der Rahmenbedingungen bis zum Jahr 2045 zu erwarten sind. Bei der Erstellung dieses Szenarios erfolgt eine Fortschreibung der bisherigen Entwicklung. Dabei werden strukturelle Veränderungen, wie beispielsweise die Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung sowie der technische Fortschritt berücksichtigt.

Mit dem Klimaschutz-Szenario 2045 soll ein Pfad beschritten werden, bei dem die Umsetzung geeigneter Maßnahmen zur Energieeinsparung sowie zum Ausbau der erneuerbaren Energien vorausschauend, ambitioniert und koordiniert verläuft, um das Ziel Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 zu erreichen. Dafür müssen zusätzliche Maßnahmen bei Gebäuden, im Wirtschaftssektor und im Bereich Energieerzeugung umgesetzt werden, die technisch und wirtschaftlich durchführbar sind.

Die grundlegenden Annahmen für die Szenarien in Bezug auf Energieerzeugung, Effizienzsteigerung sowie Treibhausgaseinsparung durch Energieträgerwechsel sind in Tabelle 10 dargestellt. Die Annahmen für das Referenz-Szenario orientieren sich weitgehend am Projektionsbericht für Deutschland.⁹³ Die dort projizierte Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland für die Jahre 2024 bis 2050 modelliert und analysiert die Wirkung bereits implementierter und beschlossener Klimaschutzinstrumente. Die Annahmen für das Klimaschutz-Szenario wurden überwiegend aus den Studien „Klimaneutrales Deutschland 2045“⁹⁴ und „BEE-Wärmeszenario 2045“⁹⁵ abgeleitet. Der Ausbaupfad der erneuerbaren Energien orientiert sich an den regionalen Potenzialen und ist im Kapitel 6.2 beschrieben.

Darüber hinaus werden in beiden Szenarien klimawandelbedingte Anstiege der Durchschnittstemperaturen bis zum Jahr 2045 angenommen. Durch die steigenden Temperaturen, vor allem die immer wärmeren Winter, sinkt der Heizbedarf. Im

⁹³ Vgl. UBA, 2024

⁹⁴ Prognos, 2021

⁹⁵ BEE, 2022

Projektionsbericht⁹⁶ wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der Heizgradtage (Maß zur Berechnung der jährlichen Heizzeit) im Jahr 2045 um rund 4,9 % unter dem Wert des Jahres 2020 liegt. Dadurch sinken der Energieträgereinsatz zur Erzeugung von Raumwärme und die Emissionen ganz „automatisch“, allerdings ist das kein Grund zur Entwarnung, sondern die Ursache (Klimawandel) ist alarmierend.

Tabelle 10: Ausgewählte Annahmen zur Berechnung der Szenarien⁹⁷

Maßnahme	Parameter/Größe	Referenzszenario	Klimaschutzszenario
----------	-----------------	------------------	---------------------

Kommunale Liegenschaften

Brennstoffeffizienz	Jährliche Einsparung	1,0 % p. a.	2,0 % p. a.
Stromeffizienz	Jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	2,0 % p. a.

Energieeffizienz und Energieeinsparung Haushalte

Gebäudesanierung	Jährliche (Äquivalente Voll-) Sanierungsrate	1,0 % p. a.	2,0 % p. a.
Kesseltausch	Jährliche Austauschrate	3,5 % p. a.	5,0 % p. a.
Hydraulischer Abgleich	Jährliche Abgleichrate	0,5 % p. a.	2,5 % p. a.

Wirtschaft

Brennstoffeffizienz	Jährliche Einsparung	0,5 % p. a.	1,0 % p. a.
Stromeffizienz	Jährliche Einsparung	1,0 % p. a.	1,5 % p. a.

Mobilität

Vermeidung MIV*	Verkehrsleistung	-9 %	5,0 %
Verlagerung MIV auf ÖPNV	Verkehrsleistung	0 %	5,0 %
Verlagerung MIV auf Rad- und Fußverkehr	Verkehrsleistung	0 %	5,0 %
Anteil Elektro an MIV	Verkehrsleistung	80 %	90 %
Vermeidung Straßen-güterverkehr*	Verkehrsleistung	-15 %	-10 %
Anteil Elektro an Lkw-Verkehr	Verkehrsleistung	50 %	75 %

Energiebereitstellung

Windenergie	Zubau ggü. 2019 (0 GWh)	+0 GWh	+0 GWh
Photovoltaik	Zubau ggü. 2019 (2 GWh)	+9 GWh	+20 GWh

⁹⁶ UBA, 2024

⁹⁷ Vgl. IE Leipzig, basierend auf BEE, 2022; Prognos, 2021; UBA, 2024

Biomasse Strom	Zubau ggü. 2019 (0 GWh)	+0 GWh	+0 GWh
Wasserkraft	Zubau ggü. 2019 (0 GWh)	+0 GWh	+0 GWh
Solarthermie	Zubau ggü. 2019 (0 GWh)	+1 GWh	+2 GWh
Umweltwärme	Zubau ggü. 2019 (1 GWh)	+9 GWh	+11 GWh
Biomasse Wärme**	Zubau ggü. 2019 (10 GWh)	+3 GWh	+5 GWh

*Negatives Vorzeichen: Bundesweit wird aktuell gemäß Projektionsbericht [UBA 2024] von deutlich steigendem motorisiertem Individualverkehr (MIV) und Straßengüterverkehr ausgegangen.

**Zubau für die Verwendung in Nahwärmenetzen.

7.4 Ergebnisse der Szenarien

Unter Berücksichtigung der Strukturdaten und Annahmen ergeben sich in den Szenarien die nachfolgend dargestellten Entwicklungen.

7.4.1 Entwicklung Energieverbrauch

Der Endenergieverbrauch in der Gemeinde Großdubrau reduziert sich im Referenz-Szenario bis zum Jahr 2045 im Vergleich zum Ausgangsjahr 2019 um insgesamt -34 % von 116 GWh auf 76 GWh. Im Klimaschutz-Szenario könnte der Endenergieverbrauch durch umfangreiche und ambitionierte Maßnahmen um insgesamt -47 % auf 62 GWh sinken (Abbildung 39). Gegenüber dem Referenz-Szenario ergibt sich damit eine zusätzliche Einsparung von 14 GWh.

Energieverbrauch nach Sektoren

Relevant für den Endenergieverbrauch der *Haushalte* ist die Entwicklung der Bevölkerungszahl und damit einhergehend der bewohnten Wohnfläche. Zwischen 2019 und 2045 nehmen beide Größen ab, um 16 % bzw. 11 %. Zusätzlich zu den demografischen Effekten führen moderate Einsparmaßnahmen im Referenz-Szenario zu einem Verbrauchsrückgang, und zwar um -31 % gegenüber dem Jahr 2019. Eine deutlich intensivere Umsetzung von Maßnahmen und Interventionen, welche wiederum steigende Raten der Gebäudesanierung, des Kesseltauschs oder der effizienteren Stromnutzung zur Folge haben, kann den Energieverbrauch im Klimaschutz-Szenario bis 2045 weiter senken, um -44 % im Vergleich zum Ausgangsjahr 2019.

Im Sektor *Wirtschaft* wird von einer Abnahme der Beschäftigtenzahl um -10 % ausgegangen. Weiterhin wird durch Effizienzsteigerungen sowohl im Bereich Industrie als auch im Bereich GHD von einem kontinuierlich sinkenden Verbrauch ausgegangen. Die Reduktionen betragen bis zum Jahr 2045 gegenüber dem Jahr 2019 im Referenz-

Szenario etwa -25 %. Durch die Umsetzung ambitionierter Maßnahmen wird im Klimaschutz-Szenario im gleichen Zeitraum ein noch deutlicherer Rückgang um -34 % erreicht.

Im Sektor *Verkehr* zeigt sich zwischen der Startbilanz 2019 und den Szenarien bis 2045 eine deutliche Abnahme des Endenergieverbrauchs: um -52 % im Referenz-Szenario und um -66 % im Klimaschutz-Szenario. Verlagerung, Vermeidung, Effizienz und Energieträgerwechsel führen zu der vergleichsweise hohen Einsparung. Insbesondere der um zwei Drittel niedrigere Energieverbrauch von Elektro- gegenüber Verbrennungsmotoren hat einen wesentlichen Einfluss darauf, dass der Verkehrssektor in beiden Szenarien insgesamt den größten Beitrag zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs leistet (Abbildung 39).

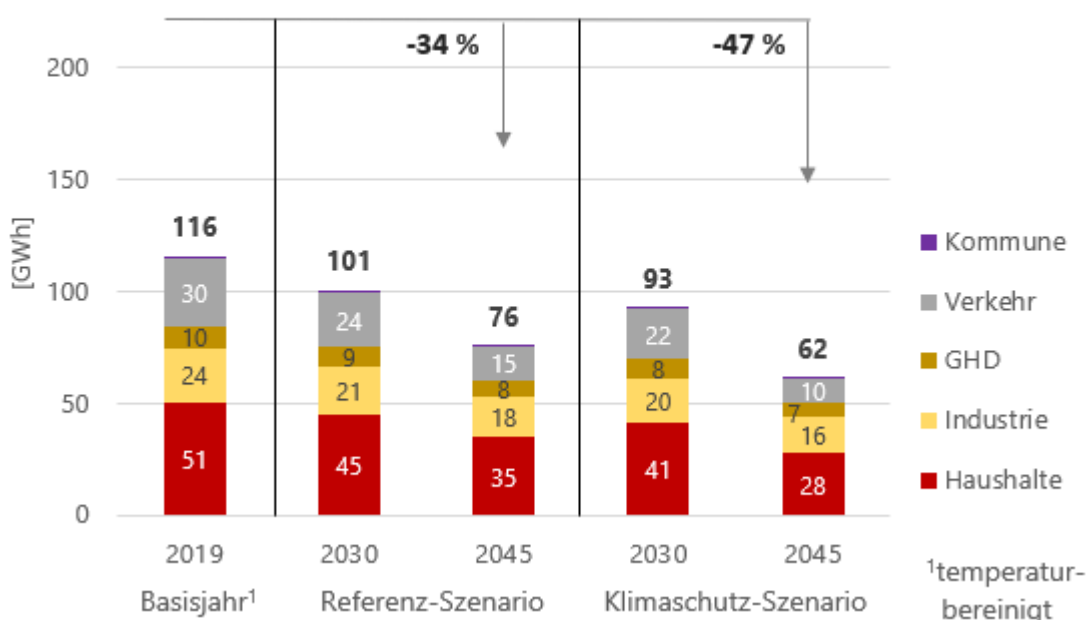


Abbildung 39: Endenergieverbrauch der Gemeinde Großdubrau nach Sektoren in den Szenarien⁹⁸

Energieverbrauch nach Energieträgern

Wird der Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Abbildung 40) betrachtet, zeigt sich in allen Szenarien eine unterschiedlich ausgeprägte Dekarbonisierung.

⁹⁸ Berechnung und Darstellung IE Leipzig

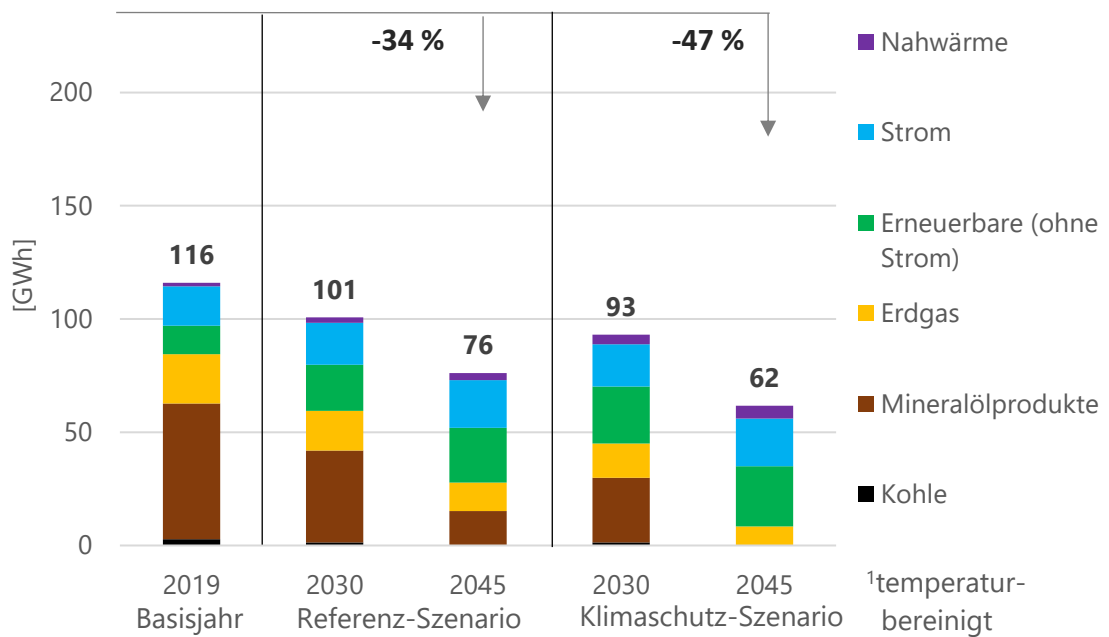


Abbildung 40: Endenergieverbrauch der Gemeinde Großdubrau nach Energieträgern in den Szenarien⁹⁹

Ausgehend vom Basisjahr 2019 (52 % Mineralölprodukte, 19 % Erdgas, 15 % Strom, 11 % erneuerbare Wärme und Kraftstoffe, 2 % Kohle und 1 % fossile Nahwärme) verschieben sich im Referenz-Szenario 2045 die Anteile auf 32 % erneuerbare Wärme und Kraftstoffe, 28 % Strom, 20 % Mineralölprodukte, 17 % Erdgas und 4 % erneuerbare Nahwärme. Im Klimaschutz-Szenario nimmt sowohl der Dekarbonisierungs- als auch der Elektrifizierungsgrad nochmals deutlich zu. Im Jahr 2045 ergibt sich ein Anteil von 43 % erneuerbare Wärme und Kraftstoffe, 34 % Strom, 14 % (erneuerbares) Erdgas und 9 % erneuerbare Nahwärme. Mineralölprodukte werden fast vollständig durch andere Energieträger abgelöst.

7.4.2 Einsatz erneuerbarer Energien

Der Strombedarf der Gemeinde Großdubrau beträgt im Basisjahr 2019 rund 17 GWh. Im Referenz-Szenario steigt der Bedarf bis 2045 um ca. +22 %. Ursächlich hierfür ist vor allem eine höhere Nachfrage von Heiz- und Fahrstrom, trotz stattfindender Effizienzmaßnahmen im Strom-/ Wärme- und Mobilitätsbereich. Im Klimaschutz-Szenario nimmt der Strombedarf ebenfalls zu, jedoch etwas geringer um ca. +21 %. Hier fallen die ambitionierten Effizienzsteigerungen stärker ins Gewicht als im Referenzszenario, trotz höherem Bedarf an Heiz- und Fahrstrom (Abbildung 41).

⁹⁹ Berechnung und Darstellung IE Leipzig

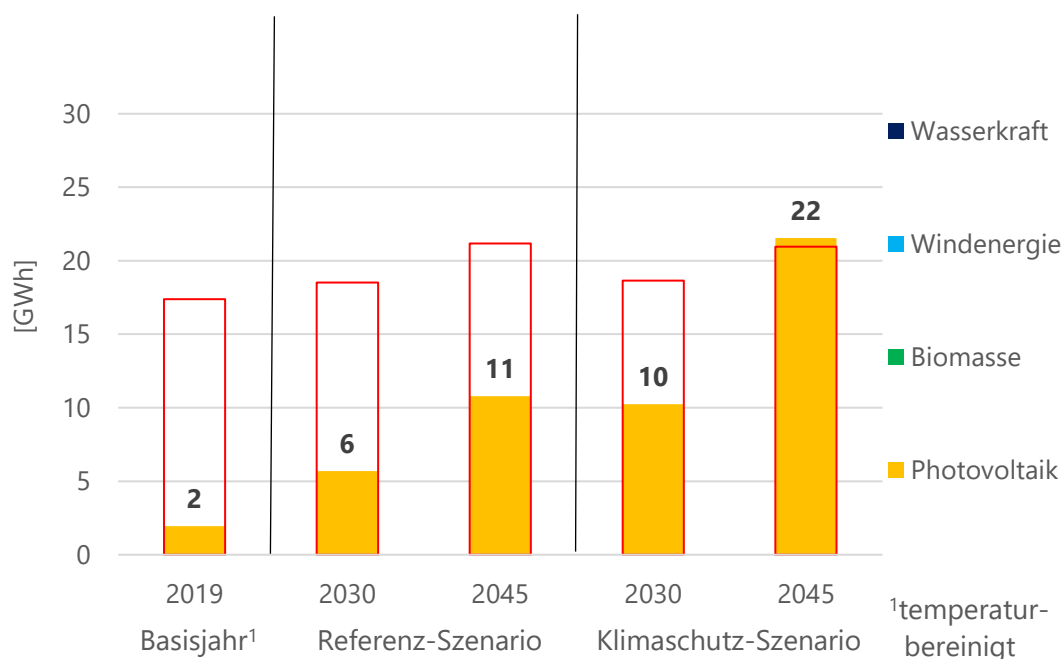


Abbildung 41: Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien Gemeinde Großdubrau in den Szenarien¹⁰⁰

Im Basisjahr 2019 wird der Strombedarf (inkl. des Bedarfs für Stromanwendungen für Wärme und Verkehr) bilanziell zu 11 % durch erneuerbare Energien (ausschließlich Photovoltaik) gedeckt. Im Referenz-Szenario wird von einem PV-Zubau rund 9 GWh ausgegangen. Dabei wurde sich an dem vergangenen PV-Ausbauniveau im Gemeindegebiet gemäß Marktstammdatenregister orientiert. Im Klimaschutz-Szenario wird eine Verdopplung der installierten Leistung angenommen, sodass ein PV-Zubau von ca. 20 GWh realisiert werden könnte. Für den Energieträger Biomasse zur Stromerzeugung wurde in beiden Szenarien kein Zubau installierbarer Leistung gegenüber dem Basisjahr angenommen, trotz eines möglichen Potenzials von rund 4,5 GWh. Bisher gibt es keine Anzeichen dafür, ob zukünftig vor Ort in entsprechende Anlagen investiert wird. Auch die Installation von Windkraftanlagen ist in der Gemeinde Großdubrau zu den aktuellen Rahmenbedingungen nicht möglich. Somit kommt in beiden Szenarien nur die Photovoltaik-Technologie in Betracht, um die Strombedarf auf Basis erneuerbarer Energien zu decken. Im Referenz-Szenario wird ein Deckungsgrad von 51 % erreicht, im Klimaschutz-Szenario ist es sogar möglich, den zu erwartenden Strombedarf vollständig durch PV-Strom zu decken.

¹⁰⁰ Berechnung und Darstellung IE Leipzig

Erneuerbare Wärme

Der Wärmebedarf nimmt gegenüber dem Basisjahr 2019 sowohl im Referenz-Szenario (um -31 %) als auch im Ziel-Szenario (um -45 %) stark ab (Abbildung 42). Grund dafür sind die Annahmen zur Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung und der Maßnahmen zur Effizienzsteigerung (vgl. Kapitel 7.2 und 7.3).

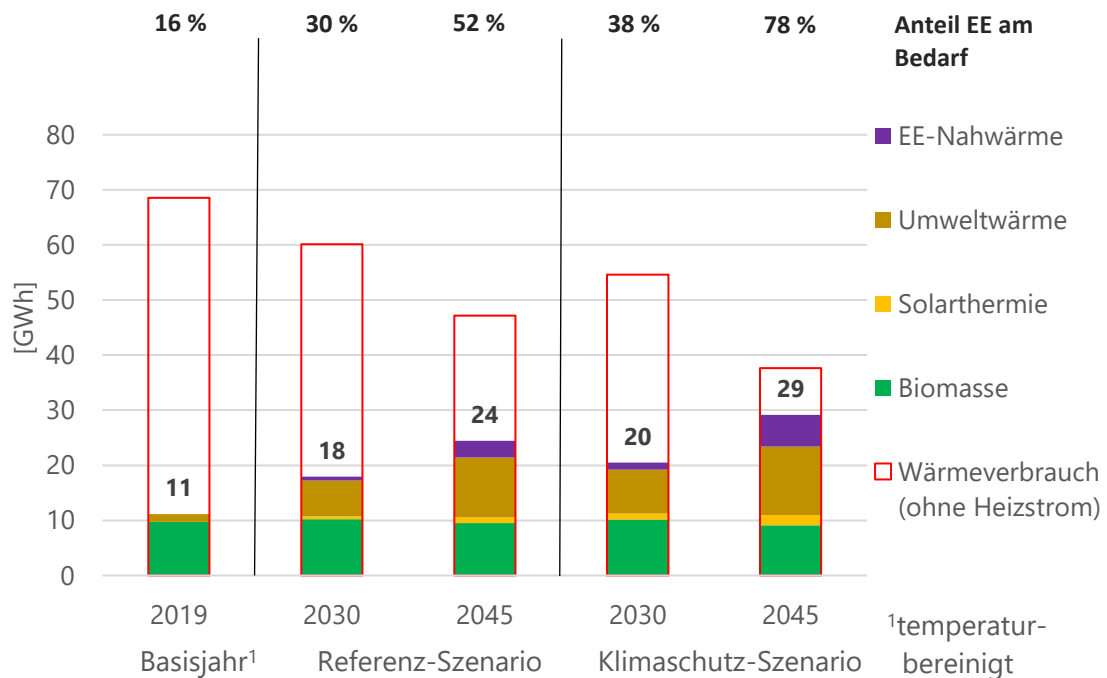


Abbildung 42: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien Gemeinde Großdubrau in den Szenarien

Abbildung 42 zeigt die Entwicklung der einzelnen erneuerbaren Energieträger in der Gemeinde Großdubrau. Im Referenz-Szenario 2045 könnten 52 % des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien (Wärmepumpen, Holz, Solarthermie) gedeckt werden. Bei umfangreicher Potenzilausschöpfung ist im Klimaschutz-Szenario ein Anteil von 78 % des Bedarfs (ohne Heizstrom) möglich.

Die Gemeinde Großdubrau hat sich zum Ziel gesetzt, die Realisierung von Nahwärmenetze in einzelnen Ortsteilen basierend auf erneuerbaren Energien zu prüfen und mit Unterstützung der Bevölkerung möglichst zu realisieren. Daher wird angenommen, dass sich der Anteil von Nahwärme basierend auf erneuerbaren Energien (Biomasse) in den nächsten Jahren erhöht. Bis 2045 sind neu gebaute Nahwärmenetze zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern zu betreiben (§ 31 Wärmeplanungsgesetz). Neben der Nahwärme gewinnt die Umweltwärme zunehmend an Bedeutung, sodass sie im Klimaschutz-Szenario den größten Anteil an eingesetzten erneuerbaren Energieträgern ausmacht.

Der verbleibende Wärmebedarf im Klimaschutz-Szenario (8 GWh) lässt sich nicht ohne weiteres durch erneuerbare Wärmeoptionen decken. Die fehlende Wärmemenge müsste durch Sektorenkopplung (erneuerbarer Strom für Power-to-Gas) bereitgestellt werden. Bei Power-to-Gas (PtG) wird Strom unter Nutzung von abgeschiedenem CO₂ zu CH₄ umgewandelt. Das bei der Verbrennung von Methan entstehende CO₂ entspricht der eingesetzten Menge, weshalb keine zusätzlichen Treibhausgasemissionen entstehen. Da die Umwandlung energieintensiv ist und mehr Energie erfordert, als thermisch nutzbar wird, entsteht ein zusätzlicher Energiebedarf. Basierend auf der „Potenzialstudie von Power-to-Gas-Anlagen in deutschen Verteilungsnetzen“ des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. wird ein Wirkungsgrad von 60 % angesetzt.¹⁰¹ Um 8 GWh Wärme bereitstellen zu können, werden 13,5 GWh Strom benötigt. Zusammen mit dem Bedarf für Stromanwendungen (21 GWh) ergibt sich insgesamt eine benötigte Strommenge von etwa 34,5 GWh. Rein bilanziell könnte diese Strommenge durch Photovoltaik gedeckt werden (vgl. Kapitel 6.2.3 technisches Potenzial 116 GWh).

Detailliertere Ergebnisse zur Entwicklung des Wärmeverbrauchs sowie der Machbarkeit von Nahwärmenetzen wird die Erstellung eines kommunalen Wärmeplan bis zum 30. Juni 2028 aufzeigen (Maßnahme **EEW 01**).

7.4.3 Entwicklung Treibhausgasemissionen

Ausgangspunkt für die Entwicklungspfade stellt die THG-Bilanz 2019 dar (vgl. Kapitel 5). Insgesamt wurden in der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019 rund 34.575 t CO₂-Äquivalente emittiert, was einem Pro-Kopf-Ausstoß von etwa 8,1 t CO₂-Äqu. entspricht. Damit lag die Gemeinde etwas unter dem bundesdeutschen Durchschnitt in Höhe von 8,7 t CO₂-Äqu.¹⁰²

Unter Berücksichtigung der Entwicklung des Endenergieverbrauchs (vgl. Kapitel 7.4.1) und der Energiebereitstellung (vgl. Kapitel 7.4.2) werden die THG-Emissionen im Referenz-Szenario bis zum Jahr 2045 gegenüber 2019 um -73 % auf 9.319 t CO₂-Äqu. sinken (Abbildung 43). Bezogen auf die prognostizierte Bevölkerungszahl entspricht dies einem Pro-Kopf-Ausstoß von etwa 2,6 t CO₂-Äqu. im Jahr 2045. Durch verstärkte Ambitionen könnten die THG-Emissionen im Klimaschutz-Szenario 2045 um -89 % auf 3.717 t CO₂-Äqu. sinken. Dies entspricht einem Pro-Kopf-Ausstoß von rund 1,0 t CO₂-Äqu.

¹⁰¹ Vgl. DVGW, 2019

¹⁰² Vgl. UBA, 2019; Destatis, 2019

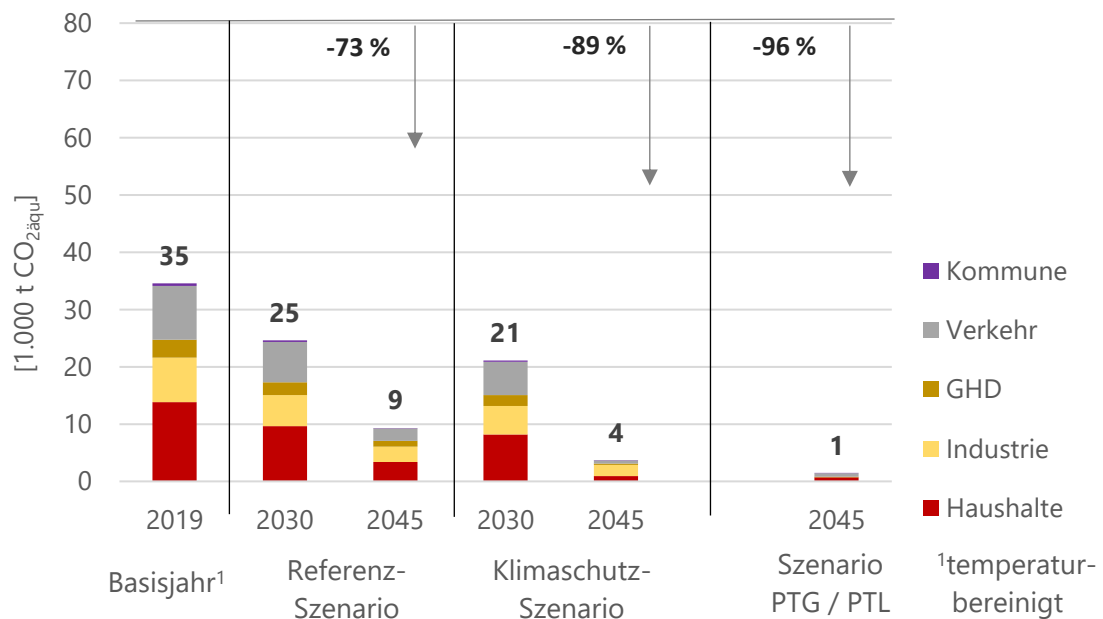


Abbildung 43: Treibhausgasemissionen Gemeinde Großdubrau nach Sektoren in den Szenarien¹⁰³

Wird angenommen, dass über die Bemühungen des Klimaschutz-Szenarios hinaus sowohl in der Gemeinde Großdubrau als auch auf Bundesebene durch Sektorenkopplung fossiles Erdgas und Mineralprodukte bis zum Jahr 2045 weitgehend durch erneuerbare Gase (PtG)¹⁰⁴ und Flüssigkeiten (PtL)¹⁰⁵ ersetzt werden können, reduzieren sich die THG-Emissionen gegenüber 2019 um -96 % auf 1.439 t CO₂-Äqu. (Abbildung 43, rechts). Dies entspricht einem Pro-Kopf-Ausstoß von 0,4 t CO₂-Äqu.

Die verbleibenden Emissionen ergeben sich v. a. aus den Vorketten (vgl. Bilanzierungsmethodik, Kapitel 5.1). Offen ist derzeit, wie damit umgegangen wird. Die THG-Emissionen müssten für eine Netto-Null-Bilanz¹⁰⁶ über zusätzliche Maßnahmen oder auch Formen der Kompensation wie natürliche Kohlenstoffsinken und CO₂-Abscheidung und -speicherung ausgeglichen werden.

¹⁰³ Berechnung und Darstellung IE Leipzig

¹⁰⁴ Bei Power-to-Gas (PtG) wird elektrische Energie durch Elektrolyse in Wasserstoff oder synthetisches Methan umgewandelt.

¹⁰⁵ Power-to-Liquid (PtL) beschreibt im Wesentlichen die Umwandlung von elektrischer Energie zu flüssigem Kraftstoff.

¹⁰⁶ Netto-Null bedeutet, dass alle durch Menschen verursachten THG-Emissionen durch Reduktionsmaßnahmen wieder aus der Atmosphäre entfernt werden müssen und somit die Klimabilanz der Erde netto, also nach den Abzügen durch natürliche und künstliche Senken (Negativemissionen), Null beträgt.

7.5 Indikatoren auf einen Blick

Die aus den Daten der Energie- und Treibhaus-Bilanz erstellten Indikatoren (vgl. Kapitel 5) werden in Tabelle 11 für das Klimaschutzszenario in Fünfjahresschritten fortgeführt.

Tabelle 11: Indikatoren Gemeinde Großdubrau für das Jahr 2045 in den Szenarien¹⁰⁷

Kennzahl			Ist 2019	Referenz 2045	Klimaschutz 2045	+ PtG/PtL 2045
Anteil EE	Anteil EE am Bruttostromverbrauch	Prozent	11	51	103	103
	Anteil EE am Wärmeverbrauch	Prozent	16	52	78	78
Gesamt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch gesamt	MWh/a	27,3	21,3	17,3	17,3
	Pro-Kopf THG-Emissionen gesamt (Strommix D) ¹⁰⁸	t CO _{2äqu}	8,1	2,6	1,0	0,4
Haushalt	Pro-Kopf Endenergieverbrauch Private Haushalte	MWh/a	11,9	9,8	7,9	7,9
	Pro-Kopf THG-Emissionen Private Haushalte (Strommix D) ¹⁰⁸	t CO _{2äqu}	3,3	1,0	0,3	0,2
Wirtschaft ¹⁰⁹	Endenergieverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	38,9	32,5	28,6	28,6
	Stromverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	10,7	8,2	7,2	7,2
	Wärmeverbrauch je sozialversicherungspflichtig Beschäftigte	MWh/a	28,2	24,3	21,4	21,4
Verkehr	Pro-Kopf Endenergieverbrauch motorisierter Individualverkehr	MWh/a	4,7	2,2	1,4	1,4

¹⁰⁷ Berechnung IE Leipzig

¹⁰⁸ Energiebedingt, d.h. ohne prozessbedingte Emissionen und Emissionen aus der Landwirtschaft

¹⁰⁹ Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen, kommunale Zuständigkeiten

Endenergieverbrauch und THG-Emissionen

Für die einzelnen Sektoren leiten sich im Klimaschutz-Szenario 2045 die in Tabelle 12 dargestellten Entwicklungspfade für den Endenergieverbrauch und die THG-Emissionen in Fünf-Jahres-Schritten ab.

Tabelle 12: Entwicklungspfade Endenergieverbrauch und THG-Emissionen Gemeinde Großdubrau für das Klimaschutz-Szenario 2045¹¹⁰

Sektor	Indikator (Minderung gegenüber 2019)	Zwischen- ziel 2025	Zwischen- ziel 2030	Zwischen- ziel 2035	Zwischen- ziel 2040	Zwischen- ziel 2045*
Private Haushalte	THG-Emissionen	-23%	-41%	-60%	-78%	-93%
	Endenergie- bedarf	-10%	-18%	-28%	-37%	-44%
Industrie	THG-Emissionen	-20%	-36%	-50%	-63%	-75%
	Endenergie- bedarf	-9%	-16%	-22%	-28%	-33%
GHD	THG-Emissionen	-21%	-39%	-57%	-75%	-92%
	Endenergiebedarf	-9%	-16%	-23%	-29%	-35%
Verkehr	THG-Emissionen	-10%	-39%	-57%	-75%	-92%
	Endenergiebedarf	-9%	-26%	-41%	-54%	-66%
Kommunale Einrichtun- gen	THG-Emissionen	-27%	-45%	-63%	-80%	-93%
	Endenergiebedarf	-11%	-20%	-28%	-35%	-41%
Gesamt	THG-Emissionen	-19%	-39%	-58%	-75%	-89%
	Endenergiebedarf	-10%	-20%	-30%	-39%	-47%

* Bei THG-Emissionen ohne Berücksichtigung von PtG/PtL

Ausbau der erneuerbaren Energien

Der Ausbau der erneuerbaren Energien trägt wesentlich zum Erreichen des Ziels Treibhausgasneutralität bei. In Tabelle 13 sind die Ausbauziele für das Klimaschutz-Szenario 2045 dargestellt (siehe auch Abschnitt 7.3).

¹¹⁰ Berechnung IE Leipzig

Tabelle 13: Entwicklungspfade Ausbau erneuerbarer Energien Gemeinde Großdubrau für das Klimaschutz-Szenario 2045¹¹¹

Ener- gieträ- ger	Indikator (Zubau gegen- über 2019)	Zwischen- ziel 2025	Zwischen- ziel 2030	Zwischen- ziel 2035	Zwischen- ziel 2040	Zwischen- ziel 2045
Photo- voltaik	Installierte Leistung	4,5 MW	8,3 MW	12,1 MW	15,8 MW	19,6 MW
	Strom- erzeugung	4.522 MWh	8.291 MWh	12.059 MWh	15.828 MWh	19.596 MWh
Solar- thermie	Wärme- erzeugung	633 MWh	1.059 MWh	1.383 MWh	1.630 MWh	1.816 MWh
Umwelt- wärme	Wärme- erzeugung	3.965 MWh	6.600 MWh	8.541 MWh	9.985 MWh	11.036 MWh
Bio- masse Wärme*	Wärme- erzeugung	1.077 MWh	1.679 MWh	2.766 MWh	4.133 MWh	5.173 MWh

*Zubau für die Verwendung in Nahwärmenetzen.

¹¹¹ Berechnung IE Leipzig

Damit der Klimaschutz in der Gemeinde Großdubrau über die Konzeptphase hinaus aktiv gestaltet und kontinuierlich vorangetrieben werden kann, ist die Einrichtung einer festen Personalstelle für Klimaschutzmanagement innerhalb der Gemeindeverwaltung unverzichtbar. Diese Funktion soll nicht nur koordinieren, sondern auch als Impulsgeber und Schnittstelle im Sinne einer zentralen „Kümmerer-Struktur“ zwischen Verwaltung, Politik, Bürgerschaft und Wirtschaft agieren (Maßnahme **VVG 01 - Verstetigung von Klimaschutzstrukturen**).

Das Diagramm zeigt das Kümmerer-Modell mit dem zentralen Element 'Kümmerer / Strukturen'. Um dieses Zentrum herum sind acht weitere Elemente angeordnet, die durch gestrichelte Linien miteinander verbunden sind. Jedes Element ist mit einem funktionalen oder thematischen Begriff beschriftet:

- Vernetzung** (oben links): vernetzend
- Finanzierung** (oben rechts): finanziell
- Beteiligung** (Mitte links): partizipativ
- Controlling** (unten links): überwachend / steuernd
- Ziele** (Mitte rechts): politisch
- Maßnahmen intern** (unten links): aktivierend / investiv
- Maßnahmen extern** (unten links): aktivierend / investiv
- Konzept / Strategien** (unten rechts): konzeptionell

Die Verbindungen zwischen den Elementen sind wie folgt strukturiert:

- Kümmerer / Strukturen** ist mit allen acht peripheren Elementen verbunden.
- Die peripheren Elemente sind untereinander vernetzt (z.B. Vernetzung mit Finanzierung, Finanzierung mit Zielen, Ziele mit Konzept / Strategien, Konzept / Strategien mit Maßnahmen extern, Maßnahmen extern mit Maßnahmen intern, Maßnahmen intern mit Controlling, Controlling mit Beteiligung, Beteiligung mit Vernetzung).

Ein Legende am unteren Rand zeigt ein grünes Oval mit der Aufschrift 'Kümmerelement'.

Quelle: Darstellung IE Leipzig nach [ifeu 2020]

Ziele	Sind politische Zielsetzungen formuliert und haben diese Rückendeckung?
Konzept/Strategie	Wie kann langfristig eine kohärente Klimaschutzstrategie erarbeitet und vorgelegt werden?
Maßnahmen intern	Sind verwaltungsinterne Maßnahmen formuliert, mit klaren Zuständigkeiten belegt und mit überprüfbaren Zielsetzungen verabschiedet?

107

Maßnahmen extern	Sind Maßnahmen für die Gesellschaft darüber hinaus formuliert, mit klaren Zuständigkeiten belegt und mit überprüfbaren Zielsetzungen verabschiedet?
Controlling	Wurde ein passendes Controllingsystem etabliert?
Beteiligung	Wurden kontinuierliche Beteiligungsformate festgelegt? Sind ausreichend Kapazitäten für die Umsetzung vorgesehen?
Vernetzung	Sind ausreichende Kapazitäten vorgesehen, um Gremienarbeit, Einbindung zentraler Schlüsselakteure, interkommunaler Austausch und Netzwerkarbeit kontinuierlich zu leisten?

Die Verstetigung und Ausweitung des Querschnittsthemas Klimaschutz wird der Vorbildfunktion der Kommune gerecht und stellt einen Modernisierungsschub für die Verwaltung dar. Die Schaffung von Personalkapazitäten kann auch ein zusätzlicher Hebel für verbesserte finanzielle Ausstattung sein. Ein gut aufgestelltes Klimaschutzmanagement kann wesentlich dazu beitragen, die vielfältigen existierenden Förderangebote für Kommunen für investive Projekte und Modellvorhaben auf EU-, Bundes- und Landesebene optimal zu nutzen und zusätzliche Mittel erfolgreich zu akquirieren.

Darüber hinaus ist es notwendig, das Thema Klimaschutz als Querschnittsaufgabe in allen relevanten Verwaltungsbereichen – insbesondere Kämmerei und Bauverwaltung – strukturell zu verankern. Nur durch eine ämterübergreifende Zusammenarbeit kann sichergestellt werden, dass Klimaschutz bei kommunalen Entscheidungen systematisch mitgedacht wird.

Eine zentrale Rolle kommt dem Gemeinderat zu. Als oberstes Entscheidungsgremium trägt er maßgeblich dazu bei, die politischen Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen zu schaffen und deren Akzeptanz zu sichern.

Flankierend soll der Klimabeirat Großdubrau weiterhin als beratendes Gremium wirken. Er ermöglicht die frühzeitige Einbindung engagierter Bürgerinnen und Bürger sowie weiterer relevanter lokaler Akteure und stellt damit sicher, dass die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts partizipativ, transparent und breit abgestützt erfolgt.

Personalstelle Klimaschutzmanagement

Die Personalstelle für Klimaschutzmanagement ist die tragende Säule für die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs, der in Kapitel 11 detailliert beschrieben wird. Die Verantwortung dieser Stelle spiegelt sich insbesondere im Bereich „Akteure“ in den

einzelnen Maßnahmenbeschreibungen wider. Ohne diese Position könnten die geplanten Maßnahmen nicht oder nur mit erheblicher Verzögerung realisiert werden.

Seit dem 01. Januar 2024 ist das Klimaschutzmanagement in der Gemeindeverwaltung Großdubrau etabliert. Die Finanzierung der Erstphase erfolgt vollständig über die Kommunalrichtlinie. In dieser Aufbauphase wurde auch das vorliegende Klimaschutzkonzept entwickelt. Um die begonnene Arbeit fortzuführen und weiter auszubauen, ist vorgesehen, die Personalstelle über ein Anschlussvorhaben für weitere drei Jahre abzusichern – konkret im Zeitraum von Januar 2026 bis Dezember 2028. Die Personal- und Sachkosten für das Anschlussvorhaben werden dabei weiterhin zu 60 % über die Kommunalrichtlinie gefördert.

Durch die dauerhafte Verankerung der Klimaschutzarbeit in der Gemeindeverwaltung können nicht nur die bestehenden Maßnahmen effizienter umgesetzt, sondern perspektivisch auch neue Projekte initiiert werden – vorausgesetzt, die haushalterische Situation der Gemeinde erlaubt dies. Der Ausbau der internen Kapazitäten unterstützt somit die gesamte gemeindliche Entwicklung.

Zur strukturierten Umsetzung soll ein Ablaufplan mit jährlicher Eruierung erstellt werden, welcher sich unmittelbar aus dem Maßnahmenkatalog ableitet. Der jeweilige Umsetzungsstand der Maßnahmen wird dokumentiert und dem Gemeinderat in regelmäßigen Abständen vorgestellt. Im Rahmen des Anschlussvorhabens wird zudem der Maßnahmenkatalog fortlaufend überprüft und angepasst, um sicherzustellen, dass die Gemeinde Großdubrau bis zum Jahr 2045 die Klimaschutzziele der Bundesregierung erreichen kann.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Umsetzung ist ein aktives Netzwerkmanagement. Die Einbindung relevanter lokaler, regionaler und überregionaler Akteure sowie die Nutzung von Synergien werden entscheidend sein, um die Vielzahl an Projekten effizient zu realisieren. Die Personalstelle fungiert dabei als zentrale Anlaufstelle für die Themen Energie und Klimaschutz nach innen wie nach außen.

Zudem wird eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit aufgebaut, um die Bevölkerung transparent über Fortschritte und Maßnahmen zu informieren und gleichzeitig die Akzeptanz und das Engagement für Klimaschutzprojekte vor Ort zu erhöhen. Der regelmäßige Austausch mit externen Netzwerken – etwa dem Klimaschutzmanager-Netzwerk der Sächsischen Energieagentur (SAENA) – sichert darüber hinaus einen kontinuierlichen fachlichen Input und fördert die Integration neuer Erkenntnisse und Best-Practices in die Arbeit der Gemeinde Großdubrau.

Institutionelle Verankerung des Klimaschutzes in der Gemeindeverwaltung

Die Integration des Klimaschutzes in die Verwaltungsstrukturen der Gemeinde Großdubrau geht weit über die Einrichtung einer Personalstelle hinaus. Damit Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig wirken kann, wird er systematisch in zentrale Verwaltungsbereiche wie Verwaltungsleitung, Kämmerei und Bauamt eingebunden.

Ein starkes Bekenntnis der Verwaltungsspitze zum Klimaschutz zeigt sich bereits in der frühzeitigen Entscheidung, ein umfassendes Klimaschutzkonzept zu erstellen und eine entsprechende Personalstelle einzurichten. Der Klimaschutzmanager ist organisatorisch in der Kämmerei angesiedelt, sollte jedoch im Anschlussvorhaben eine Querschnittsstelle zwischen Kämmerei und Bauamt einnehmen, um somit eng in die Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse der Verwaltung integriert zu werden.

Innerhalb der Gemeindeverwaltung übernehmen die einzelnen Fachbereiche komplementäre Aufgaben: Die Kämmerei ist maßgeblich verantwortlich für die finanzielle Einplanung und Mittelbereitstellung geplanter Projekte, während das Bauamt insbesondere die technische Planung, Ausschreibung und Umsetzung baulicher Maßnahmen unterstützt. Die vergleichsweise übersichtliche Verwaltungsstruktur Großdubraus ermöglicht kurze Abstimmungswege, was die Umsetzung klimapolitischer Vorhaben zusätzlich erleichtert.

Rolle des Gemeinderats

Der Gemeinderat als oberstes politisches Organ der Gemeinde Großdubrau spielt eine Schlüsselrolle in der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Die Mitglieder werden regelmäßig – mindestens einmal im Quartal – im Rahmen der Gemeinderatssitzungen über den aktuellen Umsetzungsstand, anstehende Maßnahmen und Entscheidungsbedarfe informiert. So bleibt der Gemeinderat eng in den Prozess eingebunden und kann seine Steuerungsfunktion aktiv wahrnehmen.

Darüber hinaus tragen die Ratsmitglieder durch ihre Entscheidungshoheit maßgeblich zur Realisierung von Klimaschutzmaßnahmen bei, etwa durch Haushaltsbeschlüsse für Investitionen in die Gebäudetechnik oder Sanierungsmaßnahmen an kommunalen Liegenschaften. Künftig wird auch der Klimaschutzbericht – aktualisiert auf Basis der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie weiterer Indikatoren – alle drei Jahre vorgestellt. Zusätzlich soll der jährlich zu erstellende Energiebericht über das kommunale Energiemanagement fest im Sitzungsrhythmus verankert werden.

9 Controlling-Konzept

Als Monitoring und Controlling wird das Überwachungs- und Steuerungsinstrumentarium für den Umsetzungsprozess und für die Positionsbestimmung zur Zielerreichung bezeichnet. Es geht dabei über den bloßen Vergleich eines Ist-Soll-Zustands hinaus, denn es liefert Entscheidungsgrundlage für eine aktive Steuerung und Neujustierung. Das Monitoring (Überwachen) und Controlling (Steuern) sind dabei wesentliche Bestandteile eines klassischen PDCA-Managementprozesses, der aus vier Stufen besteht: Plan (Planen), Do (Umsetzen), Check (Überprüfen), Act (Nachsteuern). Zunächst werden dabei die Maßnahmen vorbereitet und durchgeführt. Anschließend wird deren Umsetzung im Rahmen des Monitorings überprüft. Darauf aufbauend bewertet das Controlling die Maßnahmeneffekte, führt einen Soll-Ist-Abgleich durch und interpretiert die Zielerreichung bzw. -verfehlung. Im nächsten Schritt werden diese Ergebnisse innerhalb des Klimaschutzmanagements und weiteren wichtigen Stellen diskutiert und das weitere Vorgehen diskutiert. Abbildung 45 zeigt das beschriebene Managementsystem zum kommunalen Klimaschutz in vier Stufen:

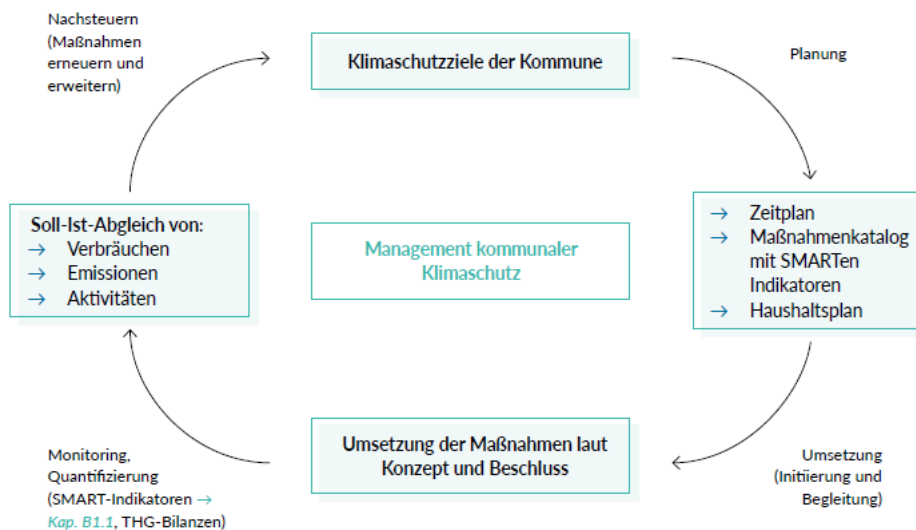


Abbildung 45: Managementsystem kommunaler Klimaschutz¹¹³

Stufe 1: Planung

Ein wesentliches Element der Überwachung ist das Identifizieren, Erheben, Bewerten und Fortschreiben von Indikatoren. Für die vorgelegten Maßnahmen wurde ein Set an Indikatoren erarbeitet. Sie sind als Werkzeug zu verstehen, um Wirkungszusammenhänge zwischen der Energie- und THG-Bilanz sowie den Umsetzungserfolgen der Aktivitäten in Beziehung zu setzen.

¹¹³ Vgl. Difu, 2023

Stufe 2: Umsetzung

Ein „bottom-up“ Ansatz verbindet die Erfassung der Indikatoren mit der Zuordnung auf Maßnahmenebene, um ihre Erfolge bewerten zu können. Hierbei sind auch die Fragen zu beantworten, wie aufwändig die Erfassung sein darf und wer für die Erhebung zuständig ist. Ein Fokussieren auf die wesentlichen Indikatoren ist hier zielführend und muss mit den für die Umsetzung zuständigen Akteuren abgestimmt werden. Ziel ist auch, dass die Erfassung geeignet ist, Steuerungsmaßnahmen zu ergreifen und ggf. Maßnahmen nachjustiert oder neu entwickelt werden können.

Stufe 3: Monitoring

Die Erfassung und Überwachung von Einzelmaßnahmen und Indikatoren wird durch eine Analyse der Prozesse abgerundet. Sie erlaubt es, neben der Zielerreichung der Maßnahmen auch den gesamten Klimaschutzprozess sowie damit verbundene strukturelle, personelle und organisatorische Belange und Effekte nachvollziehbar darzustellen.

Stufe 4: Nachsteuern (Controlling)

Eine Steuerung und Anpassung von Teilbereichen erfolgt durch das Klimaschutzmanagement für Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenbündel kontinuierlich. Eine übergeordnete Anpassung „im großen Wurf“ wird ausgehend auf den Ergebnissen aller vorhergehenden Elemente erfolgen. Eine Überarbeitung und Fortschreibung der Klimaschutzgesamtstrategie ist in einem Intervall von fünf Jahren vorgesehen zu empfehlen. Die Ergebnisse des Monitorings und Controllings werden den politischen Gremien und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Dies ist mehr als reiner Selbstzweck. Nur wenn Erfolge und Hindernisse offen benannt werden, kann es gelingen, weitere Akteure zu aktivieren, zu motivieren und in die Umsetzung einzubeziehen. Dazu erfolgen innerhalb des Klimaschutzmanagements, der Verwaltung und auch mit einem erweiterten Kreis Analysen und Bewertung der Erkenntnisse und Ergebnisse.

Die Verwaltung legt jährlich einen Bericht über die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts vor. Dieser Bericht soll auch einen Vergleich zwischen einer fortgeschriebenen, aktuellen Energie- und CO₂-Bilanz und dem Zielszenario sowie die Maßnahmenumsetzung im Hinblick auf die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele umfassen.

10 Kommunikationsstrategie

Eine Studie, die durch die European Climate Foundation finanziert und durch den Verein More in Common e.V. erarbeitet wurde, zeigt auf, dass es für eine Kommunikationsstrategie wichtig ist, anzuerkennen, dass die allermeisten Menschen in Deutschland den Klimawandel mittlerweile ernst nehmen und ihren Teil zu Bekämpfung beitragen wollen. Eine pauschale Spaltung der Gesellschaft zum Thema gibt es demnach so nicht.¹¹⁴ Auch wenn in Ostsachsen Sorgen um Energiepreise vorherrschen oder ein vorzeitiger Kohlausstieg eher kritisch gesehen wird, sprachen sich Dreiviertel der 25.000 Teilnehmenden an einer Umfrage des MDR im Januar 2023 explizit für die Energiewende aus.¹¹⁵

Es lohnt sich, ggf. in der Kommunikation nach „gesellschaftlichen Typen“ zu unterscheiden, die aufgrund ihrer Werte und Grundüberzeugungen unterschiedlich eingebunden werden sollten.

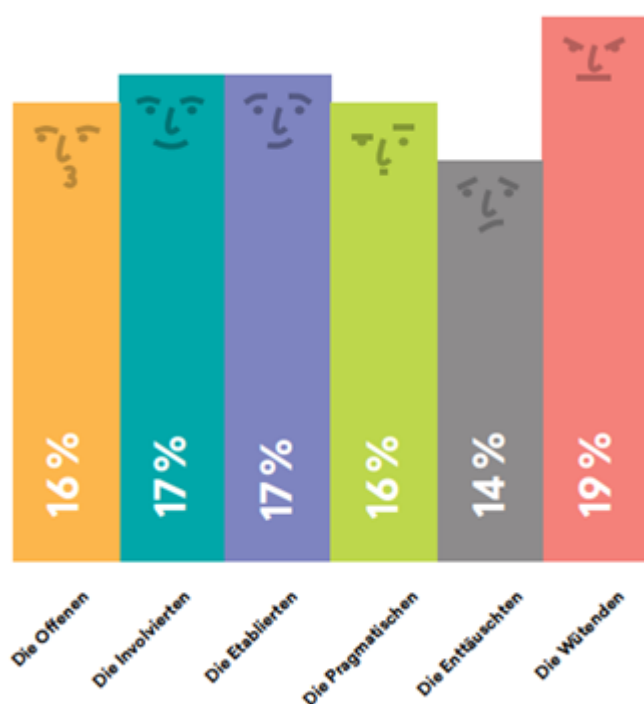


Abbildung 46: Sechs gesellschaftliche Typen von Werten und Grundüberzeugungen in Deutschland¹¹⁶

Eine Studie zur „Zukunftsfähigkeit der deutschen Gesellschaft“ unterscheidet hier nach sechs verschiedenen Typen¹¹⁷, denen folgende Punkte besonders wichtig sind:

¹¹⁴ Vgl. More in Common, 2019

¹¹⁵ Vgl. MDR fragt, 2023

¹¹⁶ Vgl. More in Common, 2019

¹¹⁷ Vgl. ebd., 2019

<i>Die Offenen:</i>	Selbstentfaltung, Weltoffenheit, kritisches Denken
<i>Die Involvierten:</i>	Bürgersinn, Miteinander, Verteidigung von Errungenschaften
<i>Die Etablierten:</i>	Zufriedenheit, Verlässlichkeit, gesellschaftlicher Frieden
<i>Die Pragmatischen:</i>	Erfolg, privates Fortkommen, Kontrolle vor Vertrauen
<i>Die Enttäuschten:</i>	(Loste) Gemeinschaft, (fehlende) Wertschätzung, Gerechtigkeit
<i>Die Wütenden:</i>	Nationale Ordnung, Systemschelte, Misstrauen.

Insgesamt sind diese Typen in Deutschland etwa gleich stark vertreten (Abbildung 16). Die Involvierten und Etablierten gelten für gesellschaftlichen Wandel und für das Gemeinwesen eher als „Stabilisatoren“, die Offenen und Wütenden eher als „gesellschaftliche Pole“ und die Pragmatischen und Enttäuschten als „unsichtbares Drittel“.

Grundsätzlich wird politischen Akteuren empfohlen, dem Bedürfnis vieler Menschen nach aktiver politischer Gestaltung und klaren Angeboten aufzugreifen. Und dies kann sie nur, wenn sie kommunikativ auf die entsprechenden Akteure zugeht, ihre Grundwerte berücksichtigt und kommunikativ einbindet. Dies gilt in besonderem Maße auch für Klimafragen. Hier sollte der Bezug zu anderen gesellschaftlichen Fragen aufgegriffen werden, wie z. B. Ungleichheit und wirtschaftliche Entwicklung. „Doppelt nachhaltig“ ist hier nur eine Politik, die Maßnahmen gegen die Klimakrise zusammen mit Aktivitäten für die Stärkung eines Gemeinwesens voranbringt.¹¹⁸

Ein zentrales Ziel der Kommunikationsstrategie der Gemeinde Großdubrau ist es, Transparenz zu schaffen und Bewusstsein für den Klimaschutz zu stärken. Öffentlichkeitsarbeit soll die Maßnahmen des Klimaschutzmanagements sichtbar machen, Akzeptanz fördern und zur aktiven Beteiligung der Bevölkerung und weiterer Akteure motivieren. Dabei steht eine sachliche, zielgruppenorientierte und kontinuierliche Kommunikation im Vordergrund. Gleichzeitig soll die Kommunikation dazu beitragen, Einstellungen und Verhaltensweisen langfristig zu verändern.

Zielgruppe und Kommunikationsansätze

Die Kommunikation richtet sich an verschiedene Zielgruppen, entsprechend Tabelle 14, die nach ihrer Bedeutung für die Umsetzung unterschieden werden:

¹¹⁸ Vgl. More in Common, 2021

Tabelle 14: Zielgruppen der Kommunikationsstrategie

Primäre Zielgruppen	Sekundäre Zielgruppen
Bürgermeister, Kämmerei, Bauamt	Sekretariat, Liegenschaftsverwaltung
Mitglieder des Gemeinderates	Vereine
Klimabeirat Großdubrau	Medien (Tageszeitungen, Rundfunk)
Bürgerinnen und Bürger (Eigentümer)	Mieterinnen und Mieter
Unternehmen	Hochschulen, Forschungseinrichtungen
Energieversorgungsunternehmen	Benachbarte Kommune, Landbesitzer

Spezifische Kommunikationsmaßnahmen je Zielgruppe

Eine zentrale Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Großdubrau ist eine zielgerichtete, differenzierte Kommunikationsstrategie. Diese orientiert sich an den spezifischen Bedürfnissen und Aufgaben der verschiedenen Akteursgruppen innerhalb und außerhalb der Gemeindeverwaltung. Die Kommunikation verfolgt dabei das Ziel, Transparenz zu schaffen, Akzeptanz für Maßnahmen zu fördern und zur aktiven Mitwirkung der Bevölkerung sowie relevanter Institutionen beizutragen.

Innerhalb der Gemeindeverwaltung kommt insbesondere der Verwaltungsleitung, der Kämmerei und dem Bauamt eine Schlüsselrolle zu. Um den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig zu etablieren, werden diese Akteure regelmäßig in Dienstberatungen über den Umsetzungsstand informiert. Ergänzend werden gezielte Informationsmaterialien aufbereitet, die über das Sekretariat in das elektronische Amtsblatt und auf die Website der Gemeinde eingepflegt werden. Durch kurze Abstimmungswege und regelmäßige interne Workshops wird zudem sichergestellt, dass Klimaschutzaspekte frühzeitig in Verwaltungsentscheidungen einfließen.

Der Gemeinderat, als oberstes politisches Entscheidungsgremium, wird durch quartalsweise Berichte in den Sitzungen fortlaufend in den Klimaschutzprozess eingebunden. Neben der Information über aktuelle Maßnahmen und Projekte erfolgt auch die gezielte Vorbereitung von Entscheidungsgrundlagen, um notwendige politische Beschlüsse faktenbasiert zu unterstützen. Darüber hinaus ist vorgesehen, den Klimaschutzbericht turnusmäßig alle drei Jahre sowie den Energiebericht jährlich in öffentlichen Ratssitzungen vorzustellen.

Der Klimabeirat Großdubrau fungiert als beratendes Gremium und wird themenspezifisch zu Arbeitsbesprechungen eingeladen. Hierbei erhalten die Mitglieder Einblicke in den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung und werden aktiv in die Entwicklung neuer Projekte eingebunden. Zwischen den Sitzungen wird eine kontinuierliche Information über relevante Entwicklungen sichergestellt, um eine nachhaltige Beteiligung zu gewährleisten.

Für die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde wird ein umfangreiches Kommunikationsangebot geschaffen, das verschiedene Informations- und Beteiligungsformate umfasst. U. a. regelmäßige Informationsveranstaltungen sowie spezifische Aktionsformate, wie der Wärmebildkamera-Tage. Die Bevölkerung wird über Aushänge, Beiträge im elektronischen Amtsblatt, die Website der Gemeinde sowie soziale Kanäle (z. B. gemeindeeigene WhatsApp-Gruppe) angesprochen. Besondere Aufmerksamkeit erhalten dabei junge Zielgruppen: In Kooperation mit dem gemeindlichen Bildungscampus sind Projekttag, Exkursionen und Experimentierangebote vorgesehen, um frühzeitig ein Bewusstsein für Klimaschutz zu fördern.

Die örtlichen Unternehmen werden als bedeutende Partner im Klimaschutzprozess verstanden. Durch gezielte Ansprache und Informationsveranstaltungen sollen Betriebe für Energieeffizienzmaßnahmen sensibilisiert und zur Mitwirkung an kommunalen Projekten motiviert werden. Geplant ist der Aufbau eines lokalen Expertennetzwerks aus Handwerksbetrieben, das Sanierungsvorhaben von privaten Haushalten unterstützt und die lokale Wertschöpfung stärkt. Zusätzlich steht auch Unternehmen die Möglichkeit der individuellen Erst-Beratungsgespräche offen.

Die Zusammenarbeit mit den Medien stellt einen weiteren wichtigen Pfeiler der Kommunikationsstrategie dar. Durch regelmäßige Pressemitteilungen, Interviews und Hintergrundgespräche mit Lokalredaktionen sollen die Themen und Erfolge des Klimaschutzmanagements in die Öffentlichkeit getragen werden. Auch die eigenen Informationskanäle der Gemeinde – insbesondere das elektronische Amtsblatt – werden konsequent für die Streuung von Mitteilungen genutzt.

Zusammenfassend wird die Kommunikationsstrategie der Gemeinde Großdubrau so aufgebaut, dass sie die jeweils adressierte Zielgruppe direkt erreicht, deren Informationsbedürfnisse berücksichtigt und deren aktive Beteiligung fördert. Durch diese differenzierte Herangehensweise wird Klimaschutz nicht als abstrakte Verwaltungsaufgabe verstanden, sondern als gemeinschaftliches Projekt, das alle Bereiche des kommunalen Lebens umfasst und nachhaltig positiv beeinflusst.

11 Maßnahmenkatalog

Der Maßnahmenkatalog bildet das zentrale Element des Klimaschutzkonzeptes der Gemeinde Großdubrau. Er bündelt die strategischen und operativen Ansätze, die erforderlich sind, um einen aktiven Beitrag zur Erreichung der bundesweiten Zielsetzung der Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu leisten. Die im Katalog enthaltenen Maßnahmen beruhen auf einer umfassenden Analyse der aktuellen Ausgangssituation – insbesondere der Energie- und Treibhausgasbilanz, der Potenzialanalyse sowie der entwickelten Zukunftsszenarien – und zielen darauf ab, die Gemeinde schrittweise auf den Pfad eines ambitionierten Klimaschutz-Szenarios zu führen.

In die Entwicklung des Maßnahmenkatalogs flossen neben den Ergebnissen der fachlichen Analysen auch Impulse und Anregungen aus den Beteiligungsformaten mit Bürgerinnen und Bürgern und weiteren lokalen Akteuren ein. Zusätzlich wurden Empfehlungen und Fachbeiträge des externen Dienstleisters, dem Leipziger Institut für Energie, berücksichtigt, um die Maßnahmen sowohl technisch fundiert als auch praxisnah zu gestalten.

Die Struktur des Katalogs orientiert sich an vier übergeordneten Handlungsfeldern, die die zentralen Themenbereiche des kommunalen Klimaschutzes abbilden. Innerhalb dieser Handlungsfelder sind die Maßnahmen thematisch weiter untergliedert, um eine klare Kategorisierung und eine gezielte Umsetzung zu ermöglichen. Einige Maßnahmen hätten inhaltlich auch mehreren Handlungsfeldern zugeordnet werden können; sie wurden jeweils dort verortet, wo ihr hauptsächlicher Wirkungsbereich liegt.

Die nachfolgend beschriebenen Handlungsfelder bilden den Rahmen für die strukturierte Darstellung der geplanten Klimaschutzaktivitäten in Großdubrau:

Handlungsfeld 1: VGG – Verwaltung der Gemeinde Großdubrau

Schwerpunkte:

Im Zentrum dieses Handlungsfeldes steht die Vorbildfunktion der kommunalen Verwaltung. Ziel ist es, Klimaschutz als festen Bestandteil des Verwaltungshandelns zu verankern. Dies umfasst sowohl strukturelle Maßnahmen wie das kommunale Energiemanagement und die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude als auch den Aufbau nachhaltiger Verwaltungsabläufe – etwa durch umweltfreundliche Beschaffung, klimabewusste Mobilität und gezielte Öffentlichkeitsarbeit. Die Gemeinde soll dabei nicht nur Steuerungsinstanz, sondern auch Impulsgeberin und Vorreiterin für den lokalen Klimaschutz sein.

Handlungsfeld 2: EEE – Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in Haushalt, Gewerbe & Versorgung

Schwerpunkte:

Dieses Handlungsfeld widmet sich der Transformation der lokalen Energieversorgung hin zu einem resilienten, dezentralen und erneuerbaren Energiesystem. Dabei spielen sowohl private Haushalte als auch gewerbliche Akteure eine tragende Rolle. Im Fokus stehen die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, die energetische Gebäudesanierung, die Nutzung solarer Potenziale und der Ausbau von Informations-, Beratungs- und Förderangeboten. Ziel ist eine kontinuierliche Senkung des Energieverbrauchs bei gleichzeitiger Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energien.

Handlungsfeld 3: MOB – Zukunftsfähige Mobilität in Großdubrau

Schwerpunkte:

Die Förderung klimafreundlicher Mobilität ist ein zentraler Baustein für eine lebenswerte Gemeinde. In diesem Handlungsfeld liegt der Fokus auf der Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs, dem Ausbau von Rad- und Fußwegen, der Förderung der Elektromobilität sowie der Erprobung innovativer Mobilitätslösungen wie Mitfahrplattformen oder Carsharing. Ziel ist eine zukunftsfähige Mobilitätsstruktur, die ökologisch, sozial und infrastrukturell tragfähig ist – auch im ländlichen Raum.

Handlungsfeld 4: WIR – Wirtschaft. Innovation. Regional gemeinsam.

Schwerpunkte:

Unter dem Motto „Gemeinsam für eine florierende Wirtschaft“ wird in diesem Handlungsfeld das Potenzial lokaler Unternehmen für den Klimaschutz aktiviert. Durch gezielte Unterstützung – etwa bei der Nutzung von Prozessabwärme, beim Aufbau energieeffizienter Produktionsverfahren oder bei der Installation von PV-Anlagen – werden Synergien zwischen Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit geschaffen. Zusätzlich wird ein Netzwerk klimafreundlicher Betriebe etabliert, das Erfahrungsaustausch fördert und regionale Wertschöpfung stärkt.

Die Schwerpunktsetzung innerhalb des Maßnahmenkataloges zeigt, dass ein Großteil der geplanten Aktivitäten dem Handlungsfeld **VGG – Verwaltung der Gemeinde Großdubrau** zugeordnet ist. Dies liegt vor allem daran, dass die Verwaltung selbst als unmittelbarer Akteur die größten Handlungsspielräume besitzt und durch konsequentes Handeln sowohl erhebliche Energieeinsparungen als auch finanzielle Entlastungen erzielen kann. Dabei nehmen die Verstetigung des Klimaschutzmanagements sowie der Auf- und Ausbau interner Strukturen eine zentrale Rolle ein. Ohne eine dauerhaft

gesicherte Personalressource wäre die Umsetzung der Maßnahmen in zeitlicher und qualitativer Hinsicht stark gefährdet.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf Maßnahmen zur energetischen Sanierung, zum Aufbau eines kommunalen Energiemanagements sowie zur Integration klimafreundlicher Standards in Verwaltungsabläufe und Infrastrukturprojekte. Diese Maßnahmen tragen unmittelbar zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bei und setzen zugleich ein sichtbares Vorbild für die Bürgerschaft.

Im Handlungsfeld **EEW – Erneuerbare Energien und Wohnen** werden strategische Grundlagen gelegt, die das gesamte Gemeindegebiet betreffen. Hierzu zählen etwa die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung, die Förderung erneuerbarer Energien über ein digitales Solarkataster sowie Beratungsangebote für private Haushalte und Unternehmen. Ziel ist es, gemeinsam mit der Bürgerschaft und der lokalen Wirtschaft die Energiewende vor Ort aktiv zu gestalten und gleichzeitig regionale Wertschöpfung zu fördern.

Das Handlungsfeld **MOB – Zukunftsfähige Mobilität in Großdubrau** umfasst eine Reihe von Maßnahmen zur Verbesserung der Infrastruktur für den Rad- und Fußverkehr, zur Unterstützung der Elektromobilität sowie zur Schaffung neuer Mobilitätsangebote. Auch wenn die unmittelbaren Einflussmöglichkeiten der Gemeinde hier begrenzt sind, können Grundlagen gelegt werden, um klimafreundliche Verkehrsformen nachhaltig zu stärken.

Im Handlungsfeld **WIR – Wirtschaft. Innovation. Regional gemeinsam.** wird der Fokus auf die enge Zusammenarbeit mit der lokalen Wirtschaft gelegt. Hier sollen durch gezielte Beratungsangebote, Netzwerkbildung und Sensibilisierung sowohl Energieeinsparpotenziale genutzt als auch Innovationsimpulse für eine nachhaltige Unternehmensentwicklung gesetzt werden.

Die Maßnahmen **VGG 01 – Verstetigung Klimaschutzmanagement** und **VGG 02 – Öffentlichkeitsarbeit Energie und Klima** wirken dabei handlungsfeldübergreifend und nehmen eine Querschnittsfunktion innerhalb des gesamten Konzeptes ein.

Maßnahmen mit unmittelbarem Umsetzungsbedarf sind als **Priorität 1**, ergänzende oder langfristiger geplante Maßnahmen als **Priorität 2** ausgewiesen. Jede Maßnahme ist durch eine kompakte Beschreibung ihrer Zielsetzung, der Zuständigkeiten, der Umsetzungszeiträume sowie der zu erwartenden Wirkungen konkretisiert. Darüber hinaus wurden, soweit möglich, qualitative Einschätzungen zu Energieeinsparungen, CO₂-Reduktionen und zur regionalen Wertschöpfung vorgenommen.

Die anschließenden Tabellen 15 bis 18 stellen alle Maßnahmen in differenzierten Übersichten, entsprechend der Handlungsfelder, dar. Die detaillierten Ausführungen zu den jeweiligen Maßnahmen sind den Folgekapiteln zu entnehmen.

Tabelle 15: Maßnahmen Handlungsfeld 1 – Verwaltung der Gemeinde Großdubrau (VGG)

Maßnahme	Maßnahmentitel	Priorität
VGG 01	Verstetigung des Klimaschutzmanagements zur Koordination zentraler Aufgaben	1
VGG 02	Systematische Öffentlichkeitsarbeit zu Energie und Klima	1
VGG 03	Etablierung von Austauschformaten	2
VGG 04	Erstellung eines jährlichen Klimaschutzberichts zur Fortschrittskontrolle	1
VGG 05	Systematische Nutzung von Förderprogrammen zur finanziellen Unterstützung	1
VGG 06	Einführung eines kommunalen Energiemanagements	1
VGG 07	Energetische Sanierung kommunaler Gebäude	2
VGG 08	Nutzersensibilisierung in öffentlichen Gebäuden	1
VGG 09	Umrüstung der Warmwasser- und Heiztechnik in der Turnhalle Großdubrau	1
VGG 10	Ausbau der Photovoltaiknutzung auf kommunalen Dächern	2
VGG 11	Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik	1
VGG 12	Entwicklung einer klimafreundlichen Verwaltungskultur	2
VGG 13	Prüfung alternativer Antriebe für die kommunale Fahrzeugflotte	2
VGG 14	Förderung von Gemeindegrün und Maßnahmen zur Klimaanpassung	2

Tabelle 16: Maßnahmen Handlungsfeld 2 - Erneuerbare Energien und Wohnen (EEW)

Maß- nahme	Maßnahmentitel	Priorität
EEW 01	Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	1
EEW 02	Regelmäßige Informationsveranstaltungen	1
EEW 03	Erstellung einer lokal angepassten Bauherrenmappe	1
EEW 04	Fahrplan zur schrittweisen Sanierung des Gebäudesbestandes	2
EEW 05	Etablierung eines digitalen Solarkatasters	2

Tabelle 17: Handlungsfeld 3 - Zukunftsfähige Mobilität in Großdubrau (MOB)

Maß- nahme	Maßnahmentitel	Priorität
MOB 01	Integration von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität	1
MOB 02	Organisation öffentlichkeitswirksamer Aktionstage zum sicheren Radfahren	2
MOB 03	Umsetzung des Radverkehrskonzepts	2
MOB 04	Prüfung und Förderung innovativer Mobilitätsmodelle	2
MOB 05	Elektromobilität greifbar machen	1

Tabelle 18: Handlungsfeld 4 - Wirtschaft. Innovation. Regional gemeinsam. (WIR)

Maß- nahme	Maßnahmentitel	Priorität
WIR 01	Einrichtung einer zentralen Ansprechstelle für Unternehmen	1
WIR 02	Identifikation und Nutzung von Abwärmepotenzialen	2
WIR 03	Angebot regelmäßiger Energieeffizienz-Checks	2
WIR 04	Aufbau eines Netzwerks 'Klimapartner Großdubrau'	1

11.1 Handlungsfeld 1 – Verwaltung der Gemeinde Großdubrau (VGG)

Maßnahmen-Nummer VGG 01	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Klimaschutzpersonal	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel		Verstetigung interner und externer Klimaschutzmanagement-Strukturen		
Ziel und Strategie				
Ziel ist der dauerhafte institutionelle Aufbau eines Klimaschutzmanagements in der Gemeinde Großdubrau, das strategisch, koordinierend und beratend alle Prozesse rund um Energieeffizienz, Klimaschutz und Anpassung steuert. Langfristig sollen Maßnahmen systematisch entwickelt, umgesetzt und überwacht werden.				
Ausgangslage				
Seit Januar 2024 ist eine durch die Kommunalrichtlinie geförderte Stelle für Klimaschutzmanagement in der Gemeindeverwaltung eingerichtet. Diese übernimmt die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes. Derzeit ist keine Verstetigung über den Förderzeitraum hinaus gesichert.				
Beschreibung				
Die Maßnahme sieht die Verstetigung der Personalstelle über die Förderung hinaus vor. Gleichzeitig soll eine interne Verankerung in Kämmerei, Bauamt sowie bei externen Netzwerkpartnern erfolgen. Die Position soll mit Verantwortung für Öffentlichkeitsarbeit, Koordination von Förderprogrammen, Projektentwicklung und Umsetzung zentraler Maßnahmen ausgestattet werden.				
Initiator				
Gemeindeverwaltung Großdubrau				
Akteure				
Gemeinderat, Bürgermeister, Kämmerei, Bauamt sowie weitere lokale Akteure				
Zielgruppe				
Verwaltung, Gemeinderat, lokale Akteure (Unternehmen, Vereine), Bürgerinnen und Bürger				
Handlungsschritte und Zeitplan				
Q2 2025: Beschluss Gemeinderat zur Fortführung und Antragstellung Anschlussförderung Q1 2026: Übergang Anschlussvorhaben Ab 2029: Entfristung prüfen und strukturintegrierte Fortführung vorbereiten				
Erfolgsindikatoren Meilensteine				
Verlängerung der Förderung bewilligt Umsetzung von mindestens 5 Maßnahmen aus dem Konzept in den ersten zwei Jahren Aufbau eines Mailverteilers / Netzwerks mit >100 Kontakten Energie- und THG-Bilanz aktualisiert Umsetzungsplanung für die nächsten 3 bis 5 Jahre erstellt				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten				
Kosten jährlich ca. 85.000 € brutto (inkl. Personalkosten, AG-Anteile, Sachmittel), davon 60 % förderfähig im Rahmen der Kommunalrichtlinie				
Finanzierungsansatz				
Förderung über das Anschlussvorhaben der Kommunalrichtlinie, Eigenmittel der Kommune				
Energie- und Treibhausgaseinsparung				
Indirekte Maßnahme: wirkt durch Umsetzung koordinierter Projekte				
Endenergieeinsparung		THG-Einsparung		
nicht direkt bezifferbar		nicht direkt bezifferbar, mittel- bis langfristig hoch		

Wertschöpfung

hoch, durch Bündelung lokaler Investitionen, regionale Auftragsvergabe

Flankierende Maßnahmen

Alle Maßnahmen

Maßnahmen-Nummer VGG 02	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Vernetzung	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel Systematische Öffentlichkeitsarbeit zu Energie und Klima				
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, das Thema Klimaschutz im Bewusstsein der Bevölkerung sowie innerhalb der Gemeindeverwaltung zu verankern. Eine kontinuierliche, zielgruppengerechte Öffentlichkeitsarbeit soll Wissen vermitteln, Akzeptanz fördern und die Mitwirkung der Bürgerschaft sowie lokaler Akteure stärken. Langfristig sollen dadurch Motivation und Beteiligung an den Klimaschutzmaßnahmen erhöht werden.				
Ausgangslage In der Gemeinde Großdubrau gibt es bislang nur punktuelle Informationsangebote zum Thema Energie und Klima. Eine systematische Öffentlichkeitsarbeit über verschiedene Kommunikationskanäle ist bisher nicht institutionalisiert. Erste Beteiligungsformate im Rahmen der Konzeptentwicklung zeigen, dass gezielte Informationsvermittlung zu mehr Engagement führen kann.				
Beschreibung Die Maßnahme sieht den Aufbau einer kommunikativen Struktur vor, die regelmäßig über Fortschritte, Maßnahmen und Beteiligungsmöglichkeiten im Bereich Klimaschutz informiert. Genutzt werden sollen klassische Medien wie das Amtsblatt, Flyer und Aushänge sowie digitale Formate wie die Website und soziale Medien (z. B. gemeindeeigener WhatsApp-Kanal). Darüber hinaus sollen Infomaterialien der SAENA und des UBA verbreitet werden. Veranstaltungen (z. B. Thementage, Mitmachtage) werden medienwirksam begleitet.				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Einwohner der Gemeinde Großdubrau, Vereine, Unternehmen, Gemeinderat				
Zielgruppe Verwaltung, Gemeinderat, lokale Akteure (Unternehmen, Vereine), Bürgerinnen und Bürger				
Handlungsschritte und Zeitplan Q3 2025: Aufbau Kommunikationsstruktur und Formate Q4 2025: Einführung regelmäßiger Beiträge im Amtsblatt Q1 2026: Erstellung Infolyer Energie/Klima 2026: Durchführung erster Mitmachtag oder Thementag ab 2027: Jährliche Evaluation und Anpassung				
Erfolgsindikatoren Meilensteine Einführung wiederkehrender Beiträge im Amtsblatt Etablierung eines WhatsApp-Infoformats Anzahl durchgeführter Veranstaltungen und Teilnehmende Steigende Zugriffszahlen auf Webinhalte				

Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 2.500–5.000 € jährlich für Druck, Grafik, Veranstaltungsmaterialien	
Finanzierungsansatz Kommunalhaushalt, Fördermittel über „Klimaschutz in Kommunen“ (z. B. Kommunalrichtlinie, Eku-Zukunftspreis)	
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt – durch Bewusstseinsbildung, Aktivierung und Folgeprojekte möglich	
Endenergieeinsparung gering bis mittel (indirekt durch Verhaltensänderung)	THG-Einsparung gering bis mittel (indirekt durch Folgeprojekte)
Wertschöpfung mittel – durch lokale Aufträge für Kommunikationsmittel, Veranstaltungen und mögliche Folgeprojekte	
Flankierende Maßnahmen VGG 01: Verstetigung Klimaschutzmanagement VGG 03: Etablierung von Austauschformaten VGG 04: Erstellung Klimaschutzbericht EEW 02: Informationsveranstaltungen	

Maßnahmen-Nummer VGG 03	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Organisatorisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	2
Maßnahmen-Titel Etablierung von Austauschformaten				
Ziel und Strategie Ziel ist die Schaffung dauerhafter Austauschformate zwischen Verwaltung, Bürgern, Unternehmen und weiteren relevanten Akteuren der Gemeinde Großdubrau. Durch regelmäßige, themenbezogene Treffen sollen die Kommunikation verbessert, Synergien geschaffen und neue Impulse für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen gewonnen werden. Hierdurch wird das Gemeinschaftsgefühl gestärkt und die Identifikation mit dem lokalen Klimaschutzprozess erhöht.				
Ausgangslage Bisher finden Beteiligungsformate in Großdubrau punktuell und themenbezogen statt. Eine kontinuierliche, strukturierte Einbindung der relevanten Akteure fehlt bislang. Erste Erfahrungen aus Beteiligungsveranstaltungen im Rahmen der Klimaschutzkonzepterstellung zeigen jedoch ein vorhandenes Interesse an regelmäßigem Austausch.				
Beschreibung Geplant ist die Etablierung von mindestens zwei festen Formaten: 1. "Klimadialog Großdubrau" – ein halbjährliches offenes Forum für Bürgerinnen und Bürger sowie Vereine und Initiativen. 2. "Runder Tisch Energie und Wirtschaft" – ein jährliches Treffen speziell für Unternehmen, Landwirte und Energiedienstleister. Begleitend soll ein digitaler Verteiler zur kontinuierlichen Information und Vernetzung aufgebaut werden.				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure				

Bürgermeister, Gemeinderat, Verwaltung, Vereine, Unternehmen, Energieversorger, Bildungscampus	
Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Vereine, Fachakteure im Energie- und Umweltbereich	
Handlungsschritte und Zeitplan Q3 2025: Konzept für Austauschformate entwickeln Q1 2026: Start des "Klimadialog Großdubrau" (1. Veranstaltung) Q2 2026: Etablierung des "Runden Tisches Energie und Wirtschaft" Ab 2026: Verstetigung beider Formate, jährliche Evaluierung und Anpassung	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen pro Jahr Anzahl der Teilnehmenden je Veranstaltung Aufbau eines digitalen Klimanetzwerks (>50 aktive Kontakte bis 2027)	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Ca. 1.500–3.000 € jährlich für Organisation, Öffentlichkeitsarbeit und Materialien	
Finanzierungsansatz Kommunaler Haushalt, ergänzend Fördermöglichkeiten im Rahmen von Programmen für Bürgerbeteiligung und Klimakommunikation	
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt – durch Aktivierung und Folgeprojekte (z. B. private Sanierungen, Investitionen in EE-Anlagen)	
Endenergieeinsparung Nicht direkt quantifizierbar	THG-Einsparung Nicht direkt quantifizierbar, mittel- bis langfristig positive Effekte durch Impulswirkung
Wertschöpfung Mittel – regionale Wertschöpfung durch lokale Dienstleistungen und Stärkung des gesellschaftlichen Zusammenhalts	
Flankierende Maßnahmen VGG 02: Öffentlichkeitsarbeit EEW 02: Infoveranstaltungen WIR 04: Netzwerk "Klimapartner Großdubrau"	

Maßnahmen-Nummer VGG 04	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Strategisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel		Erstellung eines jährlichen Klimaschutzberichts zur Fortschrittskontrolle		
Ziel und Strategie				
Ziel der Maßnahme ist es, die Fortschritte bei der Umsetzung der Klimaschutzaktivitäten systematisch zu dokumentieren und für die Öffentlichkeit, die Verwaltung und den Gemeinderat nachvollziehbar aufzubereiten. Durch eine jährliche Berichterstattung sollen Transparenz geschaffen, Erfolge sichtbar gemacht und frühzeitig Handlungsbedarfe erkannt werden. Der Klimaschutzbericht dient zugleich der Qualitätssicherung sowie als Grundlage für eine kontinuierliche Optimierung der Klimaschutzstrategie.				
Ausgangslage				

Eine strukturierte Erfassung und regelmäßige Berichterstattung zum Umsetzungsstand der Klimaschutzmaßnahmen existiert bislang nicht. Die Einführung eines Klimaschutzberichtes stellt ein wichtiges Instrument dar, um den begonnenen Prozess zu verstetigen und nach innen sowie außen verbindlich zu kommunizieren.	
Beschreibung Im Rahmen der Maßnahme wird jährlich ein Klimaschutzbericht erstellt. Dieser beinhaltet: - Umsetzungsstand der Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept - Aktualisierung der Energie- und THG-Bilanzen (alle 3 Jahre) - Fortschritt des kommunalen Energiemanagements - Berichterstattung über neue Projekte, Fördermittel und Entwicklungen - Erfolgsindikatoren (z. B. eingesparte Energie, CO₂-Reduktion, Beteiligungszahlen) Der Bericht wird im Gemeinderat vorgestellt und im Amtsblatt sowie auf der Website der Gemeinde veröffentlicht.	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure Klimaschutzmanagement, Bürgermeister, Gemeinderat, Kämmerei, Bauamt	
Zielgruppe Verwaltung, Gemeinderat, Öffentlichkeit, Fördermittelgeber, Netzwerkpartner	
Handlungsschritte und Zeitplan Q2 2026: Entwicklung einer Berichtsstruktur Q3 2026: Erstellung und Veröffentlichung des ersten Klimaschutzberichtes Ab 2027: jährliche Aktualisierung jeweils bis Ende des zweiten Quartals	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Veröffentlichung eines vollständigen Klimaschutzberichtes pro Jahr Vorstellung und Diskussion des Berichtes im Gemeinderat Veröffentlichung im Amtsblatt und auf der Gemeinde-Website	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 1.500 € jährlich (Personalkosten anteilig, Layout, ggf. Druck)	
Finanzierungsansatz Eigenmittel der Gemeinde, ggfs. Fördermittel für Monitoring im Rahmen zukünftiger Programme	
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt – durch frühzeitige Identifikation von Verbesserungspotenzialen	
Endenergieeinsparung Nicht direkt bezifferbar	THG-Einsparung Nicht direkt bezifferbar, mittel- bis langfristig relevante Impulse durch Monitoring und Optimierung
Wertschöpfung Gering – Informations- und Steuerungsinstrument, Beitrag zur Imageförderung und Effizienzsteigerung	
Flankierende Maßnahmen VGG 01: Verstetigung Klimaschutzmanagement VGG 06: Kommunales Energiemanagement EEW 04: Energieeffizienzfahrplan Wohngebäude	

Maßnahmen-Nummer VGG 05	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Strategisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel Systematische Nutzung von Förderprogrammen zur finanziellen Unterstützung				
Ziel und Strategie Ziel der Maßnahme ist es, durch die konsequente Identifikation und Nutzung von Förderprogrammen zusätzliche finanzielle Ressourcen für die Umsetzung von Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen zu erschließen. Damit können sowohl kommunale Projekte als auch Initiativen von Bürgern und Unternehmen unterstützt und die finanzielle Belastung des Gemeindehaushalts reduziert werden. Strategisch wird angestrebt, systematisch ein Fördermittelmanagement aufzubauen, das frühzeitig passende Programme identifiziert, Anträge vorbereitet und Synergien zwischen verschiedenen Finanzierungsquellen nutzt.				
Ausgangslage Bislang erfolgt die Beantragung von Fördermitteln in der Gemeinde Großdubrau nur projektbezogen und punktuell. Ein strukturierter Überblick über laufende und kommende Fördermöglichkeiten existiert nicht. Dadurch können Förderchancen ungenutzt bleiben und Umsetzungspotenziale verloren gehen.				
Beschreibung Es wird ein internes Fördermittelkataster aufgebaut, das alle relevanten Förderprogramme (z. B. Kommunalrichtlinie, EFRE, nationale Klimaschutzinitiativen, Landesförderprogramme) erfasst und laufend aktualisiert wird. - Einrichtung eines Frühwarnsystems für neue Ausschreibungen - Vernetzung mit Beratungsstellen (z. B. SAENA, LfULG) - Unterstützung von Bürgern und Unternehmen durch Hinweise auf passende Förderprogramme				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Klimaschutzmanagement, Kämmerei, Bürgermeister, externe Beratungsstellen, Fördermittelgeber				
Zielgruppe Gemeindeverwaltung, Bürgerinnen und Bürger, Vereine, Unternehmen				
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Aufbau eines Fördermittelkatasters Q2 2026: Integration in interne Verwaltungsabläufe Ab Q3 2026: Laufende Aktualisierung und Beratung / Unterstützung bei Antragstellungen				
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl eingeworbener Fördermittel jährlich Anteil der umgesetzten Maßnahmen, die gefördert wurden Anzahl der unterstützten externen Akteure (z. B. Unternehmen, Vereine)				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 2.000–3.000 € jährlich (anteilige Personalkosten, ggf. Beratungsdienstleistungen)				
Finanzierungsansatz Eigenmittel der Gemeinde, optionale Förderung durch Programme zur Stärkung kommunaler Klimaschutzstrukturen				
Energie- und Treibhausgaseinsparung				

Indirekt – über die Ermöglichung der Umsetzung geförderter Klimaschutzmaßnahmen	
Endenergieeinsparung nicht direkt bezifferbar	THG-Einsparung nicht direkt bezifferbar, je nach umgesetzten Projekten potenziell sehr hoch
Wertschöpfung hoch – durch Realisierung zusätzlicher Projekte und Stärkung der lokalen Wertschöpfungsketten	
Flankierende Maßnahmen VGG 04: Klimaschutzbericht EEW 02: Infoveranstaltungen (Förderberatung für Bürger) WIR 01: Förderung betrieblicher Klimaschutzmaßnahmen	

Maßnahmen-Nummer VGG 06	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Monitoring	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel Einführung eines kommunalen Energiemanagements				
Ziel und Strategie Ziel der Maßnahme ist die Einführung eines systematischen kommunalen Energiemanagements (KEM), um Energieverbräuche, Kosten und CO ₂ -Emissionen der kommunalen Liegenschaften zu erfassen, zu analysieren und gezielt zu optimieren. Strategisch soll das KEM als Grundlage für energieeffizientes Handeln in der Gemeinde verankert werden und die Entscheidungsfindung in Bezug auf Investitionen und Sanierungsmaßnahmen unterstützen.				
Ausgangslage In der Gemeinde Großdubrau existiert bisher ein ausbaubares systematisches Erfassungssystem für Energieverbräuche in öffentlichen Gebäuden. Verbräuche werden dezentral erfasst und ausgewertet. Einsparpotenziale bleiben dadurch häufig ungenutzt, Optimierungsmöglichkeiten werden nur punktuell erkannt.				
Beschreibung - Einführung eines digitalen Energiecontrollings für alle kommunalen Gebäude (z. B. monatliche Verbrauchserfassung Strom, Wärme, Wasser) - Analyse von Energiekennwerten (kWh/m²) und Ableitung von Optimierungsmaßnahmen - Einrichtung eines Energieberichtswesens zur jährlichen Berichterstattung an den Gemeinderat - Einführung von Sofortmaßnahmen (z. B. Nutzerfeedback, kleine technische Verbesserungen) - Aufbau eines Energieteams innerhalb der Verwaltung (inkl. Liegenschaftsverwaltung, Bauamt) Optional kann perspektivisch die Teilnahme am "European Energy Award" angestrebt werden.				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Klimaschutzmanagement, Bauamt, Liegenschaftsverwaltung, Kämmerei, Nutzer (ext. Dienstleister)				
Zielgruppe Verwaltung, Gemeinderat, Gebäudenutzer				
Handlungsschritte und Zeitplan				

Q1 2026: Auswahl geeigneter Software und Einführung in der Verwaltung Q2 2026: Schulung der zuständigen Mitarbeitenden Q3 2026: Erster Energiebericht Ab 2027: kontinuierliches Monitoring und jährliche Auswertung	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Einführung eines vollständigen Energiecontrollings für alle kommunalen Gebäude Einsparungen bei den Energiekosten (jährliche Zielmarke: mind. 3 %) Veröffentlichung jährlicher Energieberichte	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Anschaffung Software: ca. 5.000–7.000 € einmalig - kostenlose Software ext. Dienstleister prüfen Betriebskosten (Lizenzen, Pflege): ca. 1.000 € jährlich Zeitaufwand intern: ca. 0,2 VZÄ pro Jahr	
Finanzierungsansatz Eigenmittel der Gemeinde - Förderung in Folge der Verpflichtung des Energiemanagements aus- gelaufen	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel bis hoch – je nach Identifikation und Umsetzung von Effizienzmaßnahmen	
Endenergieeinsparung mittel (ca. 5–15 % über mehrere Jahre)	THG-Einsparung mittel (analog zur Energieeinsparung)
Wertschöpfung mittel – durch Reduktion der Betriebskosten und lokale Auftragsvergaben für Sanierungsmaßnah- men	
Flankierende Maßnahmen VGG 04: Klimaschutzbericht VGG 08: Nutzersensibilisierung	

Maßnahmen-Nummer VGG 07	Maßnahmen- Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Investiv	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Langfristig (5 -10 Jahre, je nach Priorisierung)	2
Maßnahmen-Titel Energetische Sanierung kommunaler Gebäude				
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, durch gezielte energetische Sanierungen den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen der kommunalen Gebäude in Großdubrau deutlich zu senken. Strategisch sollen dabei besonders die Gebäude mit hohem Sanierungsbedarf sowie großem Einsparpotenzial priorisiert werden. Dadurch wird nicht nur ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet, sondern es werden langfristig auch Betriebskosten gesenkt.				
Ausgangslage Viele kommunale Gebäude in Großdubrau stammen aus älteren Baujahren und weisen energetische Defizite auf. Eine systematische energetische Sanierung wurde bislang nur in Einzelfällen durchgeführt. Erhebliche Einsparpotenziale bei Strom- und Wärmeverbrauch sind vorhanden.				
Beschreibung				

- Erstellung einer Prioritätenliste für Sanierungsmaßnahmen anhand von Kriterien wie energetischem Zustand, Nutzungsintensität und Wirtschaftlichkeit - Umsetzung von Maßnahmen wie Dämmung von Dach und Fassade, Fenstertausch, Austausch alter Heizungsanlagen gegen effizientere Systeme, Erneuerung der Beleuchtung auf LED-Technik - Kombination von Sanierungsmaßnahmen mit dem Ausbau erneuerbarer Energien (z. B. PV-Anlagen) - Beantragung von Fördermitteln zur Reduktion der Eigenanteile der Gemeinde	
Initiator Bauamt / Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure Bauamt, Kämmerei, Gemeinderat, externe Energieberater, Förderstellen	
Zielgruppe Kommunale Verwaltung, Nutzer der Gebäude, Öffentlichkeit	
Handlungsschritte und Zeitplan Q2 2025: Erstellung Prioritätenliste und erster Sanierungsfahrplan 2026–2030: Umsetzung der ersten prioritären Maßnahmen (je nach verfügbarer Finanzierung) Ab 2030: Fortschreibung und weitere Sanierungsetappen	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl der sanierten Gebäude (mindestens 2 Gebäude bis 2028) Einsparung des Endenergieverbrauchs pro Gebäude (mindestens 30 % Zielmarke) Reduktion der Betriebskosten um jährlich >5 %	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Investitionsvolumen stark abhängig von Gebäudegröße und Sanierungsumfang, Richtwert: - kleinere Maßnahmen: 50.000–150.000 € - größere Komplettsanierungen: 300.000–600.000 €	
Finanzierungsansatz Förderung über Programme wie Kommunalrichtlinie, EFRE, KfW-Programme; Rest aus dem kommunalen Haushalt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung hoch – direkte, messbare Einsparungen nach Sanierung	
Endenergieeinsparung hoch – je Gebäude rund 30–60 % (je nach Maßnahmeumfang)	THG-Einsparung hoch – proportional zur Energieeinsparung (ca. 30–60 % pro Gebäude)
Wertschöpfung hoch – durch lokale Auftragsvergabe an Handwerksbetriebe und Dienstleister	
Flankierende Maßnahmen VGG 06: Kommunales Energiemanagement EEW 04: Energieeffizienzsteigerung im Gebäudebestand VGG 08: Nutzersensibilisierung für effiziente Gebäudenutzung	

Maßnahmen-Nummer VGG 08	Maßnahmen- Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Sensibilisierend	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel		Nutzersensibilisierung in öffentlichen Gebäuden		
Ziel und Strategie				

Ziel dieser Maßnahme ist es, durch gezielte Sensibilisierung der Gebäudenutzer (z. B. Verwaltungsmitarbeitende, Lehrerinnen und Lehrer, Vereine) Energieeinsparpotenziale durch Verhaltensänderungen zu heben. Ergänzend zu technischen Effizienzmaßnahmen sollen durch bewussten Umgang mit Heizung, Lüftung, Licht und Elektrogeräten zusätzliche Einsparungen erzielt werden.	
Ausgangslage Technische Maßnahmen allein reichen nicht aus, um das volle Einsparpotenzial in öffentlichen Gebäuden zu realisieren. In Großdubrau existieren bislang keine systematischen Schulungs- oder Motivationsprogramme für die Nutzer kommunaler Liegenschaften.	
Beschreibung - Entwicklung einfacher Leitfäden und Checklisten ("Energiesparregeln") für Gebäude- und Raumnutzer - Durchführung jährlicher Aktionstage und kleiner Wettbewerbe ("Wer spart am meisten Energie?") - Schulungen und Workshops für Verwaltungsmitarbeitende und Verantwortliche in den kommunalen Gebäuden - Sichtbare Aushänge und Erinnerungen in den Gebäuden (z. B. Heizverhalten, Licht ausschalten)	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure ext. Dienstleister Bauhof, Nutzergruppen (Verwaltung, Schulen, Vereine), Bürgermeister, Bauamt	
Zielgruppe Gebäudenutzer aller kommunalen Einrichtungen (Verwaltung, Schule, Kindergärten, Vereine)	
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Erstellung der Energiesparleitfäden und Checklisten Q2 2026: Startschulungen für ext. Dienstleister des Bauhofs und Hauptnutzer Q3 2026: Erste Energiespar-Aktionswochen ab 2027: jährliche Wiederholung der Aktionen und Auswertungen	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Durchführung von mindestens 1 jährlicher Aktion Teilnahmequote der Nutzenden >60 % Energieverbrauchsreduktion von mindestens 5 % in ausgewählten Gebäuden	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 2.000–3.500 € jährlich (für Materialien, Öffentlichkeitsarbeit, kleinere Preise bei Wettbewerben)	
Finanzierungsansatz Kommunaler Haushalt, ggf. Fördermittel für Klimaschutzbildung (Kommunalrichtlinie)	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel – Verhaltensänderungen können 5–10 % Energieeinsparung erreichen	
Endenergieeinsparung mittel (5–10 % Einsparung pro Jahr möglich)	THG-Einsparung mittel (analog zur Energieeinsparung)
Wertschöpfung gering – indirekt durch Betriebskosteneinsparung, Imagegewinn für die Gemeinde	
Flankierende Maßnahmen VGG 06: Kommunales Energiemanagement VGG 04: Klimaschutzbericht (Erfassung Erfolge) VGG 02: Öffentlichkeitsarbeit	

Maßnahmen-Nummer VGG 09	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Investiv / Technisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	1 Jahr	1
Maßnahmen-Titel Umrüstung der Warmwasser- und Heiztechnik in der Turnhalle Großdubrau				
Ziel und Strategie Ziel der Maßnahme ist es, durch die Modernisierung der veralteten Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen in der Turnhalle Großdubrau den Energieverbrauch zu reduzieren, die Betriebssicherheit zu erhöhen und den Ausstoß von Treibhausgasen deutlich zu verringern. Strategisch wird eine technologieoffene Planung angestrebt, die insbesondere erneuerbare Energien oder hocheffiziente Heiztechniken (z. B. Wärmepumpe, Biomasse, Solarthermie) berücksichtigt.				
Ausgangslage Die derzeit in der Turnhalle Großdubrau installierte Heiz- und Warmwassertechnik entspricht nicht mehr dem Stand der Technik und verursacht vergleichsweise hohe Energieverbräuche und Betriebskosten. Eine Sanierung ist mittelfristig ohnehin erforderlich.				
Beschreibung - Erstellung eines technischen Sanierungskonzepts (Machbarkeitsstudie) - Austausch der bestehenden Heizungsanlage gegen ein modernes, effizientes System auf Basis regenerativer oder hocheffizienter Technologie - Integration einer erneuerbaren Energiequelle (z. B. Solarthermieanlage für Warmwasserbereitung) sofern technisch möglich - Optimierung der Regelungstechnik und des Nutzerverhaltens zur weiteren Effizienzsteigerung				
Initiator Bauamt / Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Bauamt, Gemeinderat, Nutzer der Turnhalle (Schulen, Vereine), Planungsbüro, Heizungsbauer				
Zielgruppe Nutzer der Turnhalle (Sportvereine, Schulen, Veranstaltungen), Gemeindeverwaltung				
Handlungsschritte und Zeitplan Q2 2025: Fertigstellung Energieberatung Nicht-Wohngebäude und Kostenschätzung Q3 2025: Fördermittelbeantragung Q1 2026: Vergabe Planungsleistungen und Umsetzung der Maßnahme Q4 2026: Abschluss und Inbetriebnahme				
Erfolgsindikatoren Meilensteine Abschluss technisches Konzept Erhalt von Fördermitteln Umsetzung der Maßnahme im vorgesehenen Zeitrahmen				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Investitionsvolumen: je nach gewählter Technologie zwischen 100.000 € und 250.000 €				
Finanzierungsansatz Förderung über die Kommunalrichtlinie oder das Programm "Energieeffiziente Wärmenetze" Ergänzung durch Eigenmittel der Gemeinde				
Energie- und Treibhausgaseinsparung hoch – direkte Einsparungen durch neue Technik und erneuerbare Energien				
Endenergieeinsparung		THG-Einsparung		

hoch (ca. 30–50 % Reduktion des bisherigen Energiebedarfs)	hoch (analog zur Energieeinsparung, abhängig von Technologieauswahl)
Wertschöpfung hoch – Aufträge gehen bevorzugt an lokale Handwerksbetriebe, dauerhafte Betriebskosteneinsparung	
Flankierende Maßnahmen VGG 07: Energetische Sanierung kommunaler Gebäude VGG 06: Integration ins kommunale Energiemanagement VGG 08: Nutzersensibilisierung für effizientere Nutzung der neuen Technik	

Maßnahmen-Nummer VGG 10	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Investiv / Technisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Langfristig	2
Maßnahmen-Titel Ausbau Photovoltaik auf kommunalen Dächern				
Ziel und Strategie Ziel der Maßnahme ist es, die Erzeugung von regenerativem Strom auf kommunalen Gebäuden in Großdubrau signifikant zu steigern. Damit soll ein Beitrag zur Eigenstromversorgung der Gemeinde, zur Reduktion von Treibhausgasemissionen und zur Vorbildwirkung für Bürger und Unternehmen geleistet werden. Strategisch soll geprüft werden, ob der Eigenverbrauch oder die Volleinspeisung wirtschaftlich sinnvoller ist.				
Ausgangslage Bislang sind nur einzelne kommunale Gebäude mit PV-Anlagen ausgestattet. Eine systematische Erfassung des Dachpotenzials und eine strukturierte Ausbauplanung fehlen. Das aktuelle politische Umfeld (z. B. vereinfachte Genehmigungen, attraktive Einspeisetarife) bietet günstige Rahmenbedingungen.				
Beschreibung - Erstellung eines kommunalen Solarkatasters für alle öffentlichen Gebäude - Priorisierung geeigneter Dächer nach technischer Eignung und Wirtschaftlichkeit - Umsetzung erster Projekte auf den Gebäuden mit bester Wirtschaftlichkeit (z. B. Verwaltungsgebäude, Schulen, Turnhallen) - Prüfung von Betreibermodellen (Eigenbetrieb, Bürgerbeteiligung, Contracting) - Nutzung der Anlagen zur direkten Versorgung der eigenen Liegenschaften (Eigenverbrauchsmodelle) - Öffentliche Kommunikation der Erfolge zur Motivation von Privatpersonen und Unternehmen				
Initiator Bauamt / Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Bauamt, Gemeinderat, Planungsbüros, Solarteure, Energieversorger, Bürgerenergiegenossenschaften				
Zielgruppe Verwaltung, Einwohner, Unternehmen (indirekte Zielgruppe)				
Handlungsschritte und Zeitplan Q3 2026: Erfassung und Bewertung aller geeigneten Dachflächen Q4 2026: Ausschreibung und Vergabe Planungs- und Installationsleistungen ab 2027: Umsetzung erster Pilotprojekte ab 2028: schrittweise Erweiterung je nach Finanzierungsrahmen				
Erfolgsindikatoren Meilensteine				

Anzahl neu installierter PV-Anlagen auf kommunalen Gebäuden sowie installierte Leistung in kWp erzeugte kWh pro Jahr Anteil der Eigenstromversorgung an den kommunalen Verbräuchen	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten je Projekt zwischen 30.000 € und 100.000 €, abhängig von Anlagengröße	
Finanzierungsansatz Investitionen über Eigenmittel oder durch Bürgerbeteiligungsmodelle, Refinanzierung und Erträge sind im weiteren Verlauf zu berücksichtigen und in die Kalkulation einzubeziehen	
Energie- und Treibhausgaseinsparung hoch – direkte Vermeidung fossiler Stromerzeugung	
Endenergieeinsparung mittel (im Bereich Fremdstrombedarf)	THG-Einsparung hoch – pro installiertem kWp ca. 400–600 kg CO ₂ -Einsparung pro Jahr
Wertschöpfung hoch – lokale Installationsaufträge, Reduktion kommunaler Energiekosten, Einnahmen aus Einspei- sung	
Flankierende Maßnahmen EEW 05: Etablierung eines Solarkatasters VGG 02: Öffentlichkeitsarbeit (Sichtbarmachung der Erfolge) WIR 04: Sensibilisierung der lokalen Wirtschaft zur PV-Nutzung	

Maßnahmen-Nummer VGG 11	Maßnahmen- Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Investiv / Tech- nisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Mittelfristig	1
Maßnahmen-Titel Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik				
Ziel und Strategie Ziel ist es, den Stromverbrauch und damit die Betriebskosten der kommunalen Straßenbeleuch- tung durch die flächendeckende Umstellung auf moderne LED-Technologie deutlich zu senken. Gleichzeitig wird die CO ₂ -Bilanz verbessert und die Wartungsintensität reduziert. Die Maßnahme dient somit sowohl dem Klimaschutz als auch der Haushaltsentlastung.				
Ausgangslage Ein Großteil der Straßenbeleuchtung in Großdubrau ist noch mit veralteter Technik ausgestattet (z. B. Quecksilber- oder Natriumdampflampen). Diese Leuchtmittel verursachen hohe Stromkosten, sind wartungsintensiv und ineffizient. Einige kleinere Projekte mit LED-Technik wurden mit vorhan- denen finanziellen Ressourcen bereits erfolgreich umgesetzt.				
Beschreibung - Priorisierung nach Alter, Energieverbrauch, Zustand und Verkehrsbedeutung - Umsetzung in Bauabschnitten, je nach finanzieller Auskömmlichkeit (z. B. Ortsteilweise oder nach Straßenkategorien) - Prüfung von Lichtsteuerungssystemen (z. B. bedarfsabhängige Dimmung) - Dokumentation und Öffentlichkeitsarbeit zur Maßnahme				
Initiator Bauamt / Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure				

Bauhof, Gemeinderat, externe Dienstleister / Elektriker, ggf. Energieagentur, Fördermittelgeber	
Zielgruppe Verwaltung, Anwohner, Verkehrsteilnehmer, Haushaltsverantwortliche	
Handlungsschritte und Zeitplan Q2 2026: Bestandsaufnahme aktualisieren und Fahrplan erstellen ab 2027: Umsetzung des Fahrplans je nach finanziellen Ressourcen	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl umgerüsteter Leuchtpunkte Jährlich eingesparte Stromkosten Reduktion des Stromverbrauchs in kWh CO ₂ -Einsparung pro Jahr	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Je nach Leuchtpunkt ca. 500–900 € (inkl. Montage); Gesamtkosten je nach Umfang ca. 150.000–300.000 €	
Finanzierungsansatz Bundesförderung Kommunale Klimaschutzrichtlinie (KRL), Kommunale Eigenmittel	
Energie- und Treibhausgaseinsparung hoch	
Endenergieeinsparung sehr hoch (bis zu 70 % Einsparung gegenüber Alttechnik)	THG-Einsparung mittel bis hoch – je nach eingespartem Strom ca. 0,4–0,6 t CO ₂ pro Leuchte und Jahr
Wertschöpfung mittel – Beauftragung regionaler Handwerksbetriebe möglich, langfristige Kostenersparnis für die Gemeinde	
Flankierende Maßnahmen VGG 05: Nutzung von Fördermitteln VGG 02: Öffentlichkeitsarbeit zur Wirkung der Maßnahme VGG 08: Nutzersensibilisierung durch Infotafeln oder Aushänge zur Umrüstung	

Maßnahmen-Nummer VGG 12	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Organisatorisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	2
Maßnahmen-Titel Entwicklung einer klimafreundlichen Verwaltungskultur				
Ziel und Strategie Ziel ist es, Klimaschutz als selbstverständlichen Bestandteil des kommunalen Verwaltungshandelns zu etablieren. Das Bewusstsein für ressourcenschonendes Verhalten, energieeffizientes Arbeiten und nachhaltige Beschaffung soll durch gezielte Maßnahmen und Vorbildwirkung gestärkt werden.				
Ausgangslage Klimaschutz ist bislang kein fest verankerter Bestandteil der internen Verwaltungsprozesse. Viele Entscheidungen werden unabhängig von Energieverbrauch, Umweltwirkungen oder langfristiger Nachhaltigkeit getroffen. Gleichzeitig besteht bei den Mitarbeitenden der Wunsch nach Orientierung und struktureller Unterstützung.				
Beschreibung				

- Erarbeitung eines Leitbilds „Klimafreundliche Verwaltung Großdubrau“ - Förderung digitaler Sitzungsformate zur Einsparung von Fahrtwegen - Entwicklung eines internen Ideenpools (z. B. "Ideenkasten Klimaschutz") - Integration von Klimaschutzkriterien in Verwaltungsentscheidungen (z. B. CO₂-Bilanz von Beschaffungen)	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure Bürgermeisteramt, Kämmerei, Bauamt, Verwaltungsmitarbeitende	
Zielgruppe Alle Beschäftigten der Gemeindeverwaltung Großdubrau	
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Kick-off-Workshop mit Leitbildentwicklung Q2 2026: Schulung „Klimafreundliches Verhalten im Büro“ Ab Q3 2026: Verstetigung durch jährlich wechselnde Themenaktionen Ab 2027: Verankerung klimarelevanter Kriterien in Verwaltungsvorlagen	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl geschulter Mitarbeitender Verankerung des Leitbilds in Verwaltungsvorlagen Anzahl eingebrachter Vorschläge aus Mitarbeiterschaft Reduktion Papierverbrauch, Heizkosten, Dienstfahrten (indikativ)	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Ca. 500 € aller 2 Jahre für Materialien und Kommunikation	
Finanzierungsansatz Kommunale Eigenmittel, ggf. Fördermittel aus Programmen für verwaltungsbezogenen Klimaschutz	
Energie- und Treibhausgaseinsparung gering bis mittel (je nach Wirkung auf Heizverhalten, Mobilität etc.)	
Endenergieeinsparung gering	THG-Einsparung gering – aber wirksam als strukturprägende Querschnittsmaßnahme
Wertschöpfung indirekt – verbesserte Entscheidungsqualität, langfristige Ressourceneinsparung	
Flankierende Maßnahmen VGG 01: Verstetigung Klimaschutzmanagement VGG 04: Klimaschutzbericht VGG 08: Nutzersensibilisierung	

Maßnahmen-Nummer VGG 13	Maßnahmen- Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Technisch / Stra- tégisch	Mittelfristig (4-7 Jahre)	einmalig mit fort- laufender Prüfung	2
Maßnahmen-Titel		Prüfung alternativer Antriebe für die kommunale Fahrzeugflotte		
Ziel und Strategie				

Ziel dieser Maßnahme ist es, die zukünftige klimafreundliche Ausrichtung der kommunalen Fahrzeugflotte sicherzustellen. Durch die Prüfung alternativer Antriebe, insbesondere im Hinblick auf Elektro- oder Wasserstoffnutzung, sollen mögliche Wege für eine emissionsärmere Fahrzeugbeschaffung vorbereitet werden.	
Ausgangslage Aktuell besteht der kommunale Fuhrpark lediglich aus einem Dienstfahrzeug. Weitere Fahrzeuge im Besitz der Gemeinde entfallen ausschließlich auf die örtlichen Feuerwehren. In deren Fall sind leistungsfähige, robuste und einsatzsichere Fahrzeuge erforderlich – hier ist Elektromobilität derzeit nur sehr eingeschränkt einsatzfähig. Eine vollständige Umrüstung der Flotte ist daher kurz- und mittelfristig nicht realistisch	
Beschreibung - Systematische Analyse des bestehenden Fahrzeugs und Nutzungsprofils - Marktanalyse zu alternativen Antriebstechnologien (v. a. E-Fahrzeuge, ggf. Plug-in-Hybrid) - Prüfen von Fördermöglichkeiten für Fahrzeugtausch und Ladeinfrastruktur - Berücksichtigung bei nächster Beschaffungsentscheidung (voraussichtlich ab 2027/2028) - Evaluierung der technischen Entwicklung bei Feuerwehrfahrzeugen im Hinblick auf langfristige Umsetzungsperspektiven	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure Bürgermeisteramt, Bauhof, Gemeindeverwaltung, Freiwillige Feuerwehren, ggf. Fahrzeughersteller	
Zielgruppe Verwaltungsmitarbeitende mit Dienstfahrzeugnutzung, Feuerwehr (langfristig)	
Handlungsschritte und Zeitplan 2026: Bedarfserhebung, Nutzungsanalyse 2027: Markt- und Förderrecherche 2028: Entscheidung über Beschaffung und ggf. Antragstellung ab 2029: Umsetzung bei positiver Bewertung	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Durchführung der Analyse und Vorlage eines Berichts Förderantrag und/oder -bewilligung Beschaffung eines alternativen Antriebsfahrzeugs	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Anschaffung Fahrzeug: ca. 30.000–45.000 € (je nach Modell, ggf. gefördert)	
Finanzierungsansatz Fördermittel z. B. aus der Kommunalrichtlinie, Eigenanteil aus Haushalt	
Energie- und Treibhausgaseinsparung gering (1 Fahrzeug), jedoch symbolische Wirkung	
Endenergieeinsparung gering	THG-Einsparung gering
Wertschöpfung regional begrenzt, potenziell Einsparung bei laufenden Betriebskosten	
Flankierende Maßnahmen VGG 12: klimafreundliche Verwaltungskultur MOB 03: Ladeinfrastrukturkonzept	

Maßnahmen-Nummer VGG 14	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Anpassung / Investiv	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	2
Maßnahmen-Titel Förderung von Gemeindegrün und Klimaanpassung				
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, die klimawandelbedingten Risiken für die Gemeinde Großdubrau (z. B. Hitzebelastung, Starkregenereignisse) aktiv zu begegnen und durch gezielte Begrünungs- und Anpassungsmaßnahmen die Aufenthaltsqualität, Biodiversität und Resilienz der Gemeinde zu stärken. Strategisch werden sowohl kurzfristige Pflanzaktionen als auch langfristige Maßnahmen zur nachhaltigen Flächengestaltung verfolgt.				
Ausgangslage Die zunehmende Aufheizung im Sommer und häufigere Starkregenereignisse machen die Bedeutung von Begrünung und naturnaher Flächengestaltung auch in Großdubrau sichtbar. Aktuell existiert jedoch kein umfassendes Konzept für Klimaanpassung im Bereich öffentlicher Flächen.				
Beschreibung - Erstellung eines kommunalen Grün- und Anpassungskonzepts - Pflanzung klimaresilienter Bäume (insbesondere hitze- und trockenheitsresistente Arten) auf öffentlichen Plätzen, Spielplätzen und an Straßenrändern - Entsiegelung von Flächen, wo möglich (z. B. Parkplätze, Schulhöfe) - Anlage von Blühwiesen und Staudenbeeten zur Förderung der Biodiversität - Informationskampagnen für private Eigentümer zur naturnahen Flächengestaltung und Regenwasserrückhaltung				
Initiator Bauamt / Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Bauhof, Gemeinderat, Umweltverbände, Schulen und Kindergärten, Bürgerinitiativen				
Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Verwaltung, Schulen, Vereine				
Handlungsschritte und Zeitplan Q4 2025: Erstellung Grün- und Anpassungskonzept Q1 2026: Planung erster konkreter Pflanz- und Entsiegelungsmaßnahmen Q2 2026: erste Pflanzaktionen (z. B. Baum- und Blühwiesenaktionen) ab 2027: fortlaufende Umsetzung und jährliche Erweiterung				
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl neu gepflanzter Bäume pro Jahr (Zielmarke: mind. 20 Bäume) Anzahl neuer Blühflächen (Fläche in m²) Anteil entsiegelter Flächen (jährliche Zielgröße) Bürgerbeteiligung bei Pflanzaktionen				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten je nach Umfang bis zu ca. 10.000 € jährlich für Pflanzmaterial, Pflege, Entsiegelungsarbeiten				
Finanzierungsansatz Förderung über Programme wie "Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel" (BMUV), Kommunalrichtlinie oder EFRE-Mittel				
Energie- und Treibhausgaseinsparung indirekt – durch CO₂-Bindung von Grünflächen und Bäumen				
Endenergieeinsparung		THG-Einsparung		

nicht relevant	gering bis mittel – je nach Anzahl der neu gepflanzten Bäume und entsiegelten Flächen
Wertschöpfung mittel – lokale Aufträge an Gärtnereien, Bauunternehmen, Stärkung der Attraktivität und Lebensqualität der Gemeinde	
Flankierende Maßnahmen VGG 02: Öffentlichkeitsarbeit VGG 03: Austauschformate (z. B. Aktionstage zum Thema Klimaanpassung) VGG 12: Integration klimafreundlicher Aspekte in die kommunale Planung	

11.2 Handlungsfeld 2 – Erneuerbare Energien und Wohnen (EEW)

Maßnahmen-Nummer EEW 01	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Strategisch / Planerisch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	2 Jahre für Planung, Umsetzung fortlaufend	1
Maßnahmen-Titel		Durchführung und Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung (KWP)		
Ziel und Strategie				
Ziel dieser Maßnahme ist die strategische Planung einer zukunftsfähigen, klimaneutralen Wärmeversorgung für das gesamte Gemeindegebiet. Auf Basis fundierter Daten und Analysen sollen Potenziale erneuerbarer Wärmequellen identifiziert und technische Lösungsansätze entwickelt werden, um die langfristige Versorgungssicherheit zu verbessern und die CO ₂ -Emissionen zu senken.				
Ausgangslage				
Die Gemeinde Großdubrau ist wie viele ländliche Kommunen stark geprägt durch dezentrale, fossile Heizsysteme (v. a. Heizöl, Erdgas und Kohle). Eine kommunale Wärmeplanung ist bislang nicht erfolgt. Aufgrund gesetzlicher Entwicklungen (z. B. Wärmeplanungsgesetz) ist in naher Zukunft mit einer verpflichtenden Umsetzung zu rechnen.				
Beschreibung				
- Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung nach gesetzlichen Vorgaben - Datenerhebung zu Bestand, Verbräuchen, Gebäudestruktur - Identifikation von Wärmesenken und -quellen (Abwärme, Biogas, Solarthermie, Umweltwärme etc.) - Entwicklung möglicher Versorgungsszenarien (zentral/dezentral) - Entwicklung von Transformationspfaden - Beteiligung der Öffentlichkeit und relevanter Akteure - Einbindung von Ergebnissen in die gemeindliche Planung und Maßnahmenableitung				
Initiator				
Gemeinde Großdubrau (Bürgermeisteramt / Klimaschutzmanagement), GZV Rad.-Großd.-Malschw.				
Akteure				
Verwaltung, Gemeinderat, externe Planungsbüros, Energieversorger, Gebäudeeigentümer, Bürger				
Zielgruppe				
Alle Gebäudeeigentümer (privat, gewerblich, kommunal), kommunale Planungsträger				
Handlungsschritte und Zeitplan				

Q3 2025: Gesetzesbeschluss und Finanzierungszusage Sächsischer Landtag 2026: Analysephase, Beteiligung, Erstellung Wärmekataster 2027: Ausarbeitung des Wärmeplans und Beschlussfassung ab 2028: Umsetzung erster Maßnahmen	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Abschluss kommunaler Wärmeplan Integration in kommunale Planungsprozesse Start Umsetzung empfohlener Maßnahmen	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 50.000–80.000 € (je nach Gebäudedichte, Datenlage und Vergabeverfahren)	
Finanzierungsansatz Gegenfinanzierung zur Planung erfolgt durch den Landeshaushalt, Umsetzung zu erörtern	
Energie- und Treibhausgaseinsparung hoch (mittel- bis langfristig durch Umsetzung empfohlener Maßnahmen)	
Endenergieeinsparung hoch (durch Netzlösungen, Effizienzsteigerung, Wärmewende)	THG-Einsparung hoch (substanzieller Beitrag zur kommunalen Klimaneutralität)
Wertschöpfung hoch: regionale Energieerzeugung, Investitionen in Infrastruktur, Fachkräftebindung	
Flankierende Maßnahmen VGG 01: Klimaschutzmanagement EEW 04: Sanierungsfahrpläne EEW 05: Solarkataster	

Maßnahmen-Nummer EEW 02	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Kommunikativ / Sensibilisierung	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Dauerhaft (mindestens 1–2 Veranstaltungen pro Jahr)	1
Maßnahmen-Titel Regelmäßige Infoveranstaltungen zu Energieberatung, Förderprogrammen und Fragestunden (inkl. Bürgerbeteiligung)				
Ziel und Strategie Die Maßnahme verfolgt das Ziel, durch wiederkehrende Informationsveranstaltungen die Bevölkerung der Gemeinde Großdubrau über energie- und klimaschutzrelevante Themen umfassend zu informieren. Im Fokus stehen Energieeinsparpotenziale, Fördermöglichkeiten und individuelle Handlungsmöglichkeiten. Zugleich soll ein niederschwelliger Zugang zu Beratung und Beteiligung etabliert werden.				
Ausgangslage Erfahrungen aus bisherigen Veranstaltungen zeigen: Viele Bürger verfügen nur über begrenzte Informationen zu aktuellen Fördermitteln, technischen Lösungen oder rechtlichen Entwicklungen. Es besteht ein hoher Bedarf an zielgruppengerechter, kontinuierlicher Information. Das Klimaschutzmanagement möchte hier als zentrale Schnittstelle fungieren.				
Beschreibung				

- Jährlich 2–3 öffentliche Informationsabende mit wechselnden Schwerpunktthemen (z. B. Heizungstausch, Fördermittelberatung, Solarenergie, Gebäudesanierung) - Fachvorträge, interaktive Formate (z. B. offene Fragestunde), Vernetzung mit lokalen Anbietern und Energieagenturen - Bereitstellung von Informationsmaterialien und Beratungsangeboten vor Ort - Zusammenarbeit mit Partnern wie SAENA, Verbraucherzentrale, Energieversorgern	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure Verbraucherzentrale, Energieagentur Sachsen, regionale Handwerksbetriebe, Gemeinderat, interessierte Bürger, lokale Medien	
Zielgruppe Privathaushalte, Gebäudeeigentümer, Bauwillige, Vereine, kleinere Unternehmen	
Handlungsschritte und Zeitplan 2025: Konzeptentwicklung, Partnergewinnung, Veranstaltungsreihe starten ab 2026: Etablierung als fester Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit Laufende Evaluation und thematische Anpassung	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl durchgeführter Veranstaltungen Teilnehmerzahlen und Rückmeldungen Anzahl vermittelter Fördermittelberatungen	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 1.500 € pro Jahr für Honorare und Materialien	
Finanzierungsansatz Eigenmittel, Projektförderungen (z. B. Landesförderprogramme), Kooperationen mit externen Partnern	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel (indirekt durch Aktivierung von Sanierungs- und Effizienzmaßnahmen)	
Endenergieeinsparung mittel (je nach Reichweite und Umsetzung durch Bürger)	THG-Einsparung mittel
Wertschöpfung hoch: Stärkung lokaler Betriebe und Berater, regionale Auftragsvergabe	
Flankierende Maßnahmen VGG 01: Klimaschutzmanagement EEW 03: Bauherrenmappe EEW 04: Sanierungsfahrpläne	

Maßnahmen-Nummer EEW 03	Maßnahmen- Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Informationsan- gebot / Sensibili- sierend	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Einmalige Erstel- lung, spätere ge- legentliche Aktualisierung	1
Maßnahmen-Titel		Erstellung einer lokal angepassten Bauherrenmappe		
Ziel und Strategie				

Die Maßnahme verfolgt das Ziel, Bauwillige frühzeitig über energieeffizientes, klimaschonendes und zukunftsfähiges Bauen und Sanieren zu informieren. Durch eine gezielte Erweiterung der bereits bestehenden Bauherrenmappe der SAENA um gemeindespezifische Inhalte (z. B. örtliche Förderprogramme, Nahwärmeangebote, Ansprechpartner) sollen die Bürger in Großdubrau besser in Entscheidungen für nachhaltige Bauvorhaben eingebunden werden.	
Ausgangslage Die SAENA bietet eine allgemeine Bauherrenmappe mit Informationen zu Bauplanung, Energieeffizienz und rechtlichen Rahmenbedingungen an. Diese wird aktuell nicht um spezielle Gegebenheiten vor Ort (z. B. Anschlussmöglichkeiten, Solarpotenzial, kommunale Leitlinien) ergänzt. Gleichzeitig zeigt sich in Beratungsgesprächen ein starkes Interesse von Bauherren an lokalen Orientierungshilfen.	
Beschreibung - Ergänzung der SAENA-Bauherrenmappe um ein lokales Zusatzkapitel (PDF/Print) - Inhalte: kommunale Ansprechpartner, Hinweise zu Bebauungsplänen, Nahwärmeoptionen, Solarpotenzialkarten, Förderung, Energieberatung - Einbindung in die Bauantragsunterlagen der Gemeinde - Optionale Ausgabe als Printversion im Rathaus / digital auf der Website - Perspektivisch Ergänzung um Checklisten und individuelle Beratungsangebote	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement / Bauamt	
Akteure SAENA, Gemeindeverwaltung Großdubrau (insb. Bauamt), ggf. Planungsbüros	
Zielgruppe Bauherren, Architekt, private Grundstückseigentümer, Investoren	
Handlungsschritte und Zeitplan Q4 2025: Abstimmung mit SAENA zur Grundstruktur Q1 2026: Erarbeitung des lokalen Kapitels (2–4 Seiten) Q2 2026: Veröffentlichung und Einbindung in Verwaltungspraxis	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Veröffentlichung der erweiterten Bauherrenmappe Anzahl ausgehändigter Mappen / Downloads Rückmeldungen aus der Nutzung (z. B. über Bauamt)	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Personalaufwand Klimaschutzstelle	
Finanzierungsansatz Eigenmittel der Gemeinde und Förderung Kommunalrichtlinie	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel – durch frühzeitige Aktivierung energieeffizienter Planungsentscheidungen	
Endenergieeinsparung mittel – je nach Umsetzung durch Bauherren	THG-Einsparung mittel
Wertschöpfung mittel – regionale Planungs- und Handwerksdienstleistungen werden unterstützt	
Flankierende Maßnahmen EEW 02: Infoveranstaltungen EEW 04: Energieeffizienzfahrplan Sanierungen	

Maßnahmen-Nummer EEW 04	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Strategisch / Investiv	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Initiale Erstellung (1–2 Jahre)	2
Maßnahmen-Titel Fahrplan zur schrittweisen Sanierung des Gebäudebestandes				
Ziel und Strategie Ziel ist es, auf Basis einer strukturierten Gebäudebewertung einen konkreten Sanierungsfahrplan für den kommunalen Gebäudebestand zu entwickeln. Ziel ist es, energetische Schwachstellen zu identifizieren, Maßnahmen zu priorisieren und eine mittel- bis langfristige Umsetzungsstrategie zur CO₂-Reduktion und Betriebskostensenkung zu etablieren.				
Ausgangslage Der Gebäudebestand der Gemeinde Großdubrau besteht überwiegend aus vor 1990 errichteten Liegenschaften, von denen viele energetisch nicht dem aktuellen Stand entsprechen. Bisher existiert keine systematisch priorisierte Sanierungsstrategie. Einzelmaßnahmen erfolgen eher anlassbezogen statt auf Grundlage einer Gesamtbetrachtung.				
Beschreibung - Erfassung aller kommunalen Gebäude (z. B. Schulen, Verwaltung, Feuerwehrgerätehäuser, Vereinsgebäude) inkl. Energiekennwerte - Entwicklung eines gebäudebezogenen Sanierungspfads mit kurz-, mittel- und langfristigen Maßnahmen - Erstellung energetischer Bewertungen (z. B. mithilfe von Energieaudits oder individuellen Sanierungsfahrplänen nach BAFA-Richtlinie) - Integration der Maßnahmen in die Haushaltsplanung - Abstimmung mit laufenden Instandhaltungszyklen und dem kommunalen Energiemanagement				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement / Bauamt				
Akteure Bauamt, Liegenschaftsverwaltung, Bauhof, externe Energieberater, Gemeinderat				
Zielgruppe Gemeindeverwaltung / Entscheidungsträger				
Handlungsschritte und Zeitplan Q4 2025: Gebäudedatenerfassung, Auswahl Bewertungsmethode Q1–Q2 2026: Entwicklung des Sanierungsfahrplans Ab 2027: Integration in Haushaltsplanung und Maßnahmenumsetzung				
Erfolgsindikatoren Meilensteine Priorisierte Maßnahmenliste mit Kostenschätzungen Aufnahme der Sanierungsvorhaben in Haushaltsplanungen Reduktion des Energieverbrauchs einzelner Gebäude				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 20.000–35.000 € (abhängig vom Beratungsaufwand und Gebäudezustand)				
Finanzierungsansatz Kommunalrichtlinie (z. B. für Energieberatung, Konzeptentwicklung), BAFA ggf. Kombination mit GEG-Förderung, Eigenmittel				
Energie- und Treibhausgaseinsparung hoch – systematisch planbare und umsetzbare Sanierungen mit messbarem Einsparpotenzial				
Endenergieeinsparung hoch – je nach Maßnahme 30–60 %		THG-Einsparung hoch – über Lebenszyklus relevante CO ₂ -Vermeidung		

Wertschöpfung

hoch – Umsetzung durch regionale Planungs- und Handwerksbetriebe stärkt lokale Wirtschaft

Flankierende Maßnahmen

VGG 06: Kommunales Energiemanagement

VGG 07: Gebäudesanierungen

Maßnahmen-Nummer EEW 05	Maßnahmen- Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Digital / Plane- risch	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Einmalige Ein- richtung, mit lau- fender Pflege	2
Maßnahmen-Titel Etablierung eines digitalen Solarkatasters				
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, privaten, gewerblichen und öffentlichen Akteuren eine transparente Übersicht über das Potenzial von Dach- und Freiflächen für Photovoltaik- und Solarthermieranlagen im Gemeindegebiet zu bieten. Durch die Visualisierung geeigneter Flächen soll die Akzeptanz und Realisierungsrate von Solarprojekten erhöht werden. Das Kataster dient als Entscheidungs- und Planungshilfe.				
Ausgangslage Bisher steht den Bürgern und Unternehmen in Großdubrau kein gemeindespezifisches Instrument zur Verfügung, das die Eignung von Flächen für die solare Nutzung darstellt. Dabei ist gerade in einer ländlich strukturierten Gemeinde mit hoher Dachflächenverfügbarkeit ein großes Potenzial für Solarenergie vorhanden. Viele Interessierte benötigen eine erste Einschätzung, bevor sie Beratungsangebote wahrnehmen oder Investitionen tätigen.				
Beschreibung - Beauftragung eines Anbieters zur Erstellung eines digitalen Solarkatasters (z B. basierend auf Laserscandaten, Dachneigung, Ausrichtung, Verschattung) - Rücksprache SAENA - Integration des Katasters auf der Gemeindehomepage zur öffentlichen Nutzung - Darstellung zusätzlicher Informationen wie potenzieller Stromertrag, Wirtschaftlichkeit, Ansprechpartner - Verknüpfung mit Beratungsangeboten (z. B. Energieberatung, Förderberatung)				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement / Bauamt				
Akteure Externe GIS-/Solarkataster-Dienstleister, Gemeinderat, Energieversorger, Bürger, Unternehmen				
Zielgruppe Privathaushalte, Gewerbebetriebe, Landwirtschaft, Verwaltung				
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Anfrage und evtl. Ausschreibung und Beauftragung eines Solarkatasterdienstleisters Q2 2026: Datenerhebung, Erstellung, Gemeinderatsvorlage Q3 2026: Veröffentlichung und Bewerbung des Solarkatasters Ab 2027: Verknüpfung mit Förderberatung und Infoveranstaltungen				
Erfolgsindikatoren Meilensteine				

Online-Schaltung des Katasters Anzahl der abgerufenen Flächenbewertungen / Zugriffe Zahl der daraus resultierenden Beratungskontakte oder PV-Anträge (indirekt)	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Einmalig, insofern nicht kostenfrei mit externer Beratungsstelle umsetzbar, ca. 15.000–25.000 € Geringer laufender Pflegeaufwand (< 1.000 € jährlich)	
Finanzierungsansatz ggf. Landesprogramme für Digitalisierung / Solaroffensive, Rest aus Eigenmitteln - Kommunalrichtlinie	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel – indirekt durch Anreizwirkung auf Ausbau solarer Strom- und Wärmeerzeugung	
Endenergieeinsparung nicht direkt (aber Ersatz fossiler Netzstromanteile)	THG-Einsparung mittel – je nach Umsetzungsquote bei privaten und gewerblichen PV-Vorhaben
Wertschöpfung hoch – durch Aktivierung lokaler Solarteure, Unternehmen und Energiegemeinschaften	
Flankierende Maßnahmen EEW 02: Infoveranstaltungen mit Vorstellung des Solarkatasters VGG 11: PV-Ausbau auf kommunalen Gebäuden	

11.3 Handlungsfeld 3 - Zukunftsfähige Mobilität in Großdubrau (MOB)

Maßnahmen-Nummer MOB 01	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Strategisch / Infrastruktur	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Einmalige Erstellung	1
Maßnahmen-Titel Integration von Ladeinfrastruktur für E-Mobilität				
Ziel und Strategie Ziel der Maßnahme ist es, ein gemeindespezifisches Konzept zur systematischen Entwicklung von Ladeinfrastruktur für E-Fahrzeuge zu erstellen. Das Konzept soll geeignete Standorte identifizieren, Mindestabstände definieren, Bedarf prognostizieren und als Planungs- sowie Entscheidungsgrundlage für Investitionen und Förderanträge dienen. So wird die Grundlage geschaffen, um den Ladeinfrastrukturaufbau effizient, gerecht und bedarfsorientiert zu gestalten.				
Ausgangslage In der Gemeinde Großdubrau gibt es derzeit keine öffentliche Ladeinfrastruktur für E-Autos. Die Nachfrage ist bislang gering, nimmt jedoch perspektivisch zu. Ein strategischer Ausbau fehlt. Auch fehlt eine Datengrundlage zur künftigen Bedarfsverteilung zwischen den Ortsteilen.				
Beschreibung				

- Datenerhebung zum derzeitigen Fahrzeugbestand, Verkehrsaufkommen und baulichen Voraussetzungen - Einbindung regionaler Entwicklungsprognosen (E-Auto-Hochlauf) - Auswahl potenzieller Standorte anhand objektiver Kriterien (Zugang, Erreichbarkeit, Netzan-schluss, Flächenverfügbarkeit) - Abstimmung mit Netzbetreibern, ggf. auch mit Nachbargemeinden zur Vermeidung von Doppel-ausbau - Integration in Flächennutzungsplanung und Förderstrategie - Beteiligung von Bürgern und Unternehmen zur Bedarfsermittlung	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement / Bauamt	
Akteure Energieversorger, Netzbetreiber, Grundstückseigentümer, Gemeinderat, Gewerbe, Nachbarkom-munen	
Zielgruppe Öffentlichkeit, lokale E-Autofahrer, Unternehmen, Tourismus, Pendler	
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Bestandsaufnahme, Kriterienentwicklung Q2 2026: Standortvorschläge und Beteiligung Q3 2026: Finalisierung Konzept Q4 2026: Veröffentlichung, Förderanträge vorbereiten	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Vorlage eines abgestimmten Nutzungskonzepts Anzahl integrierter Standorte Anzahl geplanter Ladepunkte und erfolgreiche Förderanträge	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 10.000–20.000 € (je nach Detaillierungsgrad und externer Beauftragung)	
Finanzierungsansatz Programme für Ladeinfrastrukturplanung; ggf. Co-Finanzierung durch Versorger	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel – indirekt durch beschleunigten Umstieg auf Elektromobilität	
Endenergieeinsparung nicht direkt relevant	THG-Einsparung mittel – durch Substitution fossiler Kfz
Wertschöpfung mittel – Dienstleistungs- und Installationsaufträge, langfristige Standortattraktivität	
Flankierende Maßnahmen VGG 13: Prüfung alternativer Antriebe in der kommunalen Flotte MOB 05: Elektromobilität greifbar machen (z. B. Testtage)	

Maßnahmen-Nummer MOB 02	Maßnahmen- Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Strategisch / Inf-rastruktur	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Einmalige Erstel-lung	2
Maßnahmen-Titel		Öffentlichkeitswirksame Aktionstage für Kinder und Jugendliche: „Sicher mit dem Rad zur Schule“		
Ziel und Strategie				

Ziel der Maßnahme ist es, Kinder und Jugendliche für sicheres, umweltfreundliches Mobilitätsverhalten zu sensibilisieren und die Nutzung des Fahrrads im Alltag – insbesondere für den Schulweg – zu fördern. Der Aktionstag soll sowohl Sicherheitsaspekte als auch Umwelt- und Gesundheitsvorteile thematisieren und über altersgerechte Formate das Radfahren als alltägliches Verkehrsmittel stärken.	
Ausgangslage Im Gemeindegebiet Großdubrau ist der motorisierte Individualverkehr (MIV) stark ausgeprägt. Der Radverkehr – auch bei Schulkindern – ist teils durch unsichere Wegesituationen, teils durch geringe Nutzungsgewohnheiten unterrepräsentiert. Gleichzeitig bieten kurze innerörtliche Wege Potenzial für den Umstieg auf das Rad, wenn entsprechende Impulse gesetzt werden.	
Beschreibung - Durchführung eines Aktionstages gemeinsam mit Schulen, Polizei und lokalen Partnern - Inhalte: Verkehrssicherheit, Sichtbarkeit im Straßenverkehr, Fahrrad-Checks, Helmberatung, praktische Fahrübungen, Mini-Parcours - Integration von Umweltbildung (CO₂-Fußabdruck, Bewegung) - Preise oder Urkunden zur Motivation - Einbindung von Eltern, Polizei, Verkehrsverbänden und lokalen Fahrradläden	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement in Kooperation mit dem Bildungscampus Großdubrau	
Akteure Schulleitungen, Lehrer, Elternvertretungen, Polizei, Fahrradwerkstätten, Bauamt, Gemeinderat	
Zielgruppe Schülerinnen und Schüler der Grund- und Oberschule sowie deren Eltern	
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Konzeptentwicklung, Partnergewinnung, Materialbeschaffung Q2 2026: Durchführung erster Aktionstag an zentralem Standort Q3/Q4 2026 ff.: jährliche Wiederholung	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl der teilnehmenden Kinder und Schulen Anzahl verkehrstüchtiger Fahrräder nach dem Aktionstag Dokumentierte Rückmeldungen (Feedbackbögen)	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten bis zu 1.500 € jährlich (Materialien, Koordination, ggf. Honorare für externe Partner)	
Finanzierungsansatz Kommunaler Haushalt, Fördermittel aus Programmen für Kinder- und Jugendbildung, Sponsoring durch lokale Unternehmen oder Fahrradgeschäfte	
Energie- und Treibhausgaseinsparung gering bis mittel – langfristiger Umstieg auf emissionsfreie Schulwege	
Endenergieeinsparung gering – durch Reduktion von Elterntaxis und Kurzstrecken im Pkw	THG-Einsparung gering – Potenzial wächst mit Wiederholungen und Umstellung auf Dauerverhalten
Wertschöpfung mittel – regionale Anbieter (z. B. Fahrradläden, Dienstleister) eingebunden, lokale Sichtbarkeit von Klimaschutz	
Flankierende Maßnahmen MOB 03: Umsetzung des Radwegekonzepts	

Maßnahmen-Nummer MOB 03	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Interkommunal	Kurz- bis mittelfristig (0-7 Jahre)	Stufenweise Umsetzung über mehrere Jahre	2
Maßnahmen-Titel Umsetzung des Radverkehrskonzepts				
Ziel und Strategie Ziel ist der sukzessive Ausbau eines alltagstauglichen, sicheren und interkommunal abgestimmten Radwegenetzes im Verbund der drei Gemeinden Großdubrau, Malschwitz und Radibor. Das Konzept adressiert nicht nur touristische, sondern explizit auch schul- und arbeitswegbezogene Verbindungen und soll sowohl die Erreichbarkeit öffentlicher Einrichtungen als auch die Lebensqualität in der Region verbessern.				
Ausgangslage Ein interkommunales Radwegekonzept wurde 2023 fertiggestellt und definiert bestehende Defizite sowie Prioritäten für den Ausbau. Viele Bundes- und Staatsstraßen im Gebiet verfügen derzeit über keine gesicherten Radwege. Zudem bestehen erhebliche Lücken im Alltagssystem, etwa zu Schulstandorten oder zentralen Infrastruktureinrichtungen.				
Beschreibung -Umsetzung der priorisierten Maßnahmen aus dem Radwegekonzept - Koordination mit benachbarten Gemeinden und übergeordneten Behörden (z. B. Landesstraßenbauamt) - Planung und Bau neuer Radwege entlang definierter Achsen (z. B. S107 Neschwitz–Radibor–Großdubrau–Malschwitz) - Integration ergänzender Infrastruktur wie Querungshilfen, Wegweisung, Abstellanlagen - Nutzung von Synergieeffekten mit touristischem Radwegenetz und ÖPNV-Knotenpunkten				
Initiator Grundzentraler Verbund, bestehend aus Radibor, Großdubrau und Malschwitz				
Akteure Planungsämter der drei Kommunen, Gemeinderäte, Landesbehörden, Fördermittelgeber, Bauunternehmen, Radverkehrsverbände				
Zielgruppe Radpendler, Schüler, Freizeitnutzer, Touristen, Anwohner aller Altersgruppen				
Handlungsschritte und Zeitplan 2026: Einplanung erster Streckenabschnitte und Förderanträge ab 2027: Bauliche Umsetzung in mehreren Phasen Begleitend: Öffentlichkeitsarbeit, Einbindung Bürgerschaft				
Erfolgsindikatoren Meilensteine Länge neu geschaffener Radwege (km) Erreichbarkeit öffentlicher Einrichtungen per Rad Anstieg des Radverkehrsanteils im Modal Split				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten je nach Abschnitt 200.000–600.000 € pro Kilometer inkl. Planung, Grunderwerb, Bau				
Finanzierungsansatz Fördermittel über Landesprogramme (z. B. Radverkehrsförderung Sachsen), Kommunalrichtlinie, EFRE-Mittel, ggf. Kofinanzierung über LEADER				
Energie- und Treibhausgaseinsparung				

mittel – Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf emissionsfreien Radverkehr	
Endenergieeinsparung mittel – v. a. durch Vermeidung von Kurzstrecken im Pkw	THG-Einsparung mittel bis hoch – bei entsprechender Nutzung und Verlagerungseffekt
Wertschöpfung hoch – lokale Bauleistungen, touristischer Mehrwert, Imagegewinn für Gemeinde	
Flankierende Maßnahmen MOB 02: Aktionstage Radverkehr an Schulen	

Maßnahmen-Nummer MOB 04	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Pilotprojekt	Mittelfristig (4–7 Jahre)	Pilotphase 2 Jahre	2
Maßnahmen-Titel Prüfung und Förderung innovativer Mobilitätsmodelle				
Ziel und Strategie Ziel der Maßnahme ist es, ergänzende Mobilitätsangebote zu schaffen, die insbesondere Menschen ohne eigenes Auto sowie junge und ältere Zielgruppen in den Ortsteilen erreichen. Die Maßnahme zielt auf die Stärkung gemeinschaftlicher und ressourcenschonender Mobilitätslösungen wie Carsharing oder digitale Mitfahrplattformen, um den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und die Daseinsvorsorge in einer Flächengemeinde wie Großdubrau zu sichern.				
Ausgangslage Der öffentliche Nahverkehr in der Gemeinde ist eingeschränkt, insbesondere in den Abendstunden und in kleineren Ortsteilen. Viele Haushalte sind daher auf (Zweit-)Autos angewiesen. Zugleich gibt es punktuell Interesse an gemeinschaftlichen Lösungen, etwa Mitfahrgemeinschaften. Bisher existieren keine institutionalisierten Angebote wie Carsharing oder ein digitales Mitfahrnetz.				
Beschreibung - Bedarfserhebung (z. B. durch Bürgerbefragung) zu Mobilitätslücken und Nutzungsbereitschaft - Entwicklung eines Pilotmodells (z. B. 1 Carsharing-Fahrzeug im Hauptort oder digitale Mitfahr-App) - Erarbeitung eines digitalen Tools oder Nutzung bestehender Plattformen - Kooperation mit lokalem Autohaus, Carsharing-Anbieter oder IT-Dienstleister - Erprobung des Angebots für zwei Jahre mit begleitender Evaluation - Kommunikation der Angebote über Vereine, Ortsbeiräte, Multiplikatoren				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Einwohner, Vereine, IT-Dienstleister, Autohändler, Mobilitätsplattformen, Gemeinderat				
Zielgruppe Personen ohne eigenes Fahrzeug, Jugendliche, ältere Menschen, Berufspendler, Vereine				
Handlungsschritte und Zeitplan 2026: Bedarfsermittlung und Machbarkeitsprüfung 2027: Entwicklung und Einführung Pilotprojekt 2028–2029: Evaluation und Entscheidung über Fortführung oder Skalierung				
Erfolgsindikatoren Meilensteine				

Anzahl registrierter Nutzer Anzahl getätigter Fahrten / Auslastung Reduktion Pkw-Zweitnutzung in Haushalten	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 10.000–25.000 € für initiale Plattformnutzung, Marketing, Betrieb	
Finanzierungsansatz Förderung über Mobilitätsfonds, Landesprogramme, ggf. LEADER oder EU-Förderung; Beteiligung lokaler Sponsoren möglich	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel – bei breiter Nutzung Einsparung durch Fahrgemeinschaften und Verzicht auf Zweitwagen	
Endenergieeinsparung mittel	THG-Einsparung mittel – je nach Auslastung der Fahrzeuge und Umstiegs-Quote
Wertschöpfung mittel – neue Dienstleistungen vor Ort, Entlastung kommunaler Infrastruktur	
Flankierende Maßnahmen MOB 01: Ladeinfrastrukturplanung (bei E-Carsharing) VGG 12: Verwaltung als Vorbild bei Nutzung alternativer Mobilitätslösungen	

Maßnahmen-Nummer MOB 05	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Öffentlichkeitsarbeit	Kurzfristig (0-3 Jahre)	Wiederkehrend, jährlich	1
Maßnahmen-Titel Elektromobilität greifbar machen				
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, die Bevölkerung praktisch mit dem Thema Elektromobilität vertraut zu machen. Durch Veranstaltungen mit Testmöglichkeiten, Vorführungen und persönlichem Austausch sollen Hemmschwellen abgebaut, Wissen vermittelt und der Zugang zu alternativen Antriebstechnologien erleichtert werden. Die Maßnahme schafft ein niedrighschwelliges Informationsangebot zu den Vorteilen und Grenzen der E-Mobilität im ländlichen Raum.				
Ausgangslage Elektromobilität ist im Gemeindegebiet Großdubrau bisher nur gering verbreitet. Die Ladeinfrastruktur befindet sich noch im Aufbau (vgl. Maßnahme MOB 01). Viele Bürger verfügen über kaum persönliche Erfahrungen mit E-Fahrzeugen oder sehen die Alltagstauglichkeit kritisch. Informations- und Erfahrungsangebote fehlen derzeit vollständig.				
Beschreibung - Organisation eines jährlichen „E-Mobilitäts-Tages“ mit Fahrzeugausstellung, Probefahrten, Infoständen zu Förderungen, Kosten und Technik - Beteiligung von lokalen Autohäusern, Energieversorgern, E-Bike-Händlern - Vor-Ort-Beratung durch neutrale Stellen (z. B. Verbraucherzentrale, SAENA) - Fokus auf Alltagstauglichkeit: Ladezeiten, Reichweite, Kombinierbarkeit mit Photovoltaik etc.				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Autohäuser, Energieversorger, Verbraucherzentrale, lokale Unternehmen, Schulen, Gemeinderat				

Zielgruppe Personen ohne eigenes Fahrzeug, Jugendliche, ältere Menschen, Berufspendler, Vereine	
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Konzeptentwicklung, Partnerakquise Q3 2026: Erste Veranstaltung in zentralem Ortsteil Ab 2027: Etablierung als wiederkehrendes Format, ggf. thematische Ergänzungen	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Teilnehmerzahl und Feedback aus Umfragen Anzahl der Anbieter / Fahrzeuge vor Ort Beratungskontakte und Folgegespräche (z. B. zu Fördermitteln)	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Personalkosten in der Verwaltung - der Rest in Folge der Vorstellungsformate über Anbieter	
Finanzierungsansatz Kooperation mit Sponsoren und Anbietern	
Energie- und Treibhausgaseinsparung indirekt – durch Umstieg auf E-Fahrzeuge im privaten Bereich	
Endenergieeinsparung gering bis mittel – v. a. bei effizienter Fahrweise	THG-Einsparung mittel – v. a. bei Nutzung von Ökostrom oder PV-Eigenverbrauch
Wertschöpfung mittel – lokale Wertschöpfung durch Anbieter und Folgemaßnahmen (z. B. PV + E-Auto)	
Flankierende Maßnahmen MOB 01: Ladeinfrastrukturkonzept MOB 04: Mitfahr- und Carsharing-Projekte	

11.4 Handlungsfeld 4 - Wirtschaft. Innovation. Regional gemeinsam. (WIR)

Maßnahmen-Nummer WIR 01	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Wirtschaftsförderung	Kurzfristig (0-3 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel Einrichtung einer zentralen Ansprechstelle für Unternehmen				
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, Unternehmen im Gemeindegebiet Großdubrau gezielt bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung, Nutzung erneuerbarer Energien und zur Einhaltung klimabezogener Auflagen zu unterstützen. Durch ein zentrales Beratungsangebot in der Verwaltung wird die Brücke zwischen Wirtschaft und Klimaschutzmanagement geschlagen und ein Mehrwert für beide Seiten geschaffen.				
Ausgangslage Viele kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in Großdubrau verfügen nicht über eigene Energiebeauftragte und sind unsicher, welche Förderprogramme, Technologien oder gesetzliche Vorgaben für sie relevant sind. Gleichzeitig zeigt sich in Gesprächen, dass die Bereitschaft zu Investitionen steigt, wenn unkomplizierte Beratung und Begleitung angeboten wird.				
Beschreibung				

- Aufbau eines festen Ansprechpartner-Netzwerks für Unternehmen zu Fragen rund um Energie, Klimaschutz und Förderprogramme - Erste Kontaktaufnahme per Telefon, Sprechzeiten oder aufsuchende Angebote in Gewerbegebieten - Weitervermittlung an Energieagenturen, Fördermittelstellen oder Projektentwickler - Entwicklung einfacher Checklisten für Energieeffizienz, PV-Nutzung, E-Mobilität, etc.	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure Lokale Unternehmen, Handwerkskammer, IHK, Energieversorger, Projektentwickler, Gemeinderat	
Zielgruppe Gewerbebetriebe, Handwerksunternehmen, Dienstleistungsbetriebe, Landwirte	
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Konzeptentwicklung, Bedarfsabfrage bei Unternehmen Q2 2026: Aufbau der Struktur (Beratung, Ansprechpartner, Infoangebot) Q3 2026: Start mit Pilotbetrieb / Außensprechtagen Ab 2027: Etablierung und Verstetigung des Angebots	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl der Beratungskontakte Anzahl initiiertter Maßnahmen (z. B. Energieberatungen, Förderanträge) Rückmeldungen aus Unternehmensnetzwerken	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Personalkosten in der Verwaltung	
Finanzierungsansatz Kommunalrichtlinie, der Rest Eigenmittel für Personalkosten	
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel – durch aktivierte Investitionen in PV, Effizienz, Gebäudetechnik	
Endenergieeinsparung mittel – durch gezielte Umsetzung identifizierter Einsparpotenziale	THG-Einsparung mittel – abhängig von Unternehmensgröße und Maßnahmenumfang
Wertschöpfung hoch – Stärkung der lokalen Wirtschaft, Aufträge für regionale Dienstleister, Innovation im Gewerbe	
Flankierende Maßnahmen WIR 03: Energieeffizienz-Checks für Betriebe	

Maßnahmen-Nummer WIR 02	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Technisch	Mittelfristig (4–7 Jahre)	Initiale Erhebung, langfristige Umsetzung	2
Maßnahmen-Titel Identifikation und Nutzung von Abwärmepotenzialen				
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, vorhandene Abwärmequellen in gewerblichen und industriellen Betrieben systematisch zu erfassen, zu bewerten und ihre Nutzungspotenziale zu erschließen. Damit sollen Energieverluste vermieden, Betriebskosten gesenkt und regionale Wärmebedarfe – etwa in Nahwärmenetzen – gedeckt werden.				

Ausgangslage Im Gemeindegebiet Großdubrau befinden sich Handwerks-, Landwirtschafts- und Gewerbebetriebe. Einige davon – etwa Werkstätten, Lebensmittelverarbeitung oder Betriebe mit Maschinenparks – erzeugen Abwärme, die bislang ungenutzt bleibt. Ein gezielter Überblick über diese Potenziale existiert nicht. Auch die technische und wirtschaftliche Machbarkeit einer Weiternutzung ist bisher nicht bewertet.	
Beschreibung - Durchführung einer systematischen Abwärmeanalyse bei geeigneten Betrieben - Bewertung der Nutzbarkeit (Temperaturniveau, Betriebszeiten, räumliche Nähe zu Abnehmern) - Entwicklung möglicher Nutzungsmodelle (z. B. interne Wärmerückgewinnung, Einspeisung in Nahwärmenetz, saisonale Zwischenspeicherung) - Beratung zu Förderprogrammen und technischer Umsetzung - Öffentlichkeitswirksame Beispiele schaffen (z. B. Leuchtturmprojekt)	
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement	
Akteure Gewerbebetriebe, Planungsbüros, Energieversorger, Netzbetreiber, Förderstellen	
Zielgruppe Produktions- und Verarbeitungsbetriebe, größere Gewerbeeinheiten	
Handlungsschritte und Zeitplan 2026: Erstellung eines Fragebogens zur Selbsterhebung von Abwärmepotenzial 2027: Vor-Ort-Termine und technische Analyse bei ausgewählten Betrieben 2028: Auswertung, Konzeptentwicklung, ggf. Förderung und Umsetzung starten	
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl identifizierter Potenziale Anzahl umgesetzter Abwärmenutzungen Vermiedene CO ₂ -Emissionen / eingesparte kWh	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 10.000–20.000 € für Erhebung und Konzeptentwicklung; Umsetzung je nach Maßnahme-Aufwand	
Finanzierungsansatz Förderung über z. B. BAFA-Energieberatung Mittelstand, Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW), Unternehmensanteil	
Energie- und Treibhausgaseinsparung hoch – je nach Betriebsstruktur erhebliche Wärmerückgewinnung möglich	
Endenergieeinsparung hoch – direkte Reduktion fossiler Energiebedarfe	THG-Einsparung hoch – CO ₂ -Minderung durch Substitution fossiler Heizsysteme
Wertschöpfung hoch – Einsparung von Betriebskosten, Innovation, Stärkung regionaler Wertschöpfungsketten	
Flankierende Maßnahmen WIR 01: Zentrale Anlaufstelle für Unternehmen EEW 01: Kommunale Wärmeplanung	

Maßnahmen-Nummer WIR 03	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Beratend / Sensibilisierung	Kurzfristig (0–3 Jahre)	Wiederkehrend (z. B. alle 2 Jahre)	2
Maßnahmen-Titel Angebot regelmäßiger Energieeffizienz-Checks				
Ziel und Strategie Die Maßnahme zielt darauf ab, durch praxisnahe, auf Unternehmen abgestimmte Energieeffizienz-Checks konkrete Einsparpotenziale zu identifizieren und eine datenbasierte Grundlage für Investitionen in Effizienztechnologien und Erneuerbare zu schaffen. Ziel ist es, die lokale Wirtschaft dabei zu unterstützen, ihre Betriebskosten und CO₂-Emissionen zu reduzieren und sich langfristig wettbewerbsfähiger aufzustellen.				
Ausgangslage In der Gemeinde Großdubrau gibt es zahlreiche kleinere und mittlere Unternehmen, die oftmals keine eigenen Ressourcen für energetische Analysen haben. Gleichzeitig besteht ein erhebliches Potenzial zur Optimierung von Wärme-, Strom- und Betriebsprozessen, das ohne gezielte Unterstützung ungenutzt bleibt. Bereits bestehende Förderinstrumente wie die BAFA-Beratung oder Angebote der SAENA werden zu selten genutzt.				
Beschreibung - Entwicklung eines kommunalen Programms zur Durchführung einfacher Energiechecks durch externe Berater oder Energieagenturen - Information der Unternehmen über Angebote, Ablauf und mögliche Förderprogramme - Durchführung von Vor-Ort-Begehungen mit einfacher Datenerfassung - Erstellung eines Kurzberichts mit Handlungsempfehlungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung - Aufbau eines Rhythmus für regelmäßige Wiederholungen (z. B. alle zwei Jahre)				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Unternehmen, SAENA, Energieberater, Handwerkskammer, IHK, Förderinstitutionen				
Zielgruppe Kleine und mittlere Unternehmen (Produktion, Handel, Handwerk, Dienstleistungen)				
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Auswahl Kooperationspartner und Erarbeitung Konzept Q2 2026: Bewerbung und Start der ersten Checks Ab 2027: Verstetigung als dauerhaftes Angebot mit zyklischer Durchführung				
Erfolgsindikatoren Meilensteine Anzahl der durchgeführten Checks Umsetzungsempfehlungen und dokumentierte Investitionen Rückmeldungen der Unternehmen				
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten ca. 1.000–1.500 € pro Check (je nach Größe / Branche); jährlicher Aufwand abhängig von Teilnahme				
Finanzierungsansatz Kombination aus BAFA-Zuschüssen und unternehmerischem Eigenanteil, ggf. Haushalt				
Energie- und Treibhausgaseinsparung mittel bis hoch – je nach Branche und Maßnahmenumsetzung				
Endenergieeinsparung		THG-Einsparung		

mittel – z. B. durch LED, Steuerungstechnik, Wärmerückgewinnung	mittel – je nach Energieform und Investitionsvolumen
Wertschöpfung hoch – regionale Berater und Handwerker profitieren, langfristige Betriebskostenreduktion	
Flankierende Maßnahmen WIR 01: Anlaufstelle für Unternehmen WIR 02: Abwärmenutzung	

Maßnahmen-Nummer WIR 04	Maßnahmen-Typ	Einführung der Maßnahme	Dauer der Maßnahme	Priorität
	Netzwerkbildung / Öffentlichkeitsarbeit	Mittelfristig (4–7 Jahre)	dauerhaft	1
Maßnahmen-Titel Aufbau eines Netzwerks 'Klimapartner Großdubrau'				
Ziel und Strategie Ziel der Maßnahme ist es, ein lokales Netzwerk aus Unternehmen zu etablieren, die sich aktiv für Klimaschutz, Ressourcenschonung und regionale Wertschöpfung einsetzen. Die Plattform soll als Impulsgeber für Wissenstransfer, Erfahrungsaustausch und Sichtbarkeit dienen und Kooperationen im Bereich nachhaltiges Wirtschaften ermöglichen. Damit wird die lokale Wirtschaft gestärkt und zugleich der Klimaschutz systematisch im unternehmerischen Alltag verankert.				
Ausgangslage Einzelne Unternehmen in Großdubrau engagieren sich bereits und setzen auf nachhaltige Produktion, jedoch fehlt bislang eine gemeinsame Plattform für Austausch und Sichtbarkeit. Ein solches Netzwerk könnte neue Dynamiken freisetzen und kleine, mittlere sowie landwirtschaftliche Betriebe gleichermaßen einbinden.				
Beschreibung - Gründung eines offenen Unternehmensnetzwerks unter dem Arbeitstitel „Klimapartner Großdubrau“ - Auftaktveranstaltung mit Themenschwerpunkt (z. B. Energieeffizienz, PV-Nutzung, Förderprogramme) - Regelmäßige Netzwerktreffen (z. B. halbjährlich) mit thematischen Impulsen und Betriebsbesichtigungen - Möglichkeit zur Entwicklung gemeinsamer Projekte (z. B. Beschaffungsgemeinschaften, Weiterbildungen) - Sichtbarmachung durch Logo, Webpräsenz und lokale Öffentlichkeitsarbeit				
Initiator Personalstelle Klimaschutzmanagement				
Akteure Unternehmen aller Branchen, Klimaschutzmanagement, Wirtschaftskammern, Förderstellen, ggf. externe Moderation				
Zielgruppe Gewerbebetriebe, Handwerk, Landwirtschaft, Dienstleistungsunternehmen				
Handlungsschritte und Zeitplan Q1 2026: Interessenbekundung und Planung der Auftaktveranstaltung Q2 2026: Durchführung der ersten Netzwerksitzung Ab 2027: Verfestigung als Plattform mit jährlicher Planung				
Erfolgsindikatoren Meilensteine				

Anzahl der beteiligten Unternehmen Anzahl der durchgeführten Treffen und Themen Dokumentierte Kooperationen oder Initiativen aus dem Netzwerk	
Gesamtaufwand (Anschub-)kosten Personalkosten Stelle Klimaschutzmanagement	
Finanzierungsansatz Kommunalrichtlinie sowie Rest Eigenmittel Kommune	
Energie- und Treibhausgaseinsparung indirekt – durch abgestimmte Maßnahmen und Impulse im Unternehmensbereich	
Endenergieeinsparung mittel – bei konkreter Umsetzung von Empfehlungen im Betrieb	THG-Einsparung mittel – u. a. bei Prozessoptimierung, E-Mobilität oder PV-Nutzung
Wertschöpfung hoch – Stärkung des Standortmarketings, Zusammenarbeit, lokale Lieferketten	
Flankierende Maßnahmen WIR 01: Anlaufstelle für Unternehmen WIR 03: Energieeffizienz-Checks	

Literaturverzeichnis

AG Energiebilanzen e.V. (2024a). Bilanzen 2021 bis 2030. Abgerufen am 15.10.2024 von <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/bilanzen-1990-bis-2030/?wpv-jahresbereich-bilanz=2021-2030>

AG Energiebilanzen e.V. (2024b). Bilanzen 2011 bis 2020. Abgerufen am 15.10.2024 von https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/bilanzen-1990-bis-2030/?wpv-jahresbereich-bilanz=2011-2020&wpv_aux_current_post_id=45&wpv_aux_parent_post_id=45&wpv_view_count=2753-CATRe4257049c177cf191052746afc46d0a3

Arbeitsgemeinschaft Fernwärme. (2020). Leitfaden zur Erschließung von Abwärmquellen für die Fernwärmeversorgung. Frankfurt am Main.

ARD alpha. (2022, 19. September). Meeresspiegel steigt – Folgen der Eisschmelze durch Klimawandel. <https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/klimawandel/meeresspiegel-steigt-klimawandel-meer-eis-eisschmelze-pole-100.html>

ARD alpha. (2023, 22. März). Hitze, Starkregen und andere Extremwetter – nimmt das wirklich zu?. <https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/klima/wetter-meteorologie-hitze-starkregen-extremwetter-klimawandel-100.html>

AZV Kleine Spree. (2025). Abgerufen am 25.02.2025 von <http://www.azvspree.de/index.htm>

Bayerisches Landesamt für Umwelt. (2022). Energie aus Abwasser – Ein Leitfaden für Kommunen.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. (2024). Biogasausbeuten verschiedener Substrate. Abgerufen am 15.02.2024 von <https://www.lfl.bayern.de/iba/energie/049711/>

BDEW – Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V. (2023). *Wie heizt Deutschland 2023? – BDEW-Studie zum Heizungsmarkt*. <https://www.bdew.de/media/documents/231221-BDEW-WHD2023.pdf>

Biosphärenreservatsverwaltung Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. (2018). *Rahmenkonzept für das UNESCO-Biosphärenreservat Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft*. Wartha. Abgerufen am 24. April 2025, von <https://www.biosphaerenreservat-oberlausitz.de/de/das-reservat/rahmenkonzept.html>

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung. (2021). Raumordnungsprognose 2040. Bonn.

Bundesamt für Naturschutz. (2021). Konkretisierung von Ansatzpunkten einer naturverträglichen Ausgestaltung der Energiewende (BfN-Skripten 614). Bonn.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr. (2024). Verkehr in Zahlen 2019/2020. Abgerufen am 15.10.2024 von https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/G/verkehr-in-zahlen-2019-pdf.pdf?__blob=publicationFile

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (2022). BEE-Wärmeszenario 2045. Berlin.

bwi. (2024). Dritte Bundeswaldinventur (2012). Abgerufen am 15.02.2024 von <https://bwi.info/inhalt1.3.aspx?Text=5.01%20Eigentumsart&prRolle=public&prInv=BWI2012&prKapitel=5.01>

BMWSB. (n.d.). *Kommunale Wärmeplanung*. <https://www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/stadt-wohnen/WPG/WPG-node.html>

Bundesagentur für Arbeit. (2013). *Gemeindedaten aus der Beschäftigungsstatistik – Großdubrau (Stichtag 30.06.2013)*. Abgerufen am 23. April 2025, von <https://statistik.arbeitsagentur.de>

Bundesagentur für Arbeit. (2024). *Gemeindedaten aus der Beschäftigungsstatistik – Großdubrau (Stichtag 30.06.2024)*. Abgerufen am 23. April 2025, von <https://statistik.arbeitsagentur.de>

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (2022). *Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) – Gesetz zur Festlegung von Flächenzielen für Windenergie an Land*. BGBl. I S. 1306.

Destatis. (2019). Bevölkerungsstand. Abgerufen am 12.02.2025 von <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Tafeln/deutsche-nichtdeutsche-bevoelkerung-nach-geschlecht-deutschland.html>

Deutscher Bundestag. (2022). Sachstand: Wasserkraft in Sachsen.

Deutscher Städtetag. (2022). Zukunft kommunaler Klimaschutz – Positionspapier. Berlin und Köln.

Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. (2019). Potenzialstudie von Power-to-Gas-Anlagen in deutschen Verteilnetzen. Bonn.

Deutsches BiomasseForschungsZentrum. (2011). Basisinformationen für eine nachhaltige Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe zur Bioenergiebereitstellung. Leipzig.

Deutsches Institut für Urbanistik. (2023). Praxisleitfaden Klimaschutz in Kommunen (4. aktualisierte Auflage).

Deutsches Institut für Urbanistik. (2018). Welche Unterstützung brauchen Kommunen für erfolgreichen Klimaschutz?

Deutsches Klima-Konsortium. (2023). Wie funktioniert der Treibhauseffekt?
<https://www.klimafakten.de/behauptungen/der-treibhauseffekt-ist-nur-eine-theorie>.

Die Bundesregierung. (2015). Rede von Bundeskanzlerin Merkel bei der 21. Konferenz der Vereinten Nationen zum Klimawandel am 30. November 2015
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/rede-von-bundestkanzlerin-merkel-bei-der-21-konferenz-der-vereinten-nationen-zum-klimawandel-am-30-november-2015-435626> (Zugriff am 19.02.2025)

Die Bundesregierung. (2023a). *Klimaschutzgesetz – ambitioniertere Ziele für 2030 und 2045*. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/klimaschutzgesetz-2197410>

Die Bundesregierung. (2023b). *EEG 2023 – Ausbau erneuerbarer Energien massiv beschleunigen*. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/novelle-eeg-gesetz-2023-2023972>

Die Bundesregierung. (2024). *Neues Gebäudeenergiegesetz ist in Kraft*.
<https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/neues-gebaeudeenergiegesetz-2184942>

energieheld.de. (2024). Heizwert Holz: Verbrauch & Heizwert im Vergleich. Abgerufen am 15.02.2024 von <https://www.energieheld.de/heizung/holzheizung/brennholz-heizwert-verbrauch>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR). (2024). Faustzahlen Biogas. Abgerufen am 21.02.2024 von <https://biogas.fnr.de/daten-und-fakten/faustzahlen>

Fraunhofer ISE. (2022a). Gutachten Photovoltaik- und Solarthermie-Ausbau in Schleswig-Holstein. Freiburg, Kiel.

Fraunhofer ISE. (2022b). Agri-Photovoltaik: Chance für Landwirtschaft und Energiewende. Freiburg.

Gammel Engineering. (2024). Heizwert - Brennwert. Abgerufen am 21.02.2024 von <https://gammel.de/de/lexikon/heizwert---brennwert/4838>

Gemeinde Malschwitz. (2017). *Interkommunales Handlungskonzept zur Weiterentwicklung des grundzentralen Gemeindeverbundes Großdubrau–Radibor zum Gemeindeverbund Großdubrau–Malschwitz–Radibor*. Malschwitz.

Gemeinden Großdubrau, Malschwitz & Radibor. (2023). *Maßnahmenplan touristische (Rad-)Entwicklung*. Unveröffentlichtes Konzeptpapier.

GEMIS-Datenbank. (2025). *CARDO – Kommunale Datenbank Sachsen*. Abgerufen am 22. April 2025, von <https://cardo.gddb.de/net4/default.aspx>

GeotIS – Geothermisches Informationssystem. (2025). Geothermieatlas. Abgerufen am 25.02.2025 von <https://www.geotis.de/homepage/maps>

Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2023 Teil I Nr. 394, ausgegeben zu Bonn am 22. Dezember 2023, S. 6, § 4 Abs. 2 Nr. 1.

Globale Allmende. (o. D.). Prognosen. Abgerufen am 2. April 2025, von <https://globale-allmende.de/Klima/ipcc/prognosen>.

Goethe-Universität Frankfurt. (2023). Anpassen oder aussterben? Was Klimawandel und Landnutzung für die Artenvielfalt bedeuten. <https://aktuelles.uni-frankfurt.de/forschung/anpassen-oder-aussterben-was-klimawandel-und-landnutzung-fuer-die-artenvielfalt-bedeuten/>

Helbig, K. (2019). Warum es auf der Erde wärmer wird. In Unterricht Biologie, (Nr. 449), Wissen vernetzen. Friedrich Verlag. <https://www.friedrich-verlag.de/friedrich-plus/sekundarstufe/biologie/oekologie/warum-es-auf-der-erde-waermer-wird-1838>.

IHK Südlicher Oberrhein. (n.d.). *Energieeffizienzgesetz: neue Pflichten für Unternehmen*. <https://www.ihk.de/freiburg/innovation-und-umwelt/energie/klimaschutz/energieeffizienzgesetz-5933514>

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. (2020). Klimaschutz verstetigen. Heidelberg.

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg. (2018). Kommunale Abwässer als Potenziale für die Wärmewende? Heidelberg.

IPCC. (2021). Climate Change 2021: The Physical Science Basis.

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>.

iwr.de. (2024). Checkliste Biogas-Anlage. Abgerufen am 08.2024 von

<http://www.iwr.de/bio/biogas/Checkliste-Biogas-Anlage.html>

Kaltschmitt, M., Streicher, W., & Wiese, A. (2020). Erneuerbare Energien: Systemtechnik – Wirtschaftlichkeit – Umweltaspekte (6. Auflage). Berlin: Springer Vieweg.

Kasang, D. (2020). Der natürliche Treibhauseffekt. Climate Service Center Germany.

<https://www.climate-service-center.de>.

Klima-Bündnis. (2022). Klimaschutz und Klimaanpassung als kommunale Pflichtaufgabe(n) verankern. Frankfurt am Main.

Kunoth, K.-M. (2024, 22. Oktober). *Wasserstoff-Kernnetz genehmigt – Oberlausitz ist Bummelletzter*. Radio Lausitz. Abgerufen von

<https://www.radiolausitz.de/beitrag/wasserstoff-kernnetz-genehmigt-oberlausitz-ist-bummelletzter-844631/>.

Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

(2019). Wirtschaftlichkeit verschiedener Wertschöpfungsketten von halmgutbasierten Heizwerken und Nahwärmenetzen. Gülzow.

Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen. (2022). Hinweise zu Getreide und Nährstoffwert. Abgerufen am 13.07.2022 von

<https://llh.hessen.de/unternehmen/unternehmensfuehrung/analyse-strategie-und-finanzen/hinweise-zu-getreidestroh-und-naehrstoffwert/>

Landwirtschaftskammer Niedersachsen. (2022). Kurzumtriebsplantagen. Abgerufen am

14.07.2022 von <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/ackerbau/naw>

LEADER-Region Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. (2023). *LEADER-Entwicklungsstrategie 2023–2027*. Abgerufen am 24. April 2025, von

https://www.ohtl.de/fileadmin/dokumente/LES-Dateien/LES_2023_bis_2027/2023-05-22_LES_OHTL_1_ERLAEUTERUNGSTEXT_AEnderungen_angenommen.pdf

LEADER-Regionalmanagement Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft. (2024).

Rad- und Wanderwegekonzept Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft 2024.

Lehmköster, J. (2010). Energie verstehen. Springer Vieweg.

Lödl, M., Kerber, G., Witzmann, R., Hoffmann, C., & Metzger, M. (2010). Abschätzung des Photovoltaik-Potenzials auf Dachflächen in Deutschland. Graz.

Lüthi, D. et al. (2008). High-resolution carbon dioxide concentration record 650,000–800,000 years before present. *Nature*, 453(7193), 379–382. <https://doi.org/10.1038/nature06949>.

MDR fragt. (2023). Habeck-Vorschlag: Drei Viertel lehnen früheren Kohleausstieg ab. Abgerufen am 10.10.2023 von <https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/politik/umfrage-kohleausstieg-ostdeutschland-100.html>

More in Common e.V. (2019). Die andere deutsche Teilung: Zustand und Zukunftsfähigkeit unserer Gesellschaft.

More in Common e.V. (2021). Einend oder spaltend? Klimaschutz und gesellschaftlicher Zusammenhalt in Deutschland.

NASA. (2023). Climate Change and Global Warming. <https://climate.nasa.gov>.

Nationale Klimaschutzinitiative. (2023). *Methodenpapier zur Bewertung von Klimaschutzprojekten im Rahmen der Kommunalrichtlinie (BISKO 2023/24)*. Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH.

https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Methodenpapier_BISKO_2023-24.pdf.

National Oceanic and Atmospheric Administration. (2025). Trends in Atmospheric Carbon Dioxide. <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>.

next2sun. (2024). Das Next2Sun Konzept. Abgerufen am 15.02.2024 von <https://next2sun.com/>

NRW.ENERGY4CLIMATE. (2024). Agri-Photovoltaik. Abgerufen am 15.02.2024 von <https://www.energy4climate.nrw/energiewirtschaft/photovoltaik/agri-pv>

ökologisch-bauen.info. (2024). Der Heizwert von Brennholz. Abgerufen am 15.02.2024 von <https://www.oekologisch-bauen.info/haustechnik/heizsysteme/heizwert-von-brennholz/>

Prognos, Öko-Institut, & Wuppertal-Institut. (2021). Klimaneutrales Deutschland 2045. Berlin.

Regionaler Planungsverband Oberlausitz-Niederschlesien. (2023). *Zweite Gesamtfortschreibung des Regionalplans – Begründung und Erläuterung*. Abgerufen am 24. April 2025, von <https://www.rpv-oberlausitz-niederschlesien.de>

Romanello, M., McGushin, A., Di Napoli, C., Drummond, P., Hughes, N., Jamart, L., ... & Watts, N. (2023). The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. *The Lancet*, 402(10415), 2346–2394. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01859-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01859-7)

Sächsisches Staatsministerium für Regionalentwicklung. (2023). *Richtlinie LEADER 2023–2027*. Abgerufen am 24. April 2025, von <https://www.laendlicher-raum.sachsen.de/richtlinie-leader-2023-2027-18218.html>

Schindele, S. (2023). Nachhaltige Landnutzung dank Doppelernte: Eine mehrdimensionale Politikanalyse der Agri-Photovoltaik-Diffusion in Deutschland. Tübingen.

Scripps Institution of Oceanography. (2024). The Keeling Curve. <https://keelingcurve.ucsd.edu>.

Statistisches Bundesamt. (2023). *Zensus 2022 – Gebäude: Energieträger der Heizung*. Abgerufen am 22. April 2025, von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/3000G/table/3000G-1008/search/s/Z3JvJUMzJTIGZHVicmF1>

Statistisches Bundesamt. (2023). *Zensus 2022 – Gebäude: Baujahr (Jahrzehnte)*. Abgerufen am 22. April 2025, von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/3000G/table/3000G-2009/search/s/Z3JvJUMzJTIGZHVicmF1>

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen. (2023). *8. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für den Freistaat Sachsen 2022 bis 2040*. Kamenz: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen. <https://www.statistik.sachsen.de>.

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. (2025). *Klimadaten für Großdubrau – Temperatur- und Niederschlagsentwicklung bis 2100*. Abgerufen am 24. April 2025, von <https://www.klima.sachsen.de>

Statistik Baden-Württemberg. (2024a). Fläche seit 1996 nach tatsächlicher Nutzung. Abgerufen am 08.2024 von <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/GebietFlaeche/015152xx.tab>

Statistik Baden-Württemberg. (2024b). Betriebe und Tiere seit 1979 nach Tierarten. Abgerufen am 08.2024 von <https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Viehwirtschaft/0503504x.tab>

Statistik Baden-Württemberg. (2024c). Hektarerträge der Feldfrüchte seit 1988. Abgerufen am 09.2024 von <https://www.statistik-bw.de/Landwirtschaft/Ernte/0502301x.tab>

Statistik Sachsen. (2020). Gemeindestatistik 2020 für Großdubrau. Abgerufen am 12.02.2025 von <https://www.statistik.sachsen.de/Gemeindetabelle/jsp/GMDAGS.jsp?Jahr=2020&Ags=14625160>

Statistik Sachsen. (2023). 8. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung für den Freistaat Sachsen 2022 bis 2040. Kamenz.

Tans, P. (2020). NOAA Earth System Research Laboratory – Carbon Cycle Greenhouse Gases. <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>.

Technische Universität Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie. (2025). *Klimasteckbrief Großdubrau* [PDF]. Abgerufen am 23. April 2025, von https://rekisviewer.hydro.tu-dresden.de/viewer/steckbriefe/SN/14625160/000_GESAMT.pdf

Umweltbundesamt. (2019). Treibhausgas-Emissionen. Abgerufen am 12.02.2025 von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/treibhausgas-emissionen>

Umweltbundesamt. (2022). Treibhausgase: Wirkung und Quellen. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/treibhausgase>.

Umweltbundesamt. (2023). Abwasserwärme – Ad-hoc-Papier. Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt. (2024). Atmosphärische Treibhausgas-Konzentrationen. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/atmosphaerische-treibhausgas-konzentrationen#kohlendioxid->.

Umweltbundesamt. (2024). Treibhausgas-Projektionen 2024 – Ergebnisse kompakt. Dessau-Roßlau.

Umweltbundesamt. (n.d.). *Kyoto-Protokoll*. Abgerufen am 22. April 2025, von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/internationale-eu-klimapolitik/kyoto-protokoll>

UNFCCC. (n.d.). *What is the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Abgerufen am 22. April 2025, von <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change>

UNFCCC. (n.d.). *The Paris Agreement*. Abgerufen am 22. April 2025, von <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>

Weart, S. R. (2008). *The Discovery of Global Warming*. Harvard University Press. <https://history.aip.org/history/climate>.

Zensus 2022. (2022). Wohnungskennzahlen: Leerstandsquote und Eigentumsquote.

Abgerufen am 12.02.2025 von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/4000W/table/4000W-0001/search/s/Z3JvJUMzJTIGZHVicmF1>

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Der Treibhausgas-Effekt	11
Abbildung 2: Kohlendioxid-Konzentration in der Atmosphäre (Monatsmittelwerte).....	12
Abbildung 3: Globale Temperaturentwicklung / Szenarien RCP 2.6 und RCP 8.525... ..	14
Abbildung 4: Gemeinde Großdubrau und Ihre Ortsteile	17
Abbildung 5: Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Großdubrau mit Trendlinie 1990 – 2022	18
Abbildung 6: Altersstrukturentwicklung in der Gemeinde Großdubrau 1990 – 2021	19
Abbildung 7: Wohngebäude nach Altersklassen in der Gemeinde Großdubrau	22
Abbildung 8: Wohngebäude nach Heizungsart in der Gemeinde Großdubrau, 2022 ..	23
Abbildung 9: Kraftfahrzeugbestand in der Gemeinde Großdubrau 2009 – 2024	24
Abbildung 10: Temperaturentwicklung in der Gemeinde Großdubrau ** Flächenmittel bezogen auf Großdubrau	27
Abbildung 11: Niederschlagentwicklung in der Gemeinde Großdubrau ** Flächenmittel bezogen auf Großdubrau	28
Abbildung 12: Aufnahme Wärmekamera vom Aktionstag	39
Abbildung 13: Schematische Darstellung der BSKO-Methodik – Territorialprinzip	41
Abbildung 14: Endenergiebedarf Gemeinde Großdubrau 2019.....	43
Abbildung 15: Endenergiebedarf Gemeinde Großdubrau nach Energieträgern im Jahr 2019	44
Abbildung 16: Energieträgerverteilung Endenergieverbrauch Private Haushalte Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019.....	47
Abbildung 17: Energieträgerverteilung Endenergieverbrauch Wirtschaft in der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019.....	49
Abbildung 18: Energieträgerverteilung Endenergieverbrauch Verkehr in der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019.....	50
Abbildung 19: Modal Split Verkehrsformen der Gemeinde Großdubrau im Jahr 2019	52
Abbildung 20: Strombedarf kommunale Gebäude und Straßenbeleuchtung Gemeinde Großdubrau – 2019	54
Abbildung 21: Energieträgermix und Gesamtwärmebedarf der kommunalen Gebäude Großdubrau - 2019	55
Abbildung 22: Stromerzeugung und Strombedarf in der Gemeinde Großdubrau – 2019	57
Abbildung 23: Residuallast (Deckungsgrad) in der Gemeinde Großdubrau - 2022	58
Abbildung 24: Wärmeerzeugung und Wärmebedarf in der Gemeinde Großdubrau - 2019	59
Abbildung 25: Sektorale Treibhausgasemissionen der Gemeinde Großdubrau, 2019	60

Abbildung 26: THG-Emissionen nach Energieträgern in der Gemeinde Großdubrau, 2019	61
Abbildung 27: THG-Emissionen der privaten Haushalte Gemeinde Großdubrau, 2019	63
Abbildung 28: THG-Emissionen der Wirtschaft in der Gemeinde Großdubrau, 2019 ..	64
Abbildung 29: THG-Emissionen des Verkehrs in der Gemeinde Großdubrau, 2019 ...	65
Abbildung 30: Strom- und wärmebedingte THG-Emissionen der kommunalen Gebäude sowie der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Großdubrau, 2019.....	66
Abbildung 31: Struktur der Anwendungsbereiche in den Haushalten, Darstellung für 2021	68
Abbildung 32: Struktur der Anwendungsbereiche im Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), Darstellung für 2021	71
Abbildung 33: Struktur der Anwendungsbereiche in der Industrie, Darstellung für 2021	72
Abbildung 34: Darstellung der Potenzialkategorien für die Nutzungsmöglichkeit erneuerbarer Energien.....	78
Abbildung 35: Potenziale für hydrothermale Tiefengeothermie in Deutschland	84
Abbildung 36: Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad (in Prozent) erneuerbarer Energien zur Strombereitstellung in der Gemeinde Großdubrau	89
Abbildung 37: Technisches Potenzial und Ausnutzungsgrad (in Prozent) erneuerbarer Energien zur Wärmebereitstellung in der Gemeinde Großdubrau	90
Abbildung 38: Prognostizierte Entwicklung der Einwohnerzahl bis 2045 in der Gemeinde Großdubrau	93
Abbildung 39: Endenergieverbrauch der Gemeinde Großdubrau nach Sektoren in den Szenarien	98
Abbildung 40: Endenergieverbrauch der Gemeinde Großdubrau nach Energieträgern in den Szenarien	99
Abbildung 41: Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien Gemeinde Großdubrau in den Szenarien.....	100
Abbildung 42: Wärmebereitstellung aus erneuerbaren Energien Gemeinde Großdubrau in den Szenarien.....	101
Abbildung 43: Treibhausgasemissionen Gemeinde Großdubrau nach Sektoren in den Szenarien	103

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Flächennutzung in der Gemeinde Großdubrau.....	20
Tabelle 2: Gemeindeinterne und -externe Akteure.....	37
Tabelle 3: Vergleich Energieträgerverteilung 2019 und 2022.....	44
Tabelle 4: Vergleich Energiekosten Gemeinde Großdubrau 2019 und 2022.....	45
Tabelle 5: THG-Emissionen nach Energieträgern - Gemeinde Großdubrau 2019 zu 2022	62
Tabelle 6: Ergebnisse der Potenzialanalyse Solarenergie in Großdubrau gemäß IE-Methodik.....	81
Tabelle 7: Ergebnisse Potenzialanalyse Solarenergie Gemeinde Großdubrau nach PV-Leitlinie	82
Tabelle 8: Ergebnisse der Potenzialanalyse Biomasse in Großdubrau	84
Tabelle 9: Ergebnisse der Potenzialanalyse für die Nutzung von Erd- und Umweltwärme in Großdubrau	86
Tabelle 10: Ausgewählte Annahmen zur Berechnung der Szenarien.....	96
Tabelle 11: Indikatoren Gemeinde Großdubrau für das Jahr 2045 in den Szenarien	104
Tabelle 12: Entwicklungspfade Endenergieverbrauch und THG-Emissionen Gemeinde Großdubrau für das Klimaschutz-Szenario 2045	105
Tabelle 13: Entwicklungspfade Ausbau erneuerbarer Energien Gemeinde Großdubrau für das Klimaschutz-Szenario 2045.....	106
Tabelle 14: Zielgruppen der Kommunikationsstrategie	115
Tabelle 15: Maßnahmen Handlungsfeld 1 – Verwaltung der Gemeinde Großdubrau (VGG).....	120
Tabelle 16: Maßnahmen Handlungsfeld 2 - Erneuerbare Energien und Wohnen (EEW)	121
Tabelle 17: Handlungsfeld 3 - Zukunftsfähige Mobilität in Großdubrau (MOB).....	121
Tabelle 18: Handlungsfeld 4 - Wirtschaft. Innovation. Regional gemeinsam. (WIR) ..	121
Tabelle 19: Datenquellen Energie- und Treibhausgasbilanz	170
Tabelle 20: Annahmen zur Berechnung des technischen Solarpotenzials	171
Tabelle 21: Annahmen zur Berechnung des technischen Bioenergiepotenzials.....	172

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Datenquellen Energie- und Treibhausgasbilanz

Anlage 2: Berechnungsannahmen zum technischen Solarpotenzial

Anlage 3: Berechnungsannahmen zum technischen Bioenergiepotenzials

Anlage 1: Datenquellen Energie- und Treibhausgasbilanz
Tabelle 19: Datenquellen Energie- und Treibhausgasbilanz

	Datenbereich	Art der Daten / Energieträger	Sektoren	Quelle	Datengüte
Verbrauchsdaten	leitungsgebundene Energieversorgung	Strom (inkl. Strom für Nachtspeicher- heizungen)	Haushalte, Wirtschaft, kommunale Gebäude	SachsenEnergie AG	kommunenscharfe Daten, Annahmen für die Verteilung auf Haushalte und Wirtschaft
		Nahwärme		Wohnungsgenossen- schaft Großdubrau eG	kommunenscharfe Daten
	nicht- leitungsgebundene Energieversorgung	Heizöl	Haushalte, Wirtschaft	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie	Berechnet auf Basis vorhandener Schornsteinfeger-Daten des Kehrbezirks Großdubrau
		Biomasse			wie oben
		Kohle			wie oben
		Flüssiggas		BAFA	kommunenscharfe Daten (nur geförderte Anlagen), Hochrechnung der Erzeugung
		Solarthermie		SachsenEnergie AG, AGEB	kommunenscharfe Daten, Hochrechnung der Wärmeerzeugung anhand COP = 3
		Umweltwärme		AGEB	siehe oben
	Verkehr	Kraftstoffe	Verkehr – allgemein	Klimaschutzplaner, Umweltbundesamt	errechnete Defaultwerte der Kfz- Fahrleistungen für jede Kommune in Deutschland
		ÖPNV	Verkehr – ÖPNV	Zweckverband Verkehrsverbund Oberlausitz- Niederschlesien	Fahrleistungen anhand der Fahrpläne errechnet
	Liegenschaftsdaten	Strom, Erdgas, Heizöl, Nahwärme, etc.	kommunale Gebäude	Gemeindeverwaltung Großdubrau	kommunenscharfe Daten
	Straßenbeleuchtung	Strom	Kommune	Gemeindeverwaltung Großdubrau, SachsenEnergie AG	kommunenscharfe Daten
Erzeugungsdaten	Stromerzeugung / Stromeinspeisung	fossil nach Energieträger		SachsenEnergie AG	kommunenscharfe Daten
		erneuerbar nach Energieträger		SachsenEnergie AG, Netztransparenzportal der Übertragungsnetz- betreiber 50Hertz	kommunenscharfe Daten

Anlage 2: Berechnungsannahmen zum technischen Solarpotenzial

Tabelle 20: Annahmen zur Berechnung des technischen Solarpotenzials

	Solarthermie	Photovoltaik
Dachanlagen	Spezifischer Ertrag: 400 kWh/m²¹¹⁹	- Gebäudegrundfläche: 0,57 km² - Für PV-Belegung nutzbarer Flächenanteil: 50 %¹²⁰ - Spezifischer Flächenbedarf: 2,0 MWp/ha - Spezifischer Ertrag: 1.000 kWh/kWp
Freiflächenanlagen auf benachteiligten Gebieten	Keine Berücksichtigung von Flächen für die Nutzung von Solarthermie	- Geeignete Flächen auf benachteiligten Gebieten: 2,20 km² - Für PV-Belegung nutzbarer Flächenanteil 50 %¹²¹ - Spezifischer Flächenbedarf: 0,8 MWp/ha¹²² - Spezifischer Ertrag: 1.000 kWh/kWp
Agri-PV	65.750 MWh (aus der Kommunalen Wärmeplanung übernommen)	- Fläche auf benachteiligten Gebieten: 6,86 km² - Für PV-Belegung nutzbarer Flächenanteil: 4 %¹²³ - Spezifischer Flächenbedarf: 0,5 MWp/ha¹²⁴ - Spezifischer Ertrag: 1.097¹²⁵
Carports/Parkflächen, Tankstellendächer	Keine Berücksichtigung von Flächen für die Nutzung von Solarthermie	- Parkplatzflächen von Parkplätzen > 1.000 m², öffentliche Fahrradstellplätze, Tankstellendächer: 0,01 km²¹²⁶ - Für PV-Belegung nutzbarer Flächenanteil: 50 % - Spezifischer Flächenbedarf: 2,0 MWp/ha - Spezifischer Ertrag: 850 kWh/kWp¹²⁷

¹¹⁹ Vgl. Fraunhofer ISE, 2022a

¹²⁰ Vgl. Lödl et al., 2010

¹²¹ Vgl. Fraunhofer ISE, 2022a

¹²² Vgl. ebd., 2022a

¹²³ Vgl. Fraunhofer ISE, 2022b

¹²⁴ Vgl. energy4climate.nrw, 2024

¹²⁵ Vgl. next2sun, 2024 & Schindele, 2023

¹²⁶ Vgl. Fraunhofer ISE, 2022a

¹²⁷ Vgl. ebd., 2022a

Anlage 3: Berechnungsannahmen zum technischen Bioenergiepotenzials
Tabelle 21: Annahmen zur Berechnung des technischen Bioenergiepotenzials

Biomasse	Annahmen und Kennzahlen
Holz aus Kurzumtriebs-plantagen	▪ Landwirtschaftlich genutzte Fläche 2022: 66,9 km²¹²⁸ ▪ Flächenanteil KUP an landwirtschaftlich genutzter Fläche 14 %¹²⁹ ▪ Energieholzertrag 8 t_{TM}/(ha*a)¹³⁰ ▪ Heizwert KUP-Holz 4.200 kWh/t¹³¹ ▪ Endenergiebereitstellung durch Pelletkessel mit einem Gesamtwirkungsgrad von 85 %¹³²
Waldholz	▪ Waldfläche: 42,7 km²¹³³ ▪ Jahresholzzuwachs 12,3 m³/ha¹³⁴ ▪ Anteil der energetischen Verwertung des Holzzuwachses 30 % ▪ Heizwert Waldholz 2.452 kWh/m³¹³⁵ ▪ Endenergiebereitstellung durch Pelletkessel mit einem Gesamtwirkungsgrad von 85 %¹³⁶
Tierische Exkremente davon	▪ Viehbestand 2020¹³⁷ ▪ Energiegehalt Biogas: 5 kWh/m³ ▪ Biogasertrag pro Großvieheinheit: 500 Nm³/a¹³⁸ ▪ Endenergiebereitstellung durch Biomasse BHKW (Gesamtwirkungsgrad 81 %; 34 % thermischer Wirkungsgrad)¹³⁹
Bioabfälle	▪ Bioabfälle pro Kopf 122 kg/a¹⁴⁰ ▪ Biogasertrag aus Bioabfall 0,11 m³/(kg*a)¹⁴¹ ▪ Endenergiebereitstellung durch Biomasse BHKW (Gesamtwirkungsgrad 81 %; 34 % thermischer Wirkungsgrad)¹⁴²

¹²⁸ Vgl. statistik-bw.de, 2024a

¹²⁹ Vgl. Prognos, 2021

¹³⁰ Vgl. LNW, 2022

¹³¹ Vgl. ökologisch-bauen.info, 2024

¹³² Vgl. FNR, 2024

¹³³ Vgl. statistik-bw.de, 2024a

¹³⁴ Vgl. bwi, 2024

¹³⁵ Vgl. energieheld.de, 2024

¹³⁶ Vgl. FNR, 2024

¹³⁷ Vgl. statistik-bw.de, 2024b

¹³⁸ Vgl. iwr.de, 2024

¹³⁹ Vgl. FNR, 2024

¹⁴⁰ Vgl. Destatis, 2019

¹⁴¹ Vgl. UMBW, 2015

¹⁴² Vgl. FNR, 2024

Stroh

- Hektarertrag Getreide $5,66 \text{ t}/(\text{ha} \cdot \text{a})^{143}$
- Korn-Stroh-Verhältnis Getreide $1,25^{144}$
- Nutzungsanteil des Strohertrags für die energetische Nutzung $0,27^{145}$
- Biogasertrag aus Stroh $292 \text{ Nm}^3/\text{t}^{146}$
- Nutzungsanteil Stroh in Biogasanlagen 50 % (50 % in Halmgut-heizwerken)
- Heizwert Stroh $4.800 \text{ kWh/t}^{147}$
- Energiegehalt Biogas 5 kWh/m^3^{148}
- Wärmeertrag Stroh im Halmgutheizwerk $3,2 \text{ MWh}/(\text{t} \cdot \text{a})^{149}$
- Endenergiebereitstellung durch Biomasse BHKW (Gesamtwirkungsgrad 90 %; 34 % thermischer Wirkungsgrad)

¹⁴³ Vgl. statistik-bw.de, 2024c

¹⁴⁴ Vgl. LLH, 2022

¹⁴⁵ Vgl. DBFZ, 2011

¹⁴⁶ Vgl. LfL, 2024

¹⁴⁷ Vgl. Gammel, 2024

¹⁴⁸ Vgl. FNR, 2024

¹⁴⁹ Vgl. LFA, 2019