

Gemeinde  
Friedland

# Bericht 2023 Klimaschutzkonzept



## Impressum

### Herausgeberin

Gemeinde Friedland im Landkreis Göttingen

### Ansprechpartnerin

Paul Götsch, Klimaschutzmanager der Gemeinde

### Verantwortlich für den Inhalt

ist die target GmbH. Nicht jede Aussage muss der Auffassung der Kommune entsprechen.

### Autor\*innen, Lektorat, Layout

der target GmbH in alphabetischer Reihenfolge: Kim-Alina Forche, Corinna Menze, Saskia Pape, Hermann Sievers, Andreas Steege, Dr. Katharina Willim, Myra Weichert sowie Paul Götsch (Gemeinde Friedland)

### Grafiken und Tabellen

Sofern nicht anders angegeben, stammen alle Grafiken und Tabellen von der target GmbH.

### Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird an einigen Stellen auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Sämtliche Bezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

### Förderprojekt

Der vorliegende Bericht wurde im Rahmen der Erstellung des Integrierten Vorreiterkonzepts für den Landkreis Göttingen erarbeitet (Förderkennzeichen: 67K23020).

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Stand

Januar 2024

**target**

**target GmbH**

HefeHof 8

31785 Hameln

[www.targetgmbh.de](http://www.targetgmbh.de)

## Vorwort

Liebe Bürgerinnen und Bürger, sehr geehrte Damen und Herren,

Die Folgen des Klimawandels zu reduzieren, ist eine der dringlichsten Aufgaben unserer Zeit.

Die Zahl der extremen Wetterereignisse nimmt zu, weltweit und auch in Friedland. Schuld daran sind wir alle mit den Treibhausgasemissionen, die wir verursachen und die zur allmählichen Erwärmung der Erde führen – mit weitreichenden Folgen für Klima, Mensch und Umwelt.



Die Komplexität und die Auswirkung auf lokale und globale Strukturen stellen uns alle vor große Herausforderungen. Alle politischen Ebenen sowie auch jede und jeder Einzelne von uns sind aufgefordert, Klimaschutz zukünftig noch aktiver umzusetzen als bisher.

Bevor man aber bei einer gesamtgesellschaftlichen Aufgabe wie dem Klimaschutz mit dem Finger auf andere zeigt, sollte man wissen, wo man selber steht, was bereits erreicht wurde und was noch zu tun ist. Und genau das wird im vorliegenden Klimaschutzkonzept der Gemeinde Friedland, welches in enger Zusammenarbeit mit dem Landkreis Göttingen entstanden ist, und unsere Handlungsstrategie für die nächsten Jahre aufzeigt, dargestellt.

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist zunehmend ein sozialer Faktor, der in einer sich zwangsläufig ändernden Welt die Abhängigkeit vom Import Fossiler Energieträger verringert und für stabilere Preise sorgt. Dabei ist klar, dass die Klimaschutzkonzepterstellung nur der Anfang/Start ist. Der Umgang mit endlichen Ressourcen und die Steuerung steigender Energiepreise sind nur wenige Aspekte des gegenwärtigen Klimawandels. Die eigentliche Arbeit liegt in der Umsetzung des Maßnahmenplans zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben, einer klimaneutralen Verwaltung bis 2035 und dem Ziel eines klimaneutralen Landes Niedersachsen bis 2040.

Ein zukunfts-gerichtetes Denken und Handeln stehen für die Gemeinde im Vordergrund und das nicht erst, seitdem die Themen Klimaschutz und Klimafolgen in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus der Öffentlichkeit rücken. Die formulierten Ziele für unsere Verwaltung und den gesamten Landkreis können wir nur erreichen, wenn wir engagiert handeln und neue Wege gehen. Es ist unsere Pflicht, die Lebensgrundlagen der nachfolgenden Generationen zu erhalten, deshalb möchten wir mit der Gemeindeverwaltung vorangehen, um Vorbild zu sein und Möglichkeiten aufzuzeigen.

Ich danke an dieser Stelle allen Bürgerinnen, Bürgern und Gewerbetreibenden, die mit ihren Investitionen in Anlagen zur Erzeugung alternativer Energie in den letzten Jahren mitgeholfen haben, unsere Gemeinde beim Klimaschutz weiter zu bringen.

Mit freundlichen Grüßen

Ihr



Andreas Friedrichs  
(Bürgermeister)



Paul Götsch  
(Klimaschutzmanager)

## Inhalt

Impressum.....	2
Vorwort .....	3
1. Zielsetzungen und Rahmenbedingungen zur Konzepterstellung.....	5
1.1 Energiepolitische Rahmenbedingungen.....	5
1.2 Zielsetzung.....	7
1.3 Projektablauf.....	10
2. Qualitative Analyse.....	13
2.1 Hintergrund .....	13
2.2 Methodik .....	13
2.3 Porträt .....	14
2.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten .....	14
3. Energie- und Treibhausgas-Bilanz .....	20
3.1 Endenergieverbrauch .....	21
3.2 Energie-Mix .....	27
3.3 Ausbaustand der erneuerbaren Energien.....	32
3.4 Treibhausgas-Emissionen .....	35
4. Klimaschutz-Szenario.....	38
4.1 Entwicklung des Energieverbrauchs.....	38
4.2 Entwicklung des Energie-Mix' .....	42
4.3 Potenzialanalyse Erneuerbare Energien .....	45
4.4 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen .....	54
5. Maßnahmenkatalog .....	56
5.1 Handlungsfelder .....	56
5.2 Rolle der Gemeinde Friedland im Klimaschutz .....	57
5.3 Maßnahmen .....	58
6. Verstetigung .....	62
7. Controlling.....	64
8. Kommunikation .....	67
Abkürzungen .....	69
Abbildungen .....	71
Tabellen .....	72
Quellen .....	73

## 1. Zielsetzungen und Rahmenbedingungen zur Konzepterstellung

Der Klimawandel und seine schwerwiegenden Folgen sind in den vergangenen Jahren immer deutlicher im alltäglichen Leben zu spüren. Vor diesem Hintergrund hat die Bundesregierung mit der Novellierung des Klimaschutzgesetzes im Jahr 2021 ein wichtiges Signal gesetzt und die Klimaschutzziele verschärft. Bis zum Jahr 2045 ist demnach der Ausstoß an Treibhausgas-Emissionen in Deutschland auf nahezu null zu senken.

Der Landkreis Göttingen ist sich seiner Verantwortung bewusst und strebt an, dieses Ziel bereits im Jahr 2040 zu erreichen. Dies gelingt nur in enger Zusammenarbeit mit den Kommunen, die bereits seit Jahren aktiv für Klimaschutz und Nachhaltigkeit eintreten. Bereits im Jahr 2013 wurde ein Integriertes Klimaschutzkonzept (IKSK) für den Landkreis Göttingen erstellt und durch kommunale Klimaschutzstrategien für die damals elf kreisangehörigen Kommunen ergänzt.

Dieses Konzept soll nun fortgeschrieben und aktualisiert werden. Ziel ist es, nach Auswertung und Analyse des Umsetzungsstands des Klimaschutzkonzeptes aus dem Jahr 2013, eine Handlungsstrategie zur Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 für den Landkreis Göttingen und seine Kommunen aufzuzeigen.

**Mit dem vorliegenden Bericht wird die Klimaschutzstrategie für die Gemeinde Friedland vorgelegt, in der die Handlungsansätze eines systematischen und professionellen Klimaschutzes formuliert werden, mit den entsprechenden Zielen und Maßnahmen, aber auch den dafür notwendigen Ressourcen. Zu diesem Bericht gehören drei Anhänge: Anhang I – Maßnahmenkatalog, Anhang II – Verwaltungsbilanz, Anhang III – Methodik.**

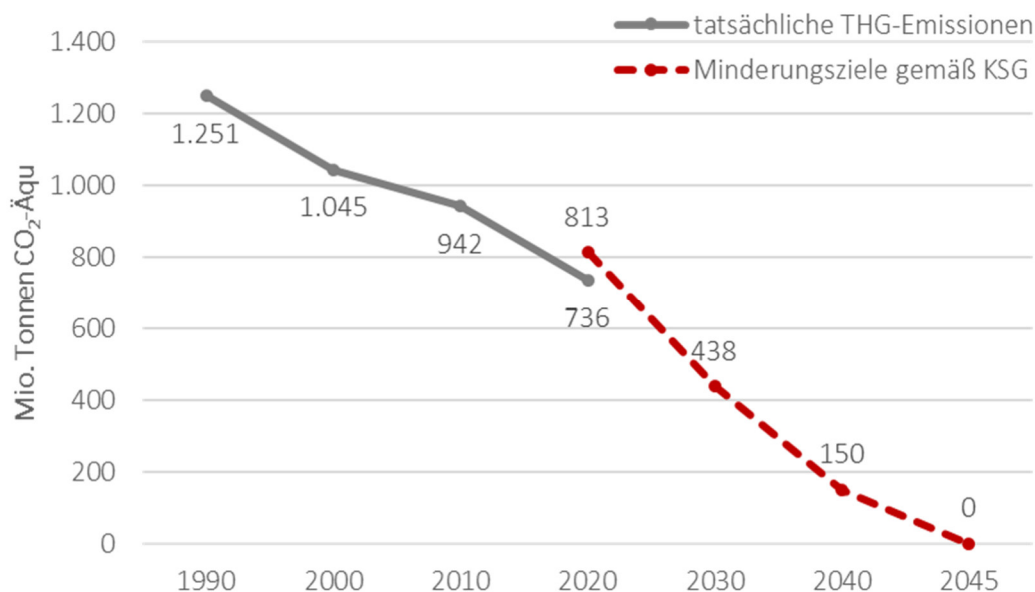
### 1.1 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Mit Beschluss des Klimaschutzplans im November 2016 wurde das bundespolitische Ziel gesetzt, Deutschland bis 2050 klimaneutral zu machen. Als Reaktion auf die Herausforderung des Klimawandels hat der Deutsche Bundestag diese Zielvorgabe verschärft und am 24. Juni 2021 ein neues Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) beschlossen. Mit dem novellierten Gesetz wird das deutsche Treibhausgas-minderungsziel für das Jahr 2030 auf minus 65 Prozent gegenüber 1990 angehoben. Bisher galt ein Minderungsziel von minus 55 Prozent. Bis 2040 sollen die Treibhausgase um 88 Prozent gemindert und bis 2045 Treibhausgasneutralität verbindlich erreicht werden. Auch die Vorgaben zur Reduktion der Treibhausgasemissionen in den einzelnen Sektoren (Energiewirtschaft, Industrie, Gebäude, Verkehr, Landwirtschaft und Abfall) wurden verschärft. Erstmals wurden auch Ziele für sogenannte CO<sub>2</sub>-Senken aufgenommen.

Um die Erreichung der neuen Klimaziele zu unterstützen, hat die Bundesregierung am 23. Juni 2021 ein Klimaschutzsofortprogramm 2022 verabschiedet, das in den kommenden Jahren rund 8 Milliarden Euro an zusätzlichen Mitteln für Klimaschutzmaßnahmen bereitstellt.

Im Klimaschutzplan 2050 hat die Bundesregierung ein Gesamtkonzept für die Energie- und Klimapolitik bis zum Jahr 2050 vorgelegt, in dem die Maßnahmen zur Erreichung der langfristigen Klimaziele Deutschlands beschrieben sind. Die Bundesregierung hat im Oktober 2019 das Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen, mit dem im Zeitraum von 2020 bis 2023 zusätzliche Mittel in Höhe von etwa 54 Milliarden Euro bereitgestellt wurden.

Die politischen Zielsetzungen, gesetzliche Grundlagen und finanzielle Anreize in beinahe allen Klimaschutzhandlungsfeldern sind also vorhanden, um die Dekade der Entwicklung von Konzepten und des Aufbaus von Strukturen durch eine Dekade der Umsetzung abzulösen.



**Abbildung 1 | Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 und THG-Minderungsziele gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz**

Zentrales Element auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität ist die Abkehr vom Einsatz fossiler Energieträger und somit der Ausbau der erneuerbaren Energien. Seit dem Angriff Russlands auf die Ukraine hat insbesondere die Energieversorgung zusätzliche Brisanz erhalten. Es sind unterschiedliche Effekte zu verzeichnen, die sich auf die Umsetzung der Energiewende auswirken werden. Neben der Kostenexplosion von Strom, Gas und anderen Energieträgern, sind die Gefahren für die Versorgungssicherheit aufgrund der hohen Abhängigkeit von importierten fossilen Energieträgern schlagartig ins Blickfeld gerückt. Die Bedeutung lokal erzeugter und selbst verbrauchter erneuerbarer Energie nimmt damit weiter zu. Bis 2030 soll die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien nahezu verdreifacht werden. Wenn dies gelingt, nimmt Deutschland nicht nur eine Vorreiterrolle innerhalb Europas ein, sondern dürfte von zusätzlichem Wachstum und Arbeitsplätzen profitieren.

Im Zusammenhang mit dem Einmarsch Russlands in die Ukraine hat sich der Druck deutlich erhöht, diese Abhängigkeit zu reduzieren und verleiht der Umsetzung der Energiewende zusätzliche Dringlichkeit. Etwa die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland fällt für die Wärmebereitstellung an. Noch werden dafür vor allem fossile Energieträger eingesetzt. Um die Klimaschutzziele zu erreichen und Abhängigkeiten zu reduzieren, sind strategische und wirkungsvolle Instrumente zu schaffen. Die Entwicklung kommunaler Wärmeplanung rückt damit in den Fokus. Vor diesem Hintergrund hat die Bundesregierung das Wärmeplanungsgesetz auf den Weg gebracht, um eine rechtliche Grundlage für die verbindliche und systematische Einführung einer flächendeckenden nachhaltigen Wärmeplanung zu schaffen. Der Gesetzentwurf wurde am 16. August 2023 vom Bundeskabinett beschlossen und ist nach finalem Beschluss zum 01.01.2024 in Kraft getreten.

Das Land Niedersachsen hat bereits gesetzliche Vorgaben geschaffen und die kommunale Wärmeplanung als Pflichtaufgabe für Kommunen im NKlimaG verankert. Mit Inkrafttreten des Niedersächsischen Gesetzes zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des

Klimawandels (NKlimaG) sind die niedersächsischen Kommunen ab dem Jahr 2022 gemäß § 17 dazu verpflichtet, die Energieverbräuche und -kosten in Form eines Energieberichts regelmäßig offenzulegen. Außerdem sind alle Landkreise und kreisfreien Städte in Niedersachsen von 2024 an dazu verpflichtet, Klimaschutzkonzepte für die eigene Verwaltung zu erstellen.

Damit wird deutlich, dass der Schlüssel zur Erreichung der Klimaschutzziele in einer konsequenten Umsetzung vor Ort liegt. Eine besondere Rolle nehmen dabei Kommunen ein, die über ihre eigenen Einflussmöglichkeiten zur Reduzierung der kommunalen Energieverbräuche und Emissionen gleichzeitig eine wichtige Vorbild- und Multiplikatorfunktion wahrnehmen.

## 1.2 Zielsetzung

Der Landkreis Göttingen und seine Kommunen sind sich dieser Verantwortung bewusst. Schon vor der Kreisfusion am 1. November 2016 haben sich die beiden Altkreise Osterode am Harz und Göttingen aktiv für das Thema Klimaschutz eingesetzt und in ihr Verwaltungshandeln integriert. Bereits im Jahr 2013 wurden in den beiden Altkreisen Göttingen und Osterode am Harz ambitionierte Klimaschutzkonzepte erarbeitet. Nach der Kreisfusion wurden diese zusammengefasst und weiterentwickelt. Viele der Maßnahmen aus den Klimaschutzkonzepten wurden in den letzten Jahren umgesetzt, insbesondere im kommunalen Energiemanagement, beim Ausbau der erneuerbaren Energien oder in der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Region Göttingen blickt auf über zehn Jahre erfolgreicher Klimaschutzarbeit zurück. Nun stellt der Landkreis Göttingen die Weichen, um bis zum Jahr 2040 Treibhausgasneutralität zu erreichen. Innerhalb der Kreisverwaltung soll dieses Ziel bereits 2035 erreicht sein. Gleiches gilt auch für seine Kommunen. Die dringende Handlungsnotwendigkeit für einen konsequenten und wirksamen Klimaschutz vor Ort wird damit unterstrichen.

Mit der Erstellung eines Integrierten Vorreiterkonzepts im Rahmen der Förderung aus der Nationalen Klimaschutzinitiative, wird die Klimaschutzstrategie zur Erreichung dieser Zielsetzung vorgelegt. Ein Erfolgsfaktor dabei ist die enge Zusammenarbeit und Einbindung der Kommunen. Als Teil des Konzepts werden daher für die elf Kommunen aus dem Altkreis Göttingen eigene Klimaschutzstrategien abgeleitet. Dazu zählen neben der Gemeinde Friedland folgende Städte und Gemeinden:

- Flecken Adelebsen
- Flecken Bovenden
- Samtgemeinde Dransfeld
- Stadt Duderstadt
- Samtgemeinde Gieboldehausen
- Gemeinde Gleichen
- Stadt Hann. Münden
- Samtgemeinde Radolfshausen
- Gemeinde Rosdorf
- Gemeinde Staufenberg.

Für diese Kommunen war aufgrund der Teilnahme am Integrierten Klimaschutzkonzept des Landkreises Göttingen aus dem Jahr 2013 eine eigenständige Antragstellung ausgeschlossen. Parallel zur Erstellung des Integrierten Vorreiterkonzepts erarbeiten die Kommunen des Altkreises Osterode derzeit eigene Klimaschutzkonzepte. Ein enger Austausch bei der Erarbeitung der Konzepte wird vor dem Hintergrund der Wirksamkeit des kommunalen Klimaschutzes angestrebt.



**Abbildung 2 | Landkreis Göttingen mit den teilnehmenden Kommunen (rot) am Vorreiterkonzept**

Als wichtige Umsetzungsinstanz und Voraussetzung für die Erarbeitung und Umsetzung der Vorreiterkonzepte hat der Landkreis daher die Institutionalisierung von kommunalen Klimaschutzmanager\*innen gefördert, die in einem Netzwerk zusammenarbeiten und so den kommunalen Klimaschutz gemeinsam vorantreiben sollen.

Mit der Energieagentur Region Göttingen e.V. (EARG) besteht ferner eine etablierte und starke Institution, in der unterschiedliche Klimaschutzmaßnahmen gebündelt und umgesetzt werden. Die Agentur setzt zudem die landkreisweite Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz um und ist eine der tragenden Säulen für die Verstetigung des Klimaschutzschutzes in der Region.

**Eine eindeutige Stärke des Projekts liegt in der interkommunalen Zusammenarbeit. Das Vorreiterkonzept des Landkreises mit den kommunalen Klimaschutzstrategien soll letztlich aufzeigen, welche kommunalen Maßnahmen zur Erreichung von Treibhausgasneutralität im Jahr 2040 notwendig sind. Für dieses Ziel bleiben noch rund 15 Jahre! Dafür muss es gelingen, den Klimaschutz-Fahrplan des Landkreises Göttingen und seiner Kommunen auf eine nochmals andere Qualitätsstufe zu heben.**



## Erfolgsfaktoren

Im Rahmen der Workshops wurden von den Teilnehmenden Anforderungen formuliert, die als Leitlinien in die Umsetzung des Konzepts einfließen sollen:

- Hochambitioniert, aber realistisch
- Langfristige Ausrichtung
- Berücksichtigung landes- und bundesweiter Trends und Vorgaben
- Erfolgreiche und schnelle Umsetzung
- Einbindung und Kooperation der unterschiedlichen Akteure (insbesondere Politik, Verwaltung, Stadtwerke, Unternehmen, Zivilgesellschaft)
- Verankerung von Klimaschutz als Querschnittsthema über alle Einflussbereiche und Ämter der kommunalen Verwaltungen
- Umsetzungsstrukturen schaffen bzw. ergänzen
- Die Vorreiterkonzepte müssen Chefsache sein.

Die Klimaschutzmanager\*innen der kreisangehörigen Kommunen haben die genannten Faktoren ergänzt und durch weitere, zentrale Anforderungen an das Konzept konkretisiert:

- Konkrete, realistische Maßnahmen
- Definierte Ziele und messbare Indikatoren
- Angabe von Fördermitteln
- Definierte Reihenfolge und Ranking der Maßnahmen
- Berücksichtigung der individuellen Gegebenheiten der Kommune
- Zusammenarbeit mit Bürger\*innen, Akteur\*innen, Landkreis und Kommunen
- Vorbildwirkung der Kommunen.



Abbildung 3 | Anforderungen an die kommunalen Vorreiterkonzepte

### 1.3 Projektablauf

Mit der Erstellung der Vorreiterkonzepte wurde die target GmbH aus Hameln beauftragt, die die Klimaschutzmanager der Kommunen bei der Erarbeitung der kommunalen Klimaschutzstrategien unterstützt.

#### Prozess der Konzepterstellung

Die Arbeitspakete für das vorliegende Konzept orientieren sich an den Vorgaben der Kommunalrichtlinie in der Fassung vom 1. Juli 2017 für die Erarbeitung von Potenzialstudien. Diese beinhaltet neben der qualitativen Analyse, der Erstellung der Energie- und THG-Bilanz und der Ermittlung von Potenzialen und Szenarien auch eine umfangreiche Akteursbeteiligung und Strategien zur Verstärkung, zum Controlling und zur Kommunikation.

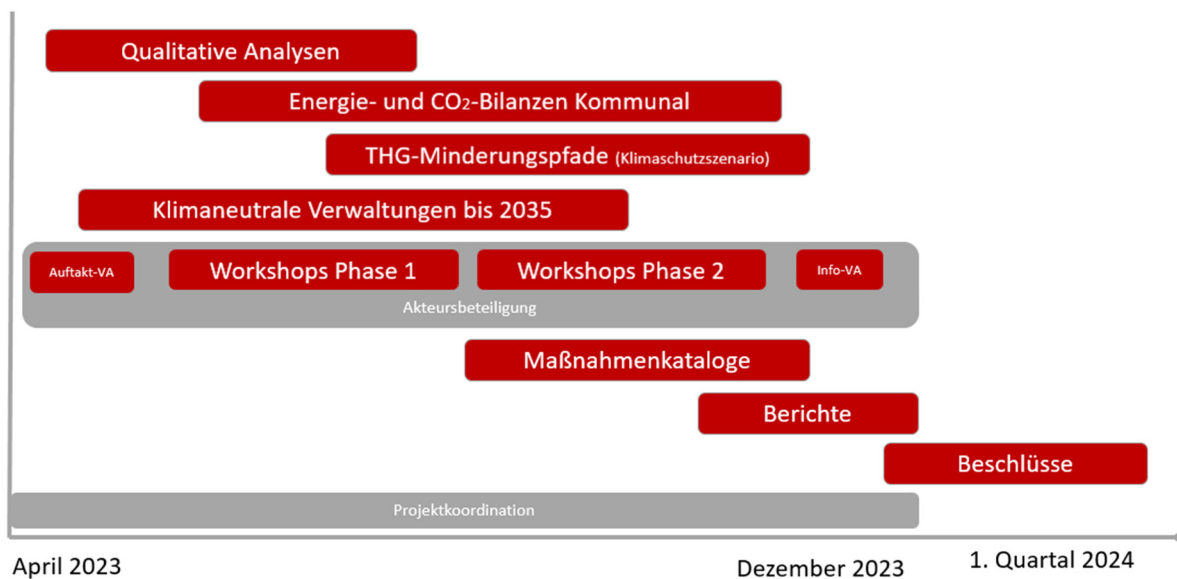


Abbildung 4 | Arbeitspakete und Ablauf zur Konzepterstellung

Das Vorreiterkonzept untersucht die THG-Minderungspotenziale aller relevanten Klimaschutzhandlungsfelder. Es setzt in denjenigen Bereichen Schwerpunkte, in denen ein hohes THG-Minderungspotenzial zu erschließen ist, die eine hohe regionale Wertschöpfung aufweisen und die auf kommunaler Ebene wirkungsvoll bearbeitet werden können.

Der Fokus des Konzepts liegt auf den Themenfeldern, auf die der Landkreis Göttingen und seine Kommunen direkten Einfluss nehmen können. Dazu zählen Energieeffizienz in kommunalen Liegenschaften, Ausbau der erneuerbaren Energien und Klimafreundliche Mobilität. Darüber hinaus gehören zum kommunalen Klimaschutz auch die Themen Öffentlichkeitsarbeit, Bürgerbeteiligung und Partizipation, sowie Nachhaltigkeit, Natur und Klimafolgenanpassung, auch wenn diese Maßnahmen kein messbares THG-Minderungspotenzial aufweisen. Großes Potenzial hingegen liegt in der energieeffizienten Modernisierung im privaten Wohngebäudebestand, worauf die Kommunen nur indirekten Einfluss nehmen können.

## Akteursbeteiligung

Die Akteursbeteiligung ist ein zentrales Element für die spätere erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen und für die Erschließung der Potenziale. Dazu werden die Mitarbeitenden der Verwaltungen, die Politik sowie je nach Thema auch weitere Akteure (z. B. Energieversorger und Netzbetreiber) eingebunden. Kernelement des Beteiligungsprozesses war die enge Abstimmung mit den kommunalen Klimaschutzmanager\*innen (KSM) sowie die Durchführung von je zwei kommunalen Workshops (WS).

**Tabelle 1 | Übersicht der Akteursbeteiligung**

Datum	Veranstaltung	Zielgruppe
23.03.2023	Veranstaltung KSM	Klimaschutzmanager*innen des Landkreises
27.04.2023	Auftaktveranstaltung	Entscheidungsträger aus Politik & Verwaltung (LK und Kommunen), Klimaschutzmanager*innen, EVUs, Energieagentur Region Göttingen e.V., Öffentlichkeit
26.06.2023	WS 1 Gemeinde Friedland	Verwaltung
13.07.2023	Veranstaltung KSM	Verwaltung
01.09.2023	Veranstaltung KSM	Klimaschutzmanager*innen des Landkreises
18.09.2023	WS 2 Gemeinde Friedland	Politische Gremien und Verwaltung
12.10.2023	Veranstaltung KSM	Klimaschutzmanager*innen des Landkreises
14.11.2023	Präsentation und Diskussion der Zwischenergebnisse	Entscheidungsträger aus Politik & Verwaltung (LK und Kommunen), Klimaschutzmanager*innen, EVUs, Energieagentur Region Göttingen e.V., Öffentlichkeit
16.11.2023	Vorstellung des Konzepts	Ausschuss Friedland

Zentrales Ziel der Akteursbeteiligung ist eine transparente Darstellung der Hintergründe und des Erarbeitungsprozesses des Klimaschutzkonzepts sowie der Rolle der Kommune im Klimaschutz. Vor diesem Hintergrund wurden in einem ersten Workshop am 26. Juni 2023 Handlungsansätze für das Klimaschutzkonzept gemeinsam mit der Verwaltung gesammelt und diskutiert. Auch Hemmnisse und Umsetzungsmöglichkeiten galt es zu identifizieren. Im Ergebnis haben die 11 Teilnehmenden ihre Erwartungshaltung wiedergegeben und wichtige Rahmenbedingungen für den kommunalen Klimaschutz in der Gemeinde Friedland formuliert.

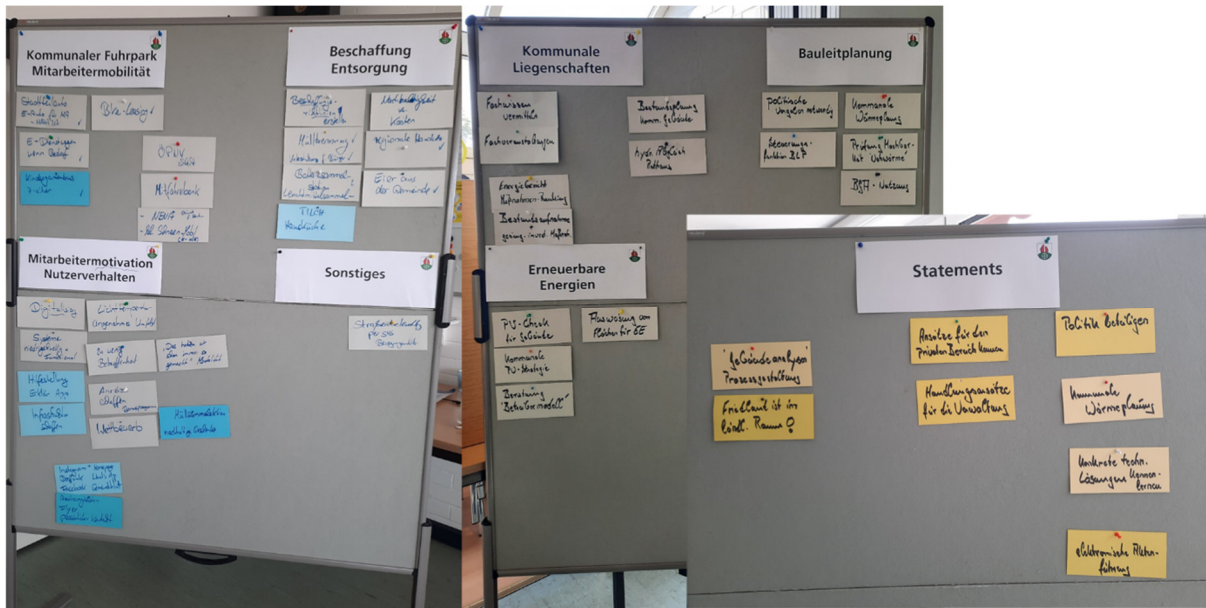


Abbildung 5 | Workshop 1 in der Gemeinde Friedland

Im September folgte ein zweiter Workshop mit den Ortsbürgermeistern und Ratsmitgliedern, um den Austausch anzuregen, die Handlungsansätze zu komplettieren und Handlungsfelder und Maßnahmen zu konkretisieren. Auch erste Ergebnisse der Bilanz wurden dort vorgestellt. Hier haben 16 Personen teilgenommen.

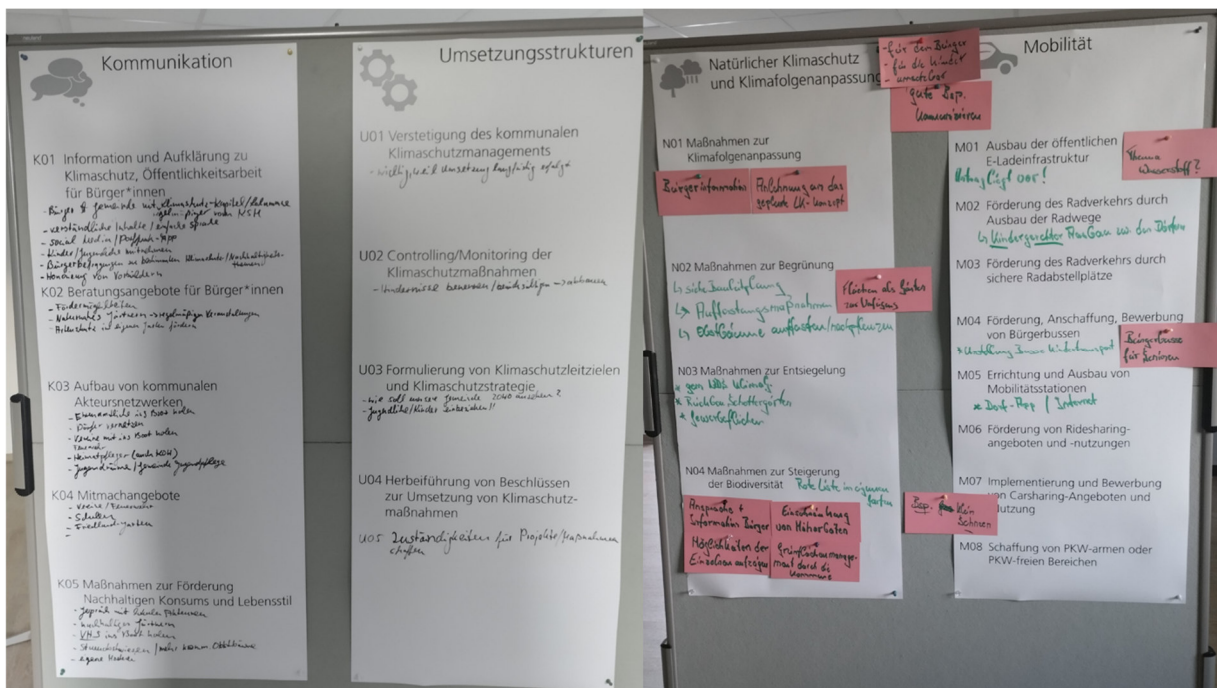


Abbildung 6 | Workshop 2 in der Gemeinde Friedland

Die Einbindung von Verwaltung und Schlüsselakteuren wurde ergänzt durch einen konsequenten gemeinsamen Austausch mit den weiteren Klimaschutzmanager\*innen des Landkreises, um Synergien zu schaffen sowie die interkommunale Zusammenarbeit beim Klimaschutz anzuregen.

## 2. Qualitative Analyse

### 2.1 Hintergrund

Die sogenannte „Ist-Analyse“ ist der erste Baustein und zugleich das Fundament, auf dem jedes Klimaschutzkonzept baut. Ziel dieser ist es, den Ist-Zustand der Gemeinde Friedland in Sachen Klimaschutz zu beschreiben. Neben quantitativen Methoden, wie der Berechnung der THG-Bilanz, werden auch qualitative Ansätze verwendet, um den Ist-Zustand zu bestimmen. Diese zielen vor allem darauf ab

- die Struktur der Kommune,
- bestehende Klimaschutzaktivitäten sowohl innerhalb als auch außerhalb der Verwaltung,
- für den Klimaschutz relevante Akteure,

zu erfassen. Durch ihre Identifizierung können Klimaschutzmaßnahmen gezielter entwickelt und effektiver umgesetzt werden, da besondere Herausforderungen auf politischer, technischer und gesellschaftlicher Ebene berücksichtigt und Synergie-Effekte genutzt werden können. Des Weiteren werden bei der qualitativen Analyse bisherige Klimaschutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit überprüft. Dadurch können Erfolgsfaktoren identifiziert und für zukünftige Maßnahmen adaptiert werden.

Damit trägt die qualitative Ist-Analyse wesentlich dazu bei, ein Klimaschutzkonzept zu erstellen, welches an die spezifischen Gegebenheiten und Aktivitäten der Gemeinde Friedland angepasst ist.

### 2.2 Methodik

Um den Ist-Zustand der Klimaschutzbemühungen zu erfassen, wurden verschiedene methodische Ansätze gewählt. Für die Beschreibung der strukturellen Merkmale in Kapitel 2.3 wurden Daten aus dem Statistischen Berichtsheft des Landkreises Göttingen (Stand 2022/ 2023) [1] verwendet. Neben allgemeinen Informationen, wurden ebenfalls Alleinstellungsmerkmale herausgearbeitet. Für die Erfassung der Pendleraktivitäten wurden Daten aus dem Gemeinsamen Statistikportal der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder [2] verwendet.

Um den Ist-Zustand in Sachen Klimaschutz so spezifisch wie möglich zu beschreiben, erfolgte eine enge Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzmanagement der Gemeinde Friedland. Vergangene, gegenwärtige und geplante Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde wurden anhand eines Fragenbogens erfasst. Hierfür wurden 63 Fragen aus den Bereichen Umsetzungsstrukturen, Kommunale Liegenschaften & Infrastruktur, Erneuerbare Energien, Ressourcen, Beschaffung und Entsorgung, Sanierungsmanagement, Klimafreundliche Mobilität und Bildung & Öffentlichkeit seitens des Klimaschutzmanagers beantwortet. Ebenso wurden klimaschutzrelevante Akteure der Gemeinde Friedland seitens des Klimaschutzmanagements und weiteren, verwaltungsinternen Mitarbeitenden herausgearbeitet und genannt.

## 2.3 Porträt

Die Gemeinde Friedland erstreckt sich über 14 Ortschaften, darunter Ballenhausen, Deiderode, Elkershausen, Friedland, Groß Schneen, Klein Schneen, Lichtenhagen, Ludolfshausen, Mollenfelde, Niedergandern, Niedernjesa, Reckershausen, Reiffenhausen und Stockhausen [1].

Im Jahr 2022 verzeichnete die Gemeinde 953 Einpendler, wobei die überwiegende Mehrheit aus Göttingen, Rosdorf und Gleichen stammte. Dem gegenüber standen 3.145 Auspendler, hauptsächlich in Richtung Göttingen, Rosdorf und Kassel [2].

Die Katasterfläche der Gemeinde erstreckt sich über 7.587 Hektar, wovon 5 % aus Siedlungsfläche, 6,1 % aus Verkehrsfläche, 61,8 % aus Landwirtschaftsfläche, 25,2 % aus Waldfläche bestehen. 1,1 % der Fläche ist Gewässer, 0,2 % andere Vegetation und 0,6 % ist für sonstige Nutzung ausgewiesen. Der durchschnittliche Versiegelungsgrad der Gemeindefläche beträgt dabei 5,19 % [1].

Die Gemeinde Friedland hat eine Einwohnerdichte von 93,8 Personen je Quadratkilometer und einen Gesamtbevölkerungsbestand von 7.118 Menschen. Das Durchschnittsalter der Bevölkerung liegt bei 45,8 Jahren [1].

Die Wohnfläche pro Einwohner\*in beläuft sich auf durchschnittlich 55,9 Quadratmeter, während die durchschnittliche Wohnungsgröße 118,1 Quadratmeter beträgt. Pro Jahr werden in der Gemeinde Friedland 23 neue Wohnungen gebaut [1].

## 2.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten

### Politische Beschlüsse & Umsetzungsstrukturen

Die Gemeinde Friedland hat sich ambitionierte Ziele im Bereich des Klimaschutzes gesetzt. Durch politische Beschlüsse soll Treibhausneutralität in der Gemeinde bis zum Jahr 2040 erreicht werden, während die Verwaltung bis 2035 treibhausgasneutral werden soll. Quantitative Zielsetzungen bezüglich der Minderung von Treibhausgasen, der Energieeinsparung oder des Ausbaus erneuerbarer Energien sind jedoch derzeit nicht formuliert.

Das Thema Klimaschutz ist in der Gemeindeverwaltung verankert und wird durch das Klimaschutzmanagement koordiniert. Die Gemeinde ist Mitglied in verschiedenen Netzwerken und Initiativen, darunter die UAN KommN Niedersachsen und die EAM EnergiewendePartner GmbH.

Im Haushalt der Gemeinde werden Mittel für Klimaschutzmaßnahmen ausgewiesen. Dennoch gibt es verschiedene Akteure und lokale Projekte, die sich aktiv im Bereich Klimaschutz engagieren. Verwaltungsinterne Dienst- und Arbeitsanweisungen zum Thema Klimaschutz existieren teilweise, sind jedoch nicht schriftlich fixiert.

Es bestehen derzeit keine kommunalen Förderprogramme für Klimaschutz und Energieeinsparung. Projekte wie das Bioenergiedorf Reiffenhausen und Klein Schneen Mobil zeigen jedoch, dass in der Gemeinde bereits erste Schritte in Richtung nachhaltiger Energiegewinnung und Mobilität unternommen werden.

Das Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels wird in der Verwaltung der Gemeinde Friedland bereits bearbeitet und zwar in Form eines Hochwasserschutzkonzepts.

## **Kommunale Liegenschaften & Infrastruktur**

Die Gemeinde Friedland hat ein Energiemanagement für ihre kommunalen Gebäude eingerichtet. Dafür wird die Software INM-Management verwendet. Im Rahmen des Energiemanagements erfolgt monatlich ein kontinuierliches Controlling des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs für etwa die Hälfte der Verbräuche. Die Ergebnisse werden in jährliche Energieberichte zusammengefasst, die seit 2016 durch die Energieagentur Region Göttingen erstellt werden. Eine Fortsetzung ist vorerst bis 2025/2026 geplant und wird durch die gesetzliche Vorgabe zur öffentlichen Berichterstattung drüber hinaus fortgeführt.

Der aktuelle Zustand der Gebäudeteile und der Beleuchtung aller Liegenschaften ist erfasst. Es gibt jedoch keinen spezifischen Sanierungsfahrplan für die Gebäude. Die Gemeinde verfolgt Leitlinien und Sanierungsstrategien, die sich nach der Wirtschaftlichkeit energetisch sinnvoller Sanierungsmaßnahmen richten. Weiterhin finden regelmäßige Betriebsoptimierungen innerhalb der Liegenschaften statt. Für Neubauten eigener Liegenschaften bestehen derzeit keine Standards, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen

Die Umrüstung der Beleuchtungssysteme, sowohl der Straßen-, Innen- als auch Außenbeleuchtung, auf energieeffiziente Technik erfolgt sukzessive, insbesondere bei Defekten. Der Stand der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED beträgt derzeit etwa 75 %.

## **Erneuerbare Energien**

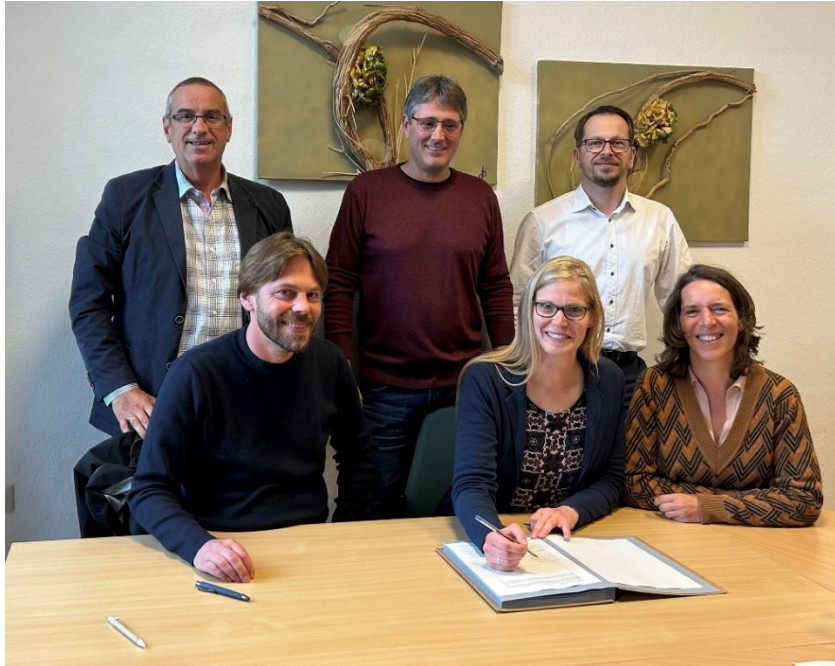
Die Gemeinde Friedland bezieht Ökostrom über die KEAM. Darüber hinaus wurden Photovoltaik-Anlagen in verschiedenen eigenen Liegenschaften installiert, darunter sind das Dorfgemeinschaftshaus in Reiffenhausen, das Campinghaus Reiffenhausen, die Grundschule Friedland und die Freiwillige Feuerwehr Groß Schneen.

Bei der Gebäudebeheizung der eigenen Liegenschaften setzt die Gemeinde teilweise auf Erneuerbare Energien. Beispielsweise wird in Reiffenhausen ein Biomasse Nahwärme-Netz genutzt. Im Sporthaus Niedernjesa kommen Holzpellets zum Einsatz.

In Bezug auf PV-Freiflächenanlagen gibt es Projekte auf der Deponie Deiderode sowie zwei Anlagen in Reiffenhausen. Eine weitere Anlage in Mollenfelde ist in Planung, der Bauantrag liegt bereits vor. Die Kommune unterstützt zudem die Gründung von Energiegenossenschaften, wie beispielsweise die Beteiligung an der Bioenergie Reiffenhausen durch Bürgschaften und Anteile.

Im Hinblick auf die Verpflichtung zur kommunalen Wärmeplanung nach dem NKlimaG sind in der Gemeinde Friedland bereits erste Schritte erfolgt. Gemeinsam mit dem Flecken Adelebsen und der Gemeinde Gleichen wurde dieses Jahr ein Förderantrag zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung bei der Bundesgesellschaft für Zukunft, Umwelt und Gesellschaft (ZUG) gestellt.





**Abbildung 7 | Die Bürgermeister Andreas Friedrichs, Dirk Otter und Holger Frase (hintere Reihe) mit den Klimaschutzmanagern\*innen Paul Götsch, Saskia Köhler und Marion Zweckstetter [58]**

### **Ressourcen, Beschaffung & Entsorgung**

Die Gemeinde Friedland verfolgt zunehmend Vorgaben zur Anschaffung von klimafreundlichen Geräten und effizienter Beleuchtung. Ebenso existieren teilweise Vorgaben zur Bevorzugung regionaler Erzeuger und Dienstleister. In Bezug auf die Anschaffung klimafreundlicher Verbrauchsmaterialien wie Papier gibt es ebenfalls teilweise Vorgaben.

Die Gemeinde implementiert teilweise kommunale Maßnahmen und Ansätze zur Förderung eines nachhaltigen Konsums.

In Kantinen und Schulmensen wird teilweise darauf geachtet, regionale, saisonale und ökologische Lebensmittel anzubieten. Dementsprechend ist mindestens ein vegetarisches Angebot verfügbar, beispielsweise in der Kantine im Mehrgenerationenhaus (MGH) Groß Schneen.

### **Klimafreundliche Mobilität**

In der Gemeinde Friedland erfolgt die Umrüstung des kommunalen Fuhrparks auf klimafreundliche Antriebe sukzessive und nach Bedarf. Dabei wird die Auswahl von Fahrzeugen mit klimafreundlichem Antrieb stets im Kontext der Wirtschaftlichkeit betrachtet.

Mitarbeiter\*innen haben derzeit keine Möglichkeit, ihre privaten Elektrofahrzeuge am Arbeitsplatz zu laden. Dennoch gibt es klimafreundliche Mobilitätsangebote für die Belegschaft, wie beispielsweise Dienstfahrräder. Auf dem Parkplatz der Verwaltung in Groß Schneen befindet sich der Standort eines E-Autos des Carsharing Unternehmens Stadtteil-Auto, dass für Dienstfahrten genutzt wird.

In Bezug auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) bietet die Gemeinde Anruf Sammeltaxis als bedarfsgerechtes Angebot an. Die öffentliche Ladeinfrastruktur im Kommunalgebiet ist auf einen Park-and-Ride-Bahnhof in Friedland beschränkt. Weiterhin gibt es eine Mobilitätsstation sowie ein Leih-Pedelec in Friedland.



## **Bildung und Öffentlichkeitsarbeit**

Die Gemeinde Friedland kommuniziert das Thema Klimaschutz auf Ihrer Website. Zusätzlich werden Klimaschutzaktivitäten auch in lokalen Medien, wie dem Gemeindeblatt und dem DorfFunk veröffentlicht.

Die Gemeinde bietet Beratungsservices für Bürger an, die von dem Klimaschutzmanagement bereitgestellt werden. Diese Beratungsangebote sollen dazu beitragen, die Bürgerinnen und Bürger über verschiedene Aspekte des Klimaschutzes zu informieren und sie bei der Umsetzung von klimafreundlichen Maßnahmen zu unterstützen. Des Weiteren gibt es in der Gemeinde Bildungsangebote für Schulen. Die Gemeinde Friedland engagiert sich nicht nur auf individueller Ebene, sondern fördert auch das Bewusstsein und die Zusammenarbeit auf Gemeindeebene. Verschiedene Initiativen und Arbeitsgruppen, darunter "Klein Schneen Mobil", "FriedlandGarten" "Bunte Lebenswelten e.V." und der Insektenbeauftragte des BUND, setzen sich aktiv für den Klimaschutz und eine nachhaltige Entwicklung in der Gemeinde ein.

## **Klimaschutzrelevante Akteure und Partnerschaften**

### **Klein Schneen Mobil e.V.:**

Der Verein Klein Schneen Mobil verbindet das nachhaltige Konzept des Carsharings mit Elektromobilität. Er setzt sich insbesondere für eine Reduzierung des motorisierten Verkehrs, die sparsame Verwendung von Energie, Raum und Rohstoffen sowie den Vorrang von umweltverträglichen Verkehrsmitteln und eine umweltschonende und sozialverträgliche Fahrweise ein.

Hervorgegangen ist der Verein aus dem Wettbewerb „Unser Dorf fährt elektrisch, Carsharing für den ländlichen Raum“ in der LEADER-Region Göttingerland, in 2018. Hier konnte Klein Schneen sich gegen andere Dörfer aus der Region mit seinem Betriebskonzept durchsetzen und den 1. Platz erreichen. Das Konzept sieht praxistaugliche und nachhaltige Modelle für ein E-Carsharing im ländlichen Raum mit Mobilitätsoptionen wie Mitfahrerdaumen, Mitfahrgelegenheiten per App und als Kerngeschäft das Carsharing vor. Dabei ist besonders auch das Angebot eines freiwilligen Fahrdienstes hervorzuheben. So stellen die Mitglieder des Vereins einen freiwilligen Fahrdienst, in einer Kernzeit wochentags von 8:00 Uhr bis 19:00 Uhr, um die Mobilität im Dorf für alle zu verbessern.

Klein Schneen Mobil ist in der Gemeinde etabliert und hat gezeigt, das Carsharing im ländlichen Raum funktionieren kann.

<https://mobil.klein-schneen.de/>

### **Bioenergie Reiffenhausen e.G.:**

Zur Sicherung und sauberen Versorgung von Reiffenhausen mit selbst erzeugtem Strom und Wärme aus nachwachsenden Rohstoffen wurde die Bioenergiedorf Reiffenhausen eG in dem 561-Einwohner-Dorf an der Grenze zu Thüringen am 25.09.2008 gegründet. Die Biogasanlage mit ca. 515 kW<sub>el</sub> und 265 kW<sub>th</sub> wird von einem Landwirt betrieben. Die Betreibergesellschaft vertreibt die in der Biogasanlage angefallene Wärme an ihre Abnehmer in Reiffenhausen. Im Winter sowie zu Spitzenlastzeiten kommt ergänzend ein Holzhackschnitzelheizwerk mit ca. 400 kW<sub>th</sub> zum Einsatz. Mittlerweile werden nicht nur über 100 Haushalte, sondern auch alle kommunalen und kirchlichen Liegenschaften sowie das Freibad von der kombinierten Biogas-Holzhackschnitzelanlage, über ein ca. 5 km langes Nahwärmenetz mit Wärme versorgt. Unterstützung erhielt die Bioenergie Reiffenhausen eG aus dem EU-Förderprogramm LEADER und vom Landkreis Göttingen.

Insgesamt werden jährlich ca. 4 Mio. kWh Strom und 2,09 Mio. kWh Wärme aus Biomasse erzeugt und damit ca. 2.900 t CO<sub>2</sub> eingespart. So leistet das Bioenergiedorf schon seit 2009 einen wichtigen Beitrag zur Wärmewende in der Gemeinde Friedland.

[www.bioenergiedorf-reiffenhausen.de](http://www.bioenergiedorf-reiffenhausen.de)

### **Gartennetzwerk GöttingerLand:**

Um die Sichtbarkeit der Gärten zu erhöhen und Synergieeffekte nutzen zu können, wurde 2022 das Gartennetzwerk Göttinger Land gegründet. Das Netzwerk wird von LEADER und der Stiftung WissenWecken gemeinnützige GmbH unterstützt und bietet eine Kontaktstelle, über die Interessierte Auskunft zu den Projekten, Veranstaltungen, Bildungs- und Mitmachmöglichkeiten bekommen können.

Die Gärten des Gartennetzwerk Göttingerland bieten ideale Möglichkeiten, um Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und Veranstaltungen über die 17 Nachhaltigkeitsziele der UN praxisnah umzusetzen. Aktuell sind 18 Standorte aus der Region Göttingen am Netzwerk beteiligt, zwei befinden sich in der Gemeinde Friedland.

<https://goettinger-land-gaerten.de/>

### **Das Projekt FriedlandGarten in Friedland**

Gestartet als interkultureller Gemeinschaftsgarten im April 2017 in der Trägerschaft der Ländlichen Erwachsenenbildung (LEB) in Südniedersachsen. Bis April 2020 waren Fördermittel- und Spendengeldgeber: das EU-Programm LEADER, die Gemeinde Friedland, der Nothilfefonds der Caritas (Bistum Hildesheim) sowie ADM Hamburg AG. Seit August 2020 wird das Projekt durch Fördermittel der Gemeinde Friedland und des Landkreises Göttingen unterstützt; zusätzliche Spendengeber sind die Sparkasse Göttingen sowie die VR-Bank in Südniedersachsen.

Seit Projektbeginn haben viele Hundert Menschen – einheimische wie geflüchtete – den FriedlandGarten in seiner vielseitigen Ausrichtung mitgestaltet. Gemeinsam wurde eine interkulturelle Begegnungsstätte geschaffen, die Frieden und Verständigung stiftet, und gleichzeitig ein weitläufiger Garten-, Naturschutz-, Lern- und Naturerlebnisraum für Kinder und Erwachsene ist.

<https://friedlandgarten.de/>

### **Das Permakulturprojekt des Bunte Lebenswelten e. V. in Ludolfshausen**

Der gemeinnützige Bildungsverein, der sich unter anderem mit den Themen Klimaschutz & Nachhaltigkeit befasst, betreibt einen Lerngarten, in dem man mitwirken und besondere Prinzipien der grünen Permakultur lernen kann. Die Permakultur wurde 2015 zum Vereinsthema, so wurde der Garten in Ludolfshausen als Gemeinschaftsgarten zur Verfügung gestellt und bekam mit ehrenamtlicher Stelle und Freiwilligen im ökologischen Jahr seit 2018, eine größere Bedeutung.

Der Verein gibt der natürlichen Entwicklung in seinem Permakulturgarten mit Artenschutz-Projekten mehr und mehr Raum. Durch eine Serie von Dürre-Sommern rücken Bäume als Klimaretter noch mehr in den Fokus. Der Zusammenschluss zu einem Obstbaumpflanzprojekt in Stadt und Landkreis Göttingen sowie zu einem „Gartennetzwerk Göttinger Land“ sind wichtige Meilensteine auf seinem Weg ökologischer Bildung.

<https://bunte-lebenswelten.de/>

### 3. Energie- und Treibhausgas-Bilanz

Zentraler Bestandteil des vorliegenden Konzepts ist die Erstellung einer Energie- und Treibhausgas-Bilanz. Sie dient dazu, die Verbräuche und Emissionen in allen klimaschutzrelevanten Bereichen nach Verursachern und Energieträgern zu erfassen und bildet damit die strategische Grundlage und Planungshilfe für die Umsetzung der Klimaschutz-Aktivitäten auf kommunaler Ebene. So ermöglicht die Bilanzierung die Bewertung der Wirksamkeit von Klimaschutz-Maßnahmen und wird als Benchmarking für den Vergleich mit ähnlichen Einrichtungen und Akteuren herangezogen.

Die Bilanz beinhaltet die Erfassung des Endenergieverbrauchs und dessen Zuordnung nach Energieträgern und Verbrauchssektoren, wie in der folgenden Abbildung zusammengefasst dargestellt. Aus der Energiebilanz wird dann die Treibhausgas-Bilanz errechnet. Daneben wird der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch abgebildet.



Abbildung 8 | Überblick der Elemente der Energie- und Treibhausgasbilanz für die Gemeinde Friedland

Die Bilanz wurde mit der webbasierten Bilanzierungssoftware „Klimaschutzplaner“ unter Einhaltung der Anforderungen der BSKO-Methodik (Bilanzierungssystematik Kommunal) erstellt. Dabei wurden folgende Grundprämissen berücksichtigt:

- Es wird eine endenergiebasierte Territorialbilanz erstellt; das bedeutet, dass alle, innerhalb des Gemeindegebiets anfallenden Endenergieverbräuche und die daraus resultierenden Emissionen berücksichtigt werden.
- Die THG-Emissionen werden als CO<sub>2</sub>-Äquivalent inkl. Vorkette angegeben und umfassen damit auch die Klimawirkung anderer klimaschädlicher Gase neben CO<sub>2</sub> und alle Emissionen von der Primärenergiegewinnung bis zum Endkunden einschließlich aller Materialaufwendungen, Transporte und Umwandlungsschritte.
- Für die Ermittlung der stromseitigen Emissionen wird der bundesweite Emissionsfaktor des deutschen Strom-Mix' im jeweiligen Jahr verwendet.
- Die Bilanzergebnisse werden nicht um äußere Einflüsse (z. B. Witterung, Konjunktur, Demografie etc.) bereinigt.

- Es werden ausschließlich energiebedingte Emissionen abgebildet, nicht-energetische Emissionen, z. B. aus Landnutzung oder Zersetzungsprozessen in der Abfallwirtschaft werden nicht quantitativ berücksichtigt.

Die methodischen Grundlagen der Bilanzierung sind im Anhang (Anhang II – Methodenpapier) detailliert erörtert und bei Bedarf dort nachzulesen. Ferner werden die Datenquellen, die entsprechende Datengüte und die Vorgehensweise bei der Verarbeitung dieser im Methodenpapier genauer beschrieben.

### 3.1 Endenergieverbrauch

Die Energie- und Treibhausgasbilanz dient zunächst dazu, den Energieverbrauch in der Gemeinde Friedland im jeweiligen Bilanzjahr darzustellen; Kenngröße dabei ist der Endenergieverbrauch (EEV). Im Jahr 2021 wurden im gesamten Gemeindegebiet fast 324 GWh an Endenergie verbraucht. Das ist zwar ca. 4 % mehr als im Vorjahr, liegt aber deutlich unter dem Verbrauch für das Jahr 2019 (vgl. Abbildung 9). Entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung haben vor allem die Folgen der Corona-Pandemie, die sich insbesondere im Verkehrssektor bemerkbar machen.

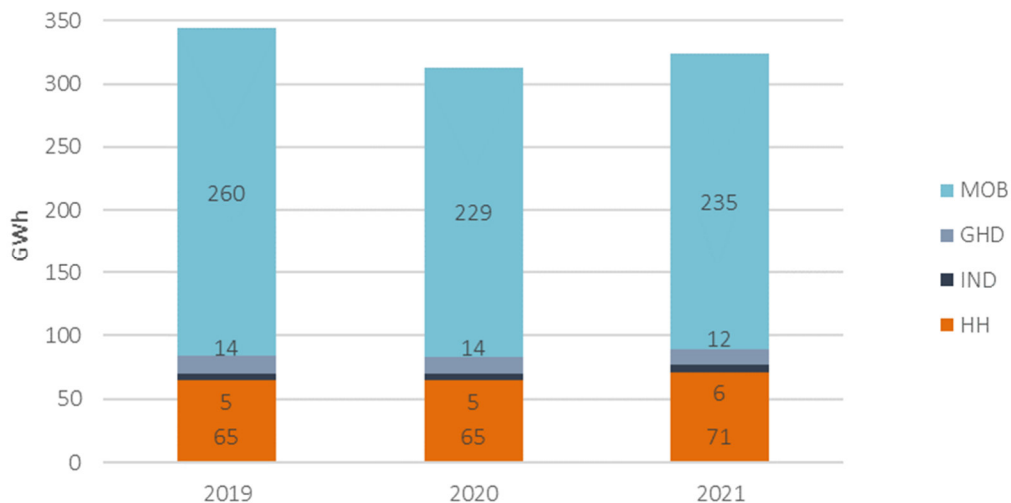


Abbildung 9 | Endenergieverbrauch nach Sektoren von 2019 bis 2021 in der Gemeinde Friedland

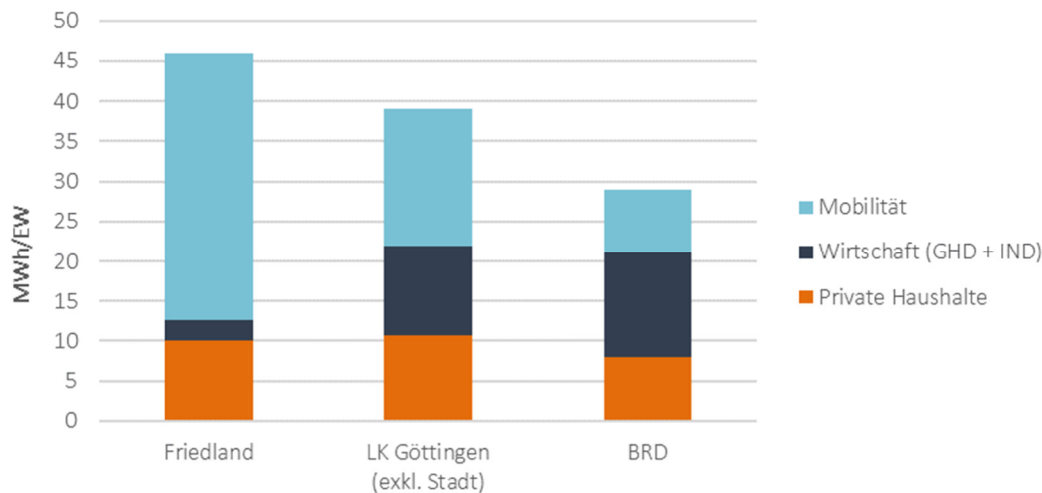
Der Verkehrssektor ist aufgrund der Bilanzierung nach Territorialprinzips (Berücksichtigung der Autobahn, vgl. Anhang II – Methodenpapier) mit einem Anteil von 72 % (2021) der größte Verbraucher in der Gemeinde. Entsprechend entfällt nur etwas mehr als ein Viertel des EEV auf den stationären Bereich, also den Strom- und Wärmeverbrauch in Haushalten und gewerblich/industriell genutzten Gebäuden. Davon wird der Großteil (22 %) durch die privaten Haushalte verbraucht, gefolgt von den gewerblich genutzten Gebäuden aus dem Dienstleistungssektor (4 %) und dem verarbeitenden Gewerbe (2 %).

Seit Ende des Jahres 1945 besteht das sogenannte Grenzdurchgangslager in der Gemeinde Friedland. Seit dem 1. Januar 2011 ist das Grenzdurchgangslager offizielle Erstaufnahmeeinrichtung für Asylbewerber in Niedersachsen. Die Anzahl untergebrachter Menschen schwankt mit der Zeit deutlich, derzeit können in den Gebäuden des Lagers bis zu 800 Menschen aufgenommen werden.

Der Energieverbrauch des Lagers ist in der Bilanz im Sektor GHD enthalten.

Die Bedeutung des Verkehrs in der Gemeinde Friedland wird bei Betrachtung des Pro-Kopf-Verbrauchs (bezogen auf die Bevölkerungszahl<sup>1</sup>) untermauert (vgl. Abbildung 10). Dabei wird deutlich, dass pro Kopf im Bundesschnitt und auch im landkreisweiten Schnitt deutlich weniger verbraucht wird, als in der Gemeinde Friedland.

Ein Pro-Kopf-Vergleich ist jedoch nur bedingt aussagekräftig, da der lokale Endenergieverbrauch nach dem Territorialprinzip stark von der lokalen Wirtschaftsstruktur und der Verkehrsinfrastruktur abhängt. Aus diesem Grund wird der Energieverbrauch im Folgenden für die einzelnen Sektoren anhand geeigneter Bezugsgrößen und Indikatoren ausgewertet.



**Abbildung 10 | Spezifischer Endenergieverbrauch pro Einwohner\*in im Jahr 2021 in der Gemeinde Friedland im Vergleich**

### Private Haushalte

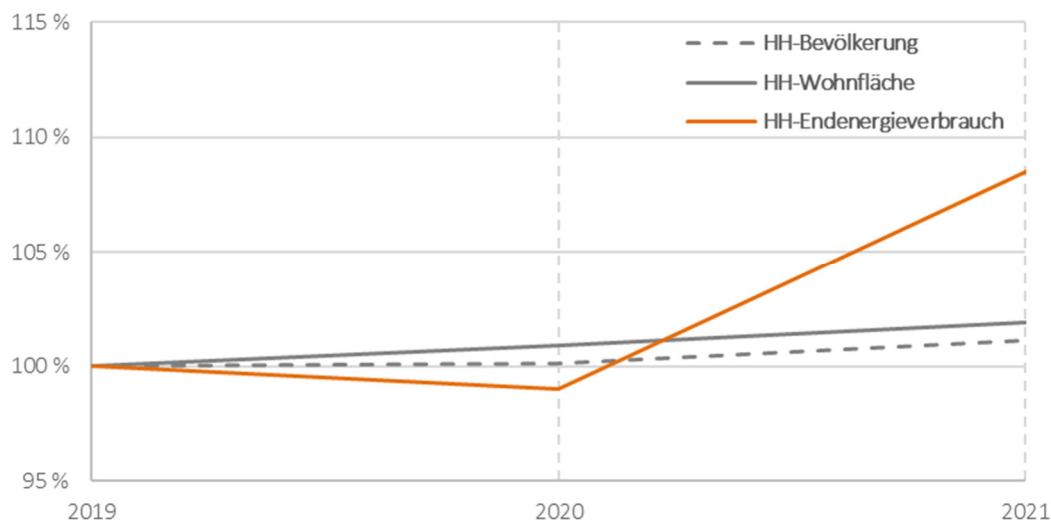
Aufgrund der Bedeutung des Verkehrsbereichs wirkt es zunächst so, als sei der Sektor Private Haushalte mit 71 GWh (2021) bzw. einem Anteil von 22 % am Endenergieverbrauch der Gemeinde Friedland weniger bedeutend. Gleichwohl ergibt sich bezogen auf die Einwohnerzahl (EW) ein spezifischer Endenergieverbrauch von 10,1 MWh/EW. Das liegt über dem, was im Durchschnitt in Deutschland durch die Haushalte verbraucht wird (8,0 MWh/EW), ist aber etwas weniger als im landkreisweiten Schnitt (10,7 MWh/EW).

Ein entscheidender Einflussfaktor auf den Energieverbrauch der privaten Haushalte ist die Entwicklung der Bevölkerung. Laut statistischer Auswertung des Landkreises ist die Bevölkerung der Gemeinde in den letzten fünf Jahren kontinuierlich gestiegen (+2 %). Auch die Entwicklung der Wohnfläche hat einen Einfluss auf den Energieverbrauch der Haushalte. Die Gemeinde Friedland zählt gemeinsam mit der Gemeinde Rosdorf und der Samtgemeinde Radolfshausen zu den Kommunen mit der absolut größten Zunahme der Wohnfläche in den vergangenen zehn Jahren. Das spiegelt sich auch in der Wohnungsneubauquote wider, die in den Jahren 2019 bis 2021 im Vergleich zu den übrigen Kommunen im Landkreis mit im Schnitt 3,2 neu gebauten Wohnungen pro 1.000 Einwohner\*innen pro Jahr höher ausgefallen ist als in den meisten anderen Kommunen. [1]

<sup>1</sup> Als Bezugsgröße wird hier die Einwohnerzahl entsprechend der statistischen Auswertung des Landkreis Göttingen herangezogen. [26]

Zuletzt (2021) ergab sich für die Gemeinde Friedland eine spezifische Wohnfläche von 56 m<sup>2</sup>/Einwohner\*in und entspricht damit dem Durchschnitt des Landkreises (ohne die Stadt Göttingen). Das liegt vermutlich aufgrund der sehr großen Anzahl an Ein- und Zweifamilienhäusern (94 %) in der Gemeinde jedoch weit über dem Bundesschnitt (48 m<sup>2</sup>). [3]

Trotz kontinuierlicher Zunahme der Bevölkerung und der Wohnfläche ist der Energieverbrauch von 2019 auf 2020 zunächst gesunken. Erst 2021 ist ein deutlicher Anstieg zu erkennen, der jedoch v. a. auf die kühle Witterung in der Heizperiode 2021 zurückzuführen ist (vgl. Exkurs Witterungsberichtigung). Nach Durchführung der Witterungskorrektur ist ein in etwa gleichbleibender Verbrauch in diesem Sektor zu erkennen. Mögliche Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen (z. B. Sanierungsmaßnahmen), werden vermutlich durch die steigende Bevölkerung und die Neubauaktivitäten ausgeglichen.



**Abbildung 11 | Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung und des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte der Gemeinde Friedland in Bezug auf das Jahr 2019**

## Wirtschaft

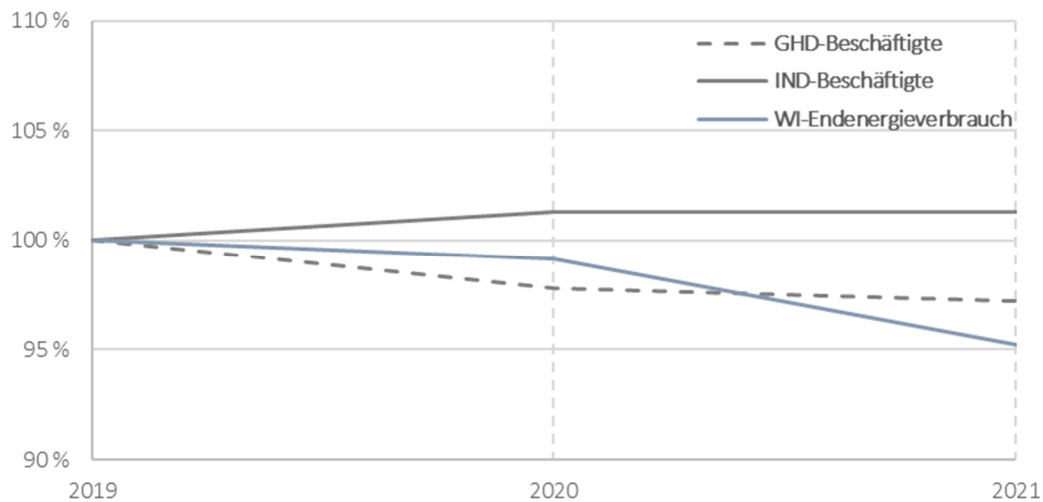
Der Bereich Wirtschaft setzt sich zusammen aus der Industrie (IND) und dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD). Letzterer umfasst auch den Verbrauch der kommunalen Gebäude der Gemeinde Friedland. An dieser Stelle wird der kommunale Verbrauch jedoch nicht gesondert ausgewiesen. Stattdessen wird vor dem Hintergrund der Vorbildfunktion der Gemeindeverwaltung bei der Erreichung der Klimaschutzziele das Thema „Klimaneutrale Gemeindeverwaltung“ im Arbeitspaket 6 gesondert behandelt. Dessen Ergebnisse sind dem anhängenden Bericht „Klimaneutrale Verwaltung“ (Anhang III zum Integrierten Klimaschutzkonzept) zu entnehmen.

Insgesamt macht der Wirtschaftssektor in der Gemeinde Friedland mit 18 GWh nur etwa 20 % des Strom- und Wärmeverbrauch in der Gemeinde aus. Bezogen auf die Einwohnerzahl ergibt sich für den Wirtschaftssektor ein relativ geringer spezifischer Verbrauch von 2,6 MWh, verglichen mit den übrigen Kommunen im Altkreis Göttingen. Nur in der Gemeinde Gleichen und in der Samtgemeinde Radolfshausen fällt dieser Wert geringer aus.

Die geringe Bedeutung des Wirtschaftssektors wird durch die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten bestätigt, die 2021 bei 1.056 lag. Einzig im Flecken Adelebsen waren in dem Jahr im Altkreis Göttingen weniger Personen beschäftigt. Nur 7 % der Beschäftigten ist im verarbeitenden

Gewerbe (IND) angestellt, entsprechend ist der Wirtschaftsbereich in Friedland geprägt durch den Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD).

Jedoch sind die Beschäftigtenzahlen im Sektor GHD seit 2016 durchgehend rückläufig. Es ist anzunehmen, dass dies einen Einfluss auf den rückläufigen Energieverbrauch in diesem Sektor hat (vgl. Abbildung 12).



**Abbildung 12 |** Prozentuale Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sowie des Endenergieverbrauchs der lokalen Wirtschaft in Bezug auf das Jahr 2019

## Mobilität

Wie zuvor erörtert, wird mit Abstand am meisten Endenergie in der Gemeinde Friedland durch den Verkehr verbraucht. Im Jahr 2021 waren das fast 235 GWh<sup>2</sup> und damit weit mehr als in den meisten Kommunen im Altkreis Göttingen. Nur der Verkehr in der Stadt Hann. Münden und in der Gemeinde Rosdorf sorgt aufgrund der längeren Autobahnabschnitte der Bundesautobahn A 7 für einen größeren Energieverbrauch. Der Durchgangsverkehr auf den Autobahnen ist gemäß Territorialprinzip der jeweiligen Kommunen anzurechnen. Durch die Gemeinde Friedland erstreckt sich auf ca. 1 km die A 7, die eine zentrale Rolle für die Nord-Süd-Achse Deutschlands spielt. Dazu kommen rund zehn Autobahnkilometer der A 38, die auch als Südharzautobahn bezeichnet wird und eine wichtige Verbindung zwischen Göttingen und Leipzig darstellt.

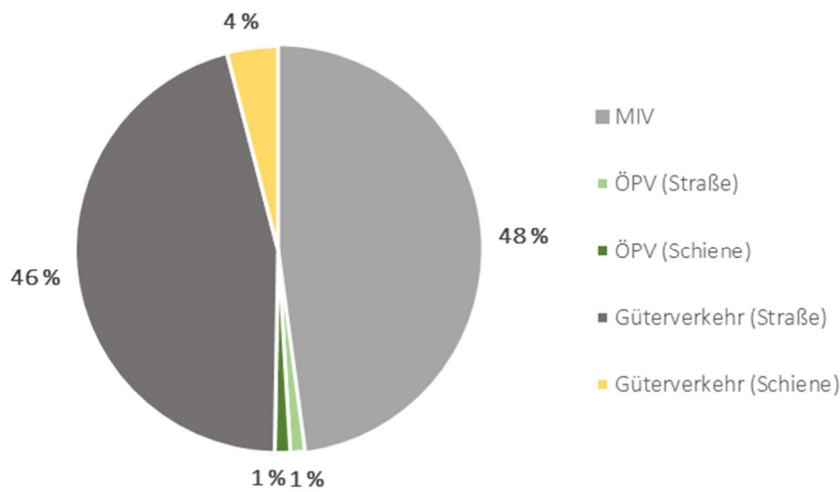
Entsprechend groß ist der Anteil des Straßenverkehrs am Energieverbrauch. Dabei sticht vor allem der mit 46 % relativ große Anteil des straßengebundenen Güterverkehrs (Abbildung 13) hervor. Dazu kommt der motorisierte Individualverkehr (PKW, Motorräder) mit 48 %. Der Einfluss der Gemeinde insbesondere auf den Autobahnverkehr ist jedoch limitiert. Aus diesem Grund wurde eine zusätzliche Auswertung des EEV ohne Berücksichtigung des Autobahnverkehrs durchgeführt, um die lokalen Einflussmöglichkeiten hervorzuheben (vgl. Exkurs – Autobahnverkehr).

Der öffentliche Personenverkehr macht bislang etwa 2 % des Endenergieverbrauchs in diesem Sektor aus und resultiert zu ähnlichen Anteilen aus dem Bus- und Schienenverkehr. Der Bahnhof Friedland (Han) liegt an der Bahnstrecke zwischen Hannover und Kassel und wird von den Regionalbahnlinien

<sup>2</sup> Aufgrund unvollständiger Vorgabedaten für die Bilanzierung des Verkehrs handelt es sich bei den abgebildeten Daten für das Jahr 2021 um vorläufige Ergebnisse.



RB 83 und RB 87 bedient. [4] Das Schienennetz in der Gemeinde wird zudem vom Güterverkehr (4 %) und vom Fernverkehr (0,2 %) genutzt, ohne dass eine direkte Anbindung durch den Bahnhof besteht. Der Energieverbrauch ist aufgrund des Territorialprinzips dennoch der Gemeinde zuzuschreiben.



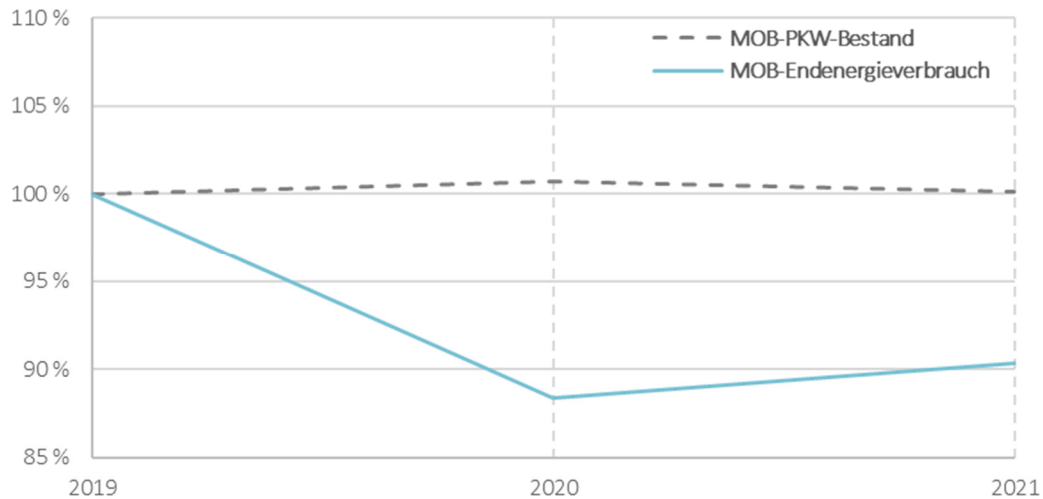
**Abbildung 13 | Aufteilung des Energieverbrauchs durch den Verkehr nach Verkehrsmitteln in der Gemeinde Friedland (2021)**

Bei der Auswertung der Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehr wird deutlich, dass der Verbrauch im Jahr 2020 stark zurückgegangen ist (-13 %). Grund dafür ist das stark veränderte Mobilitätsverhalten im Zuge der Ausbreitung des Corona-Virus', wie Abbildung 14 zu entnehmen ist.

Zwar wurden im Jahr 2020 offensichtlich weniger Kilometer zurückgelegt, dennoch ist die Zahl der zugelassenen PKW in der Gemeinde in dem Jahr dem Trend der Vorjahre folgend weiter gestiegen. Erst 2021 ist die Zahl der zugelassenen PKW erstmalig zurückgegangen. Der Anstieg ist jedoch in Teilen durch das gleichzeitige Bevölkerungswachstum zu relativieren.

Dennoch lag die PKW-Dichte<sup>3</sup> in der Gemeinde mit 673 PKW pro 1.000 Einwohner im Jahr 2021 deutlich über dem Bundesschnitt (583) und auch über dem Durchschnitt im Landkreis Göttingen (664). [5]

<sup>3</sup> Anzahl der zugelassenen PKW pro 1.000 Einwohner\*innen

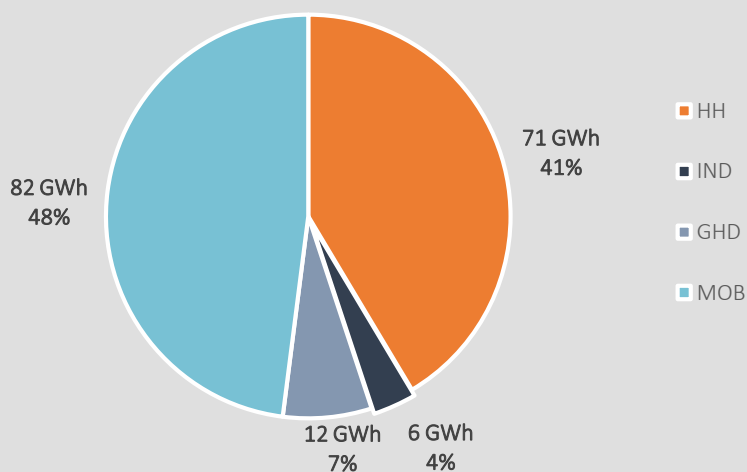


**Abbildung 14 | Prozentuale Entwicklung der zugelassenen PKWs und des Endenergieverbrauchs des Verkehrs in der Gemeinde Friedland in Bezug auf das Jahr 2019**

### Exkurs – Autobahnverkehr

Im Bereich Mobilität ist die Autobahn für fast 70 % des Energieverbrauchs durch den Straßenverkehr verantwortlich. Um die Einflussmöglichkeiten der Gemeinde weiter in den Fokus zu rücken, wird an dieser Stelle eine um den Autobahnverkehr bereinigte Bilanz ausgewiesen.

Ohne Berücksichtigung des Verkehrs auf der Autobahn reduziert sich der Endenergieverbrauch (2021) in der Gemeinde Friedland um ca. 152 GWh auf 171 GWh. Der Anteil des Verkehrssektors reduziert sich entsprechend auf 48 %. Pro Kopf ergibt sich bei ausschließlicher Betrachtung des Verkehrs inner- und außerorts (ohne Autobahn) ein Verbrauch von 11,7 MWh/EW. Das ist zwar deutlich weniger als mit der Autobahn (33,3 MWh/EW), aber verglichen mit dem Bundesschnitt (7,85 MWh/EW [18]) immer noch relativ viel.



**Abbildung 15 | Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Friedland im Jahr 2021 nach Bereinigung um den Autobahn-Verkehr**

### 3.2 Energie-Mix

Der Endenergieverbrauch nach Anwendung ist unterteilt in Wärme, Allgemiestrom und Mobilität. Neben dem Bereich Mobilität nimmt die Wärmebereitstellung einen bedeutenden Anteil am EEV in der Gemeinde ein. Mit 71 GWh macht der Wärmeverbrauch fast 80 % des Verbrauchs im stationären Bereich aus.

Um letztlich die THG-Emissionen zu ermitteln, ist es entscheidend, welche Brenn- und Kraftstoffe eingesetzt werden, um diesen Energieverbrauch zu decken. Im Folgenden findet daher eine Auswertung des Energie-Mix' für die einzelnen Anwendungen statt.

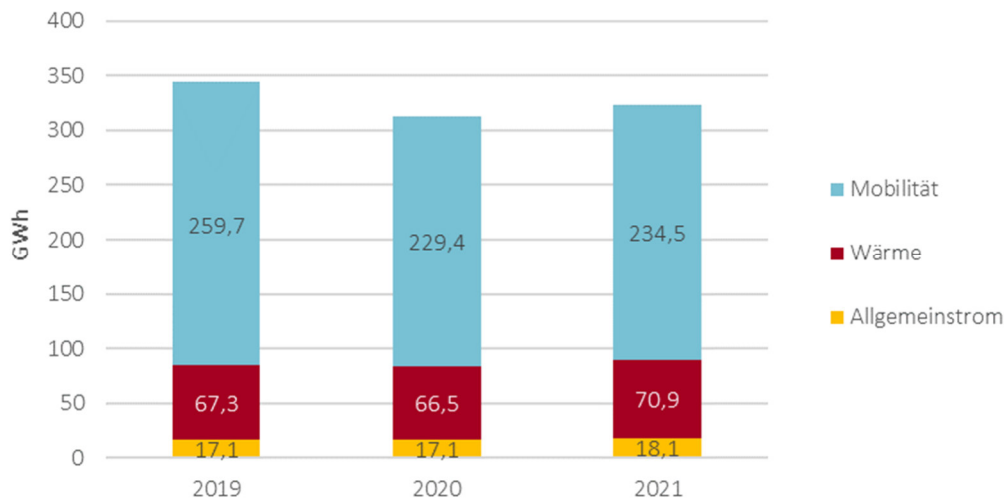


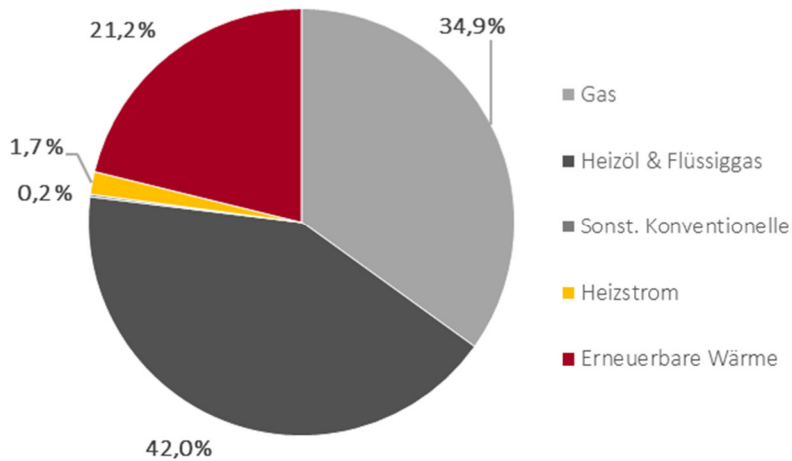
Abbildung 16 | Entwicklung des Endenergieverbrauch nach Anwendungen in der Gemeinde Friedland

#### Wärme-Mix

Wärmeseitig wurden in der Gemeinde Friedland im Jahr 2021 rund 71 GWh an Energie verbraucht und damit fast 7 % mehr als noch im Vorjahr. Neben dem Einfluss der Corona-Pandemie auf den EEV 2020, ist die Entwicklung vermutlich v. a. auf die vorherrschende Witterung zurückzuführen (vgl. Exkurs – Witterungsbereinigung).

Die Wärme resultiert dabei zu einem Großteil aus fossilen Energieträgern, neben Erdgas vor allem Heizöl und Flüssiggas. Gleichwohl resultieren bereits jetzt mehr als 20 % des Wärmeverbrauchs aus Erneuerbaren (Umweltwärme, Solarthermie, Biomasse). Das ist deutlich mehr als im Landkreis (ohne die Stadt Göttingen, 14 %) und in Deutschland (16 %) im Schnitt an erneuerbarer Wärme eingesetzt wird.

Der Großteil dessen resultiert aus Biomasse. Das Mengenpotenzial nachhaltiger Biomasse ist begrenzt. Entsprechend groß ist die Herausforderung die verbleibenden fossilen Energieträger zur Wärmeversorgung langfristig durch Alternativen zu ersetzen. Die Wärmewende ist damit eine der zentralen Aufgaben vor dem Hintergrund der Klimaschutzziele.



**Abbildung 17 | Wärmeverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2021 in der Gemeinde Friedland**

Zukünftig ist davon auszugehen, dass insbesondere der Anteil an Heizöl- und Gaskesseln weiter zurückgehen wird. Grund dafür ist neben der CO<sub>2</sub>-Bepreisung, den Auflagen des Gebäude-Energie-Gesetzes [6] und der derzeitigen Förderkulisse [7] auch die Energie-Krise in Folge der geopolitischen Situation.

Stattdessen ist davon auszugehen, dass insbesondere zur Beheizung privater Gebäude zunehmend eine Elektrifizierung stattfinden wird. Bislang werden in Friedland etwa 1,6 GWh an Strom zur Wärmeversorgung eingesetzt, davon entfallen ca. drei Viertel auf klassische Heizstromanwendungen (z. B. Nachtspeicherheizungen), während der Stromanteil für den Betrieb von Wärmepumpen bisher mit 0,4 GWh vergleichsweise gering ausfällt. Zukünftig wird dieser Anteil vermutlich stark ansteigen.

Wärmepumpen nutzen die Wärme aus der Umwelt (z. B. Luft, Wasser, Erdreich), um Gebäude zu beheizen. Um die Umweltwärme auf das notwendige Temperaturniveau anzuheben, wird Strom benötigt. Das Maß für die in der Praxis benötigte Menge an Strom ist die Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe. Eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl von drei bedeutet, dass mit einer Kilowattstunde Strom insgesamt 3 kWh an Wärme erzeugt werden können. Damit benötigen Wärmepumpen gegenüber klassischen Stromheizungen deutlich weniger Strom, um die gleiche Menge an Wärme zu erzeugen.

### Exkurs – Witterungsreinigung des Wärmeverbrauchs

Um den Wärmeverbrauch interpretieren und bewerten zu können, wurde zusätzlich für den betrachteten Zeitraum eine Witterungsreinigung durchgeführt. Dazu wurden die Anteile des Heizenergieverbrauchs am Wärmeverbrauch (also exklusive Warmwasserbereitung und Kochen) in den verschiedenen Sektoren witterungskorrigiert. Gemäß VDI 3807 wird der Verbrauch mit dem Gradtagszahl-Verhältnis des langjährigen Mittels mit dem jeweiligen Bilanzjahr multipliziert. Dieses Vorgehen ist jedoch mit Unsicherheiten behaftet, weil mit der Bereinigung der Einfluss der Witterung nie vollständig herausgerechnet werden kann.

Es ergibt sich für 2021 ein witterungsbereinigter Endenergieverbrauch von etwa 328 GWh und damit nur etwa 1 % mehr als noch im Vorjahr. Der absolute (unbereinigte) Verbrauchsanstieg von 2020 auf 2021 (+3 %) ist demnach aufgrund der vorherrschenden Witterung in Teilen zu relativieren. In der folgenden Abbildung sind die unbereinigten (dunkle Balken) den bereinigten Ergebnissen (helle Balken) gegenübergestellt.

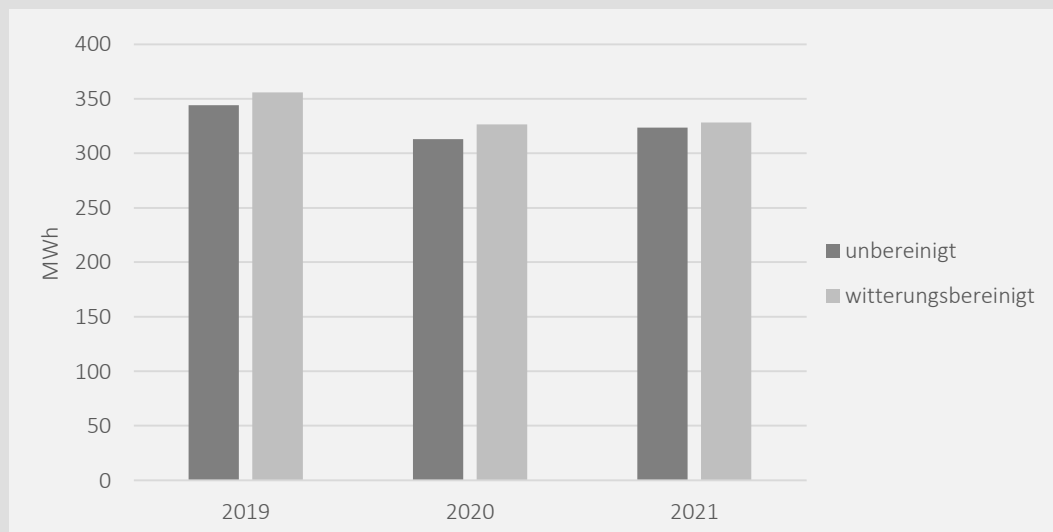
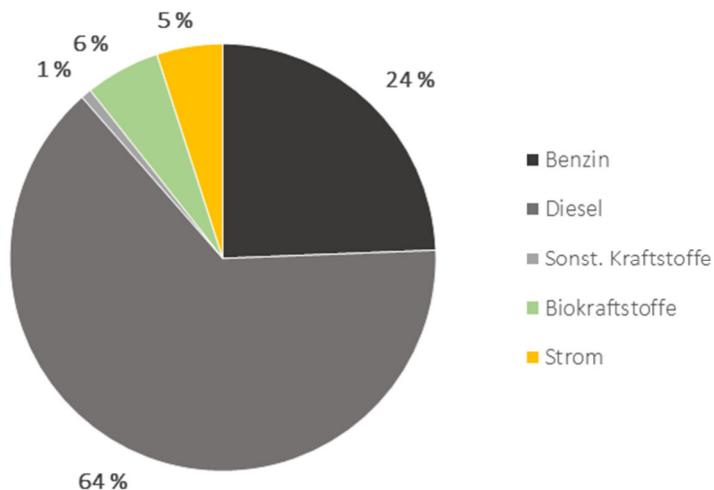


Abbildung 18 | Vergleich Endenergieverbrauch witterungsbereinigt und unbereinigt für die Jahre 2019 bis 2021

### Kraftstoff-/Antriebs-Mix

Bei Betrachtung der eingesetzten Kraftstoffe im Verkehrssektor ist es aufgrund der beiden Autobahnen und dem damit verbundenen hohen Anteil des Güterverkehrs nicht überraschend, dass Diesel mit mehr als zwei Dritteln den weitaus größten Anteil am Kraftstoff-Mix einnimmt, gefolgt von Benzin.

Dazu kommt der Anteil der Biokraftstoffe mit 6 %, der im Wesentlichen aus der gesetzlich geregelten Beimischung von Biobenzin und Biodiesel zu den Kraftstoffen resultiert. Sonstige Kraftstoffe wie LPG oder CNG spielen kaum eine Rolle.

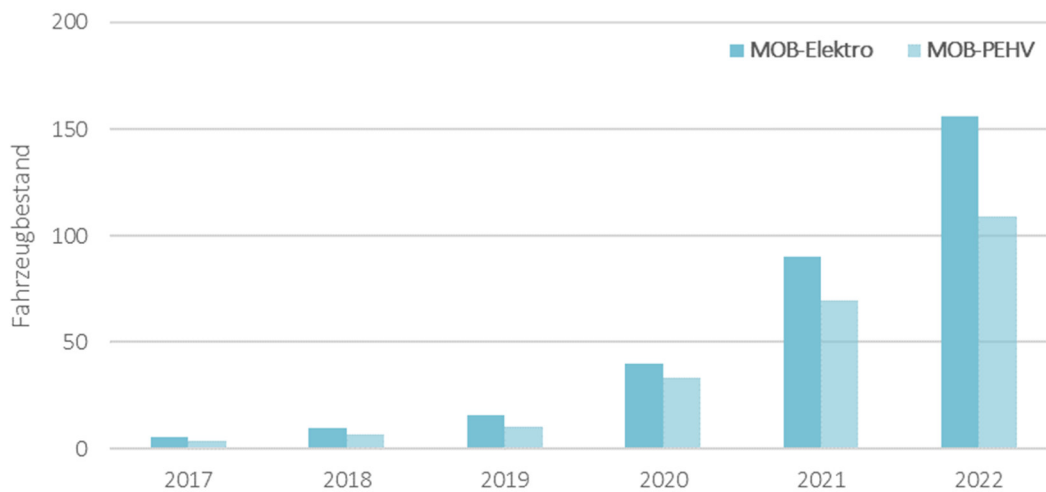


**Abbildung 19 | Kraftstoffverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2021 in der Gemeinde Friedland**

Strom macht am Kraftstoff- bzw. Antriebs-Mix in der Gemeinde fast 12 GWh bzw. 5 % aus. Davon resultieren jedoch mehr als 95 % aus dem elektrifizierten Schienenverkehr. Im Straßenverkehr wurden 2021 nur 0,5 GWh an Strom eingesetzt. Es ist aber eine deutliche Zunahme des Stromverbrauchs im Straßenverkehr zu erkennen, denn 2019 wurden nur 0,15 GWh an Strom durch diesen verbraucht.

Dieser Trend bestätigt sich auch bei Betrachtung der Zulassungszahlen (vgl. Abbildung 20), denn der Anteil der PKW mit voll- und teilelektrischen (Plug-in-Hybride, PEHV) Antrieben hat sich, ausgehend vom Jahr 2017, bis zum Jahr 2022 im Zulassungsbezirk um den Faktor 26 vervielfacht. Dennoch machen die Fahrzeuge mit elektrifiziertem Antrieb am Gesamtfahrzeugbestand im Landkreis auch 2022 gerade einmal 3 % aus. Es ist davon auszugehen, dass in diesem Bereich zukünftig eine starke Elektrifizierung stattfinden wird, sodass hier eine weitere Zunahme wahrscheinlich ist.

Dem Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur kommt daher, neben den privaten Investitionen in die Ladeinfrastruktur, eine Bedeutung zu. Derzeit werden Ladestationen am Bahnhof sowie einem Supermarktparkplatz betrieben. Insgesamt sind im Landkreis (ohne die Stadt Göttingen) 74 Lademöglichkeiten installiert, davon 56 im Altkreis Göttingen. Zum Vergleich: Allein in der Stadt Göttingen sind 70 Ladesäulen registriert. [8]



**Abbildung 20 | Hochgerechnete Entwicklung der zugelassenen PKWs mit voll- und teilelektrischen (Plug-in-Hybride, PEHV) Antrieben in der Gemeinde Friedland<sup>4</sup>**

### 3.3 Ausbaustand der erneuerbaren Energien

Die bisherige Auswertung zeigt, dass in der Gemeinde z. B. für die Wärmeversorgung deutlich mehr erneuerbare Energien eingesetzt werden, als im Durchschnitt. Gleichwohl ist insbesondere bei der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Friedland gegenüber dem Ausbaustand aus dem Klimaschutzkonzept 2013 nur ein minimaler Anstieg zu erkennen.

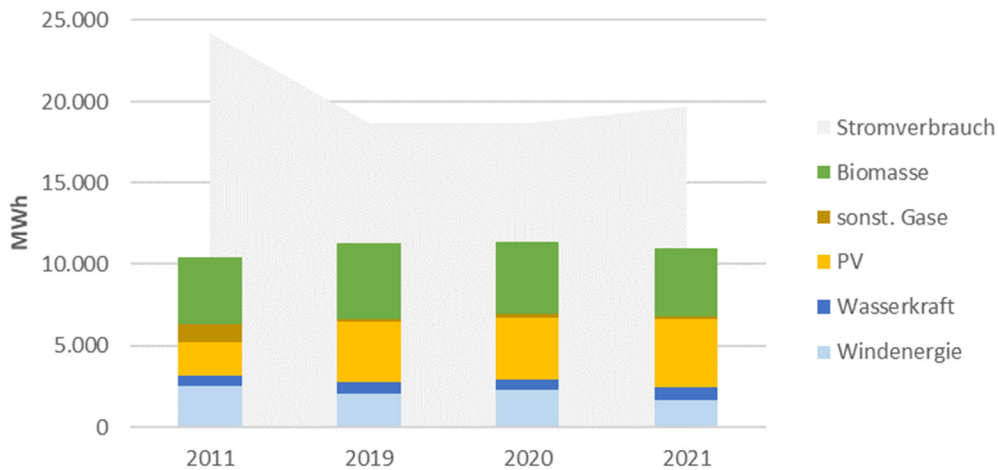
Im Jahr 2021 wurden in der Gemeinde insgesamt fast 39 GWh an erneuerbarer Energie erzeugt bzw. verbraucht. Neben der Stromeinspeisung und dem erneuerbaren Wärmeverbrauch, deren Ausbaustand im Folgenden detailliert erörtert wird, ist darin auch der Anteil der eingesetzten Biokraftstoffe (13 GWh) enthalten (vgl. Kapitel 3.2).

#### Strom aus erneuerbaren Energien

Die Stromerzeugung in der Gemeinde Friedland fußt v. a. auf den drei Säulen Biomasse, Solarenergie und Windkraft. Insgesamt wurden so im Betrachtungszeitraum im Schnitt 11 GWh an Strom erzeugt und ins Netz eingespeist und damit nur etwa 1 GWh mehr als 2011. Dennoch können dadurch bilanziell bereits 60 % des Stromverbrauchs (ohne Strom für den elektrifizierten Schienenverkehr) in der Gemeinde gedeckt werden.

Zum Vergleich: Im gesamten Landkreis Göttingen (exkl. Stadt) werden nur etwa 40 % des Stromverbrauchs bilanziell durch die lokale Erzeugung (insgesamt 831 GWh) gedeckt und damit nahezu so viel wie im bundesdeutschen Schnitt (41 %).

<sup>4</sup> Hochrechnung auf Grundlage der Entwicklung im Zulassungsbezirk (Landkreis Göttingen) [17]



**Abbildung 21 | Stromeinspeisung aus Erneuerbaren und Strombezug aus dem Stromnetz in der Gemeinde Friedland**

Während die Gesamteinspeisung gegenüber 2011 nur leicht gesteigert werden konnte, ist bei der Stromeinspeisung aus Photovoltaik-Anlagen (PV) eine deutlich stärkere Entwicklung zu erkennen. Insbesondere zwischen 2020 und 2021 ist mit einer Zunahme um 12 % eine starke Zunahme der Einspeisung auf 4,2 GWh aus PV-Anlagen zu erkennen, was vor allem auf die Inbetriebnahme der Freiflächenanlage (FFA) in Reiffenhausen mit einer Leistung von 749 kWp zurückzuführen ist. Es ist davon auszugehen, dass die Gesamteinspeisung aus PV ab 2022 stark ansteigt, denn in dem Jahr sind zwei weitere FFA ans Netz gegangen. Mit 6,4 MWp Leistung konnte die gesamte installierte Leistung so gegenüber dem Vorjahr mehr als verdoppelt werden. Auch bei den Aufdach-Anlagen ist in den vergangenen Jahren eine stetige Zunahme zu verzeichnen, die insbesondere ab 2019 stärker Fahrt aufnimmt. Ende 2022 waren auf den Dächern der Gemeinde mehr als 390 Anlagen in Betrieb, vor allem kleine bis mittelgroße Anlagen auf privaten Gebäuden. Nur zehn Anlagen haben eine installierte Leistung von mehr als 50 kWp. Mit dem stetigen Ausbau der PV-Anlagen wurde 2021 die Biomasse als bedeutendste Erzeugungsquelle in der Gemeinde abgelöst.

Gleichwohl leistet Biomasse weiterhin einen wesentlichen Beitrag zur Stromeinspeisung in der Gemeinde Friedland, im Schnitt ca. 4,4 GWh (2019-2021) und damit ähnlich viel wie bereits 2011. Die Stromerzeugung resultiert dabei zum einen aus der Biogasanlage (BGA) des Bioenergiedorfs Reiffenhausen. [9] Bioenergiedörfer verfolgen das Ziel, so viel Strom zu erzeugen, wie durch Bürger\*innen verbraucht wird. Zum anderen entsteht bei der mechanisch-biologischen Behandlung des Abfalls auf der Anlage des Abfallzweckverbands Südniedersachsen (MBA) Biogas. Auch dieses wird in einem entsprechenden BHKW verwertet. [10] Die Anlage befindet sich auf dem Gelände der Zentraldeponie Deiderode. Auch das dort anfallende Deponiegas wird energetisch verwertet. Die Stromeinspeisung aus diesem geht jedoch stetig zurück und belief sich zuletzt auf etwa 0,16 GWh. Zum Vergleich: 2011 wurden noch ca. 1 GWh Strom aus Deponiegas eingespeist.

In der Nähe der Deponie befinden sich auch die drei Windkraftanlagen in der Gemeinde. Die drei Anlagen erzeugen bereits seit 1996 Strom aus Windkraft. Seitdem sind keine weiteren Anlagen dazugekommen, sodass die Menge des eingespeisten Stroms ausschließlich von äußeren Bedingungen (v. a. Windverhältnisse) abhängig ist. Im Schnitt wurden 2,2 GWh an Windkraft ins Netz eingespeist.



Die erneuerbare Stromeinspeisung in der Gemeinde wird mit zuletzt 0,7 GWh (2021) durch die Erzeugung aus Wasserkraft aus der Leine komplettiert. Wasserkraft ist die älteste Form der Energieerzeugung in der Gemeinde. Ende 2022 waren noch sieben Turbinen in Betrieb mit einer Leistung von je 50 kW im Durchschnitt. Die älteste noch betriebene Anlage ist 1957 in Betrieb gegangen, die jüngste wurde 2018 installiert. Im Vergleich zu den übrigen Energieträgern ist die Einspeisung aus Wasserkraft zwar vergleichsweise gering, ist aber dennoch mehr als das Doppelte als durch die Gemeindeverwaltung an Strom im Jahr 2021 verbraucht wurde (vgl. Anhang III).

### Wärme aus erneuerbaren Energien

Entsprechend den vorliegenden Daten ist für das Jahr 2021 von einem Wärmeverbrauch in Höhe von ca. 15 GWh aus erneuerbaren Energien für die Gemeinde auszugehen. Mehr als 80 % dessen resultieren aus der Nutzung von Biomasse. Zum einen stammt die Wärme dabei aus der Verbrennung fester Biomasse (Scheitholz, Holzpellets, Hackschnitzel). Laut Erhebungen der Schornsteinfeger werden etwa 10 % der zentralen Feuerstätten mit Biomasse betrieben, das sind etwa 219 Anlagen. Dazu kommen rund 2.100 Kaminöfen und andere Einzelraumfeuerstätten.

Zum anderen wird die bei der Verstromung des Biogases anfallende Wärme im Bioenergiedorf Reiffenhausen zur Wärmeversorgung der Haushalte im Ort genutzt. An das Nahwärmenetz sind etwa 50 % der Haushalte angeschlossen. Auch die öffentlichen Gebäude in Reiffenhausen werden mit der erneuerbaren Wärme versorgt. [11]

Die übrige erneuerbare Wärme resultiert aus Umweltwärme (8 %) und Solarthermie (10 %). Im Jahr 2020 waren laut Solarkataster Südniedersachsen 217 Anlagen mit insgesamt rund 1.867 m<sup>2</sup> Kollektorfläche auf den Dächern der Gemeinde installiert. [11]

Insgesamt konnten in Friedland so im Jahr 2021 rund 21 % des Wärmeverbrauchs durch erneuerbare Energien gedeckt werden und damit deutlich mehr als im landkreisweiten Vergleich (ohne die Stadt Göttingen beläuft sich der wärmeseitige bilanzielle Deckungsgrad auf 14 %).

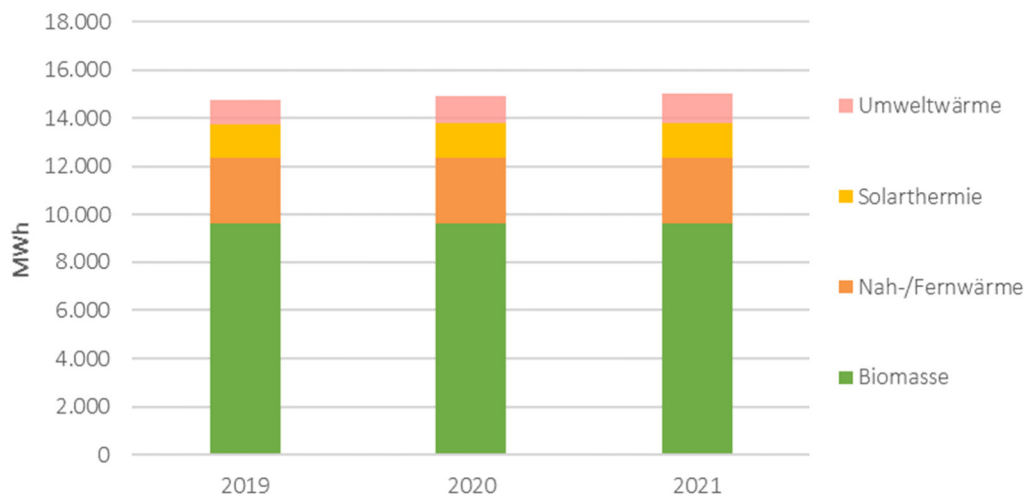


Abbildung 22 | Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Friedland

### 3.4 Treibhausgas-Emissionen

Der energiebedingte Ausstoß klimarelevanter Emissionen in der Gemeinde Friedland lag im Jahr 2021 bei etwa 100.400 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq. Davon resultiert mit 76 % der Großteil aus dem Energieverbrauch des Verkehrssektors. Der höhere Anteil des Bereichs Strom (9 %) an den THG-Emissionen im Verhältnis zu dessen Anteil am Energieverbrauch (6 %) resultiert aus dem höheren Emissionsfaktor im Vergleich zu den Emissionsfaktoren der anderen Energieträger in den Bereichen Wärme und Mobilität (vgl. Anhang II – Methodenpapier).

Die in Abbildung 23 dargestellte Entwicklung der THG-Emissionen veranschaulicht, dass diese 2021 im Gemeindegebiet gegenüber 2019 deutlich gesunken sind, wenngleich davon auszugehen ist, dass die Entwicklung stark durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie geprägt ist.

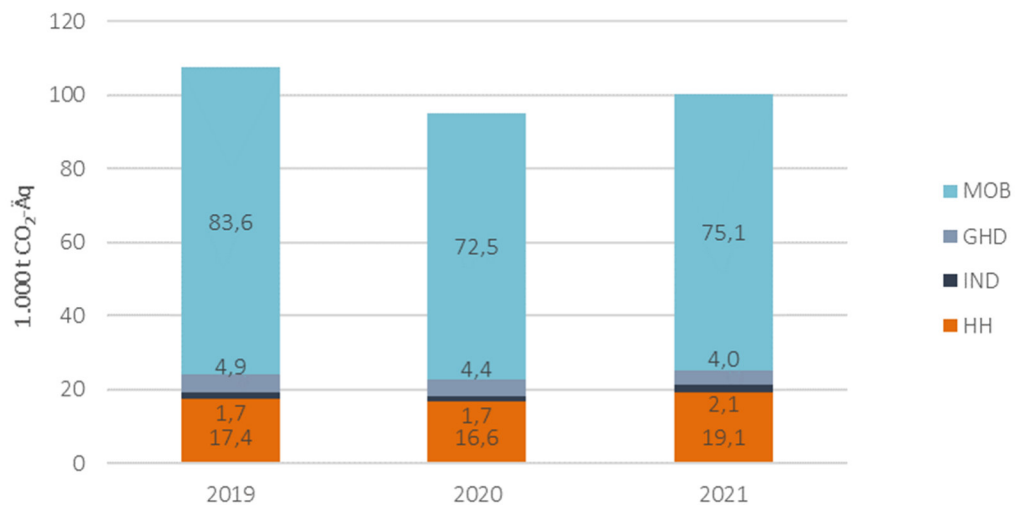


Abbildung 23 | THG-Emissionen nach Sektoren von 2019 bis 2021 in der Gemeinde Friedland

Aufgrund der Bedeutung des Verkehrs in der Gemeinde ergibt sich auch bei den spezifischen THG-Emissionen pro Kopf mit 14 Tonnen in 2021 ein höherer Wert, als das im Bundesdurchschnitt (8 Tonnen) und im Landkreisschnitt der Fall ist (11 Tonnen, ohne Berücksichtigung der Stadt Göttingen).

Ein Pro-Kopf-Vergleich ist jedoch ähnlich wie beim Energieverbrauch nur bedingt aussagekräftig, da der lokale THG-Ausstoß nach dem Territorialprinzip stark von der lokalen Wirtschaftsstruktur und der Verkehrsinfrastruktur abhängt.

In der Energie- und Treibhausgas-Bilanz wurden zudem nur die energiebedingten Treibhausgas-Emissionen aus der Strom- und Wärmeerzeugung sowie der Mobilität erfasst (vgl. BSKO-Methodik in Anhang II). Die THG-Emissionen aus dem Bereich LULUCF, aus der Abfallwirtschaft sowie aus dem Konsum sind in der Bilanz nicht erfasst, aber entscheidend für den individuellen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck der Einwohner\*innen in der Gemeinde Friedland.

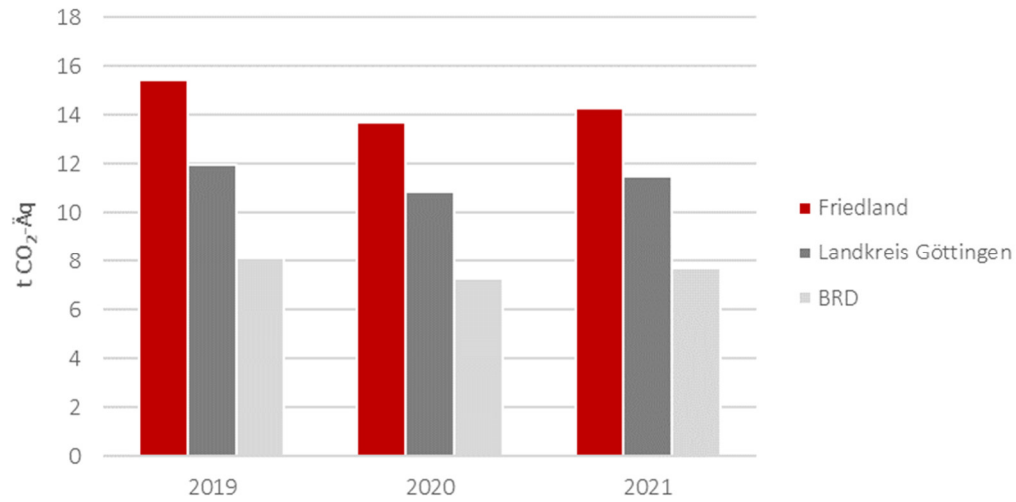


Abbildung 24 | Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen pro Einwohner\*in von 2019 bis 2021 in der Gemeinde Friedland im Vergleich

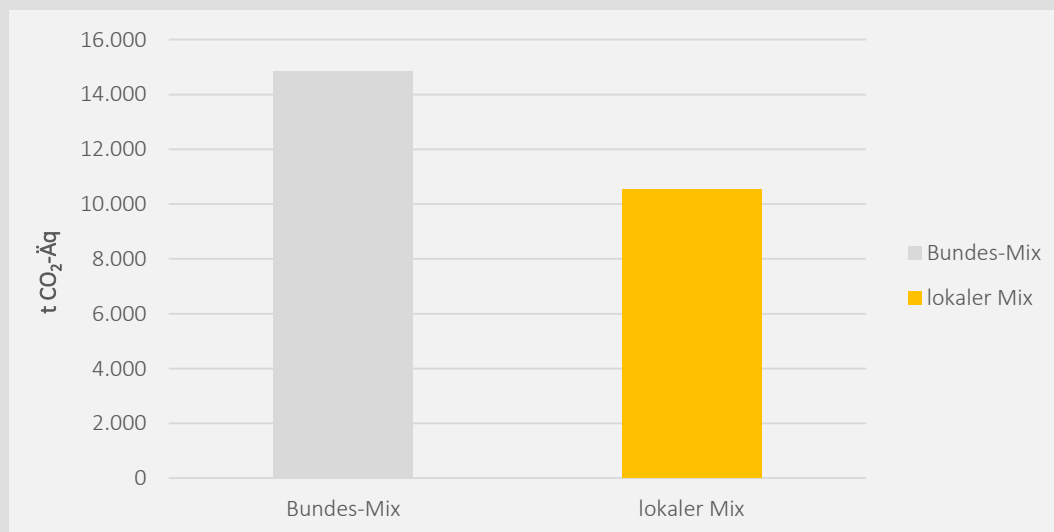
### Exkurs – lokaler Strom-Mix

Durch die Berücksichtigung des Bundesstrom-Mix' (vgl. Anhang II – Methodenpapier) fließt die erneuerbare Stromproduktion vor Ort nur indirekt in die Bilanz mit ein. Um die Wichtigkeit des Ausbaus erneuerbarer Energien auf lokaler Ebene zu verdeutlichen, wird an dieser Stelle zudem der lokale Emissionsfaktor ausgewiesen.

Zwar ist die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Friedland gegenüber 2011 nur leicht gestiegen, dennoch lassen sich unter Berücksichtigung des lokalen Mix' (Emissionsfaktor 335 g/kWh) etwa 30 % der stromseitigen Emissionen einsparen (vgl. Bundes-Strom-Mix 472 g/kWh).

Dennoch sind 2021 auch unter Berücksichtigung des lokalen Mix' Emissionen von 10.500 Tonnen aus dem Stromverbrauch angefallen. Das liegt unter anderem an der Bedeutung der Einspeisung aus Biomasse aus der Landwirtschaft in der Gemeinde. Der Emissionsfaktor dafür ist aufgrund der nötigen Vorkette (Anbau, Ernte, Tierhaltung etc.) verglichen mit anderen erneuerbaren Quellen (z. B. Solarenergie, Windenergie) hoch.

Beim lokalen Strom-Mix wird ausschließlich die Stromerzeugung aus EE-Anlagen vor Ort berücksichtigt. Nicht berücksichtigt wird dabei die Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis fossiler Energieträger.



**Abbildung 25 | Stromemissionen im Vergleich bei Verwendung des Emissionsfaktors von Bundes-Mix und lokalem Mix**

## 4. Klimaschutz-Szenario

Der Kreistag des Landkreises Göttingen hat am 02.03.2022 ein ambitioniertes Klimaschutzprogramm beschlossen, das über die Zielsetzungen der Bundesregierung hinausgeht und das Ziel verfolgt, bereits im Jahr 2040 Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Ausgehend von dieser Zielsetzung, wird im Folgenden auf Grundlage aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse ein Klimaschutz-Szenario abgeleitet, welchen Beitrag die Gemeinde Friedland als Teil des Landkreises dazu beitragen kann. Um die Bedeutung zu verdeutlichen, welche Bestrebungen zur Zielerreichung notwendig sind, wird vorab ein Trend-Szenario dargestellt (vgl. Abb. 32).

Die Ergebnisse aus qualitativer und quantitativer Auswertung des Ist-Zustands bilden dabei die Grundlage für die Ableitung von Einsparpotenzialen und Minderungspfaden. Methodisch werden dabei die beiden Bausteine Energieverbrauch und Energie-Mix bearbeitet und miteinander ins Verhältnis gesetzt, um daraus die THG-Emissionen abzuleiten. Zusätzlich werden die Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien in diesem Zusammenhang dargestellt. Die Ableitung des Szenarios erfordert damit drei zentrale Arbeitsschritte.

- 1) Ermittlung des Einsparpotenzials:** Ausgehend von Annahmen zu Effizienzpotenzialen (z. B. durch Sanierung) und Suffizienz wird ermittelt, wie viel Endenergie in der Gemeinde Friedland in den einzelnen Sektoren eingespart werden kann und muss.
- 2) Transformationspotenzial:** Zur Erreichung von THG-Neutralität müssen fossile durch erneuerbare Energieträger substituiert werden. Einen wichtigen Stellenwert haben dabei zukünftig die Energieträger Strom (z. B. zur Gebäudebeheizung über Wärmepumpen oder bei der Elektrifizierung des Verkehrs) und die Fern-/Nahwärme. Im zweiten Schritt wird ausgehend vom bisherigen Energie-Mix und in Abhängigkeit verfügbarer Potenziale für den Ausbau erneuerbarer Energien dargestellt, wie der zukünftige Energie-Mix in der Gemeinde aussehen kann.
- 3) Klimaschutz-Szenario:** Die Ergebnisse aus Schritt 1 und 2 werden abschließend im Klimaneutralitäts-Szenario miteinander ins Verhältnis gesetzt. Ergebnis des Szenarios ist ein THG-Minderungspfad für die einzelnen Verbrauchssektoren.

Grundlegende Annahmen und eine ausführliche Erörterung der Vorgehensweise sind dem beiliegenden Methodenpapier (Anhang II) zu entnehmen.

### 4.1 Entwicklung des Energieverbrauchs

Wie zuvor beschrieben, wird im ersten Schritt ein Reduktionspfad für den Endenergieverbrauch unter Berücksichtigung von Effizienz, Suffizienz und strukturellen Entwicklungen (z. B. zunehmende Elektrifizierung) abgeleitet.

Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen ist in der Gemeinde Friedland eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 38 % gegenüber dem Bilanzjahr 2021 möglich. Es ergibt sich für das Jahr 2040 ein Endenergieverbrauch von etwa 212 GWh und damit 30 GWh weniger als im Trend-Szenario. Das entspräche alle fünf Jahre einer Reduktion um rund 9 % und liegt damit deutlich über der Reduktionsrate des Trend-Szenarios (5 %).

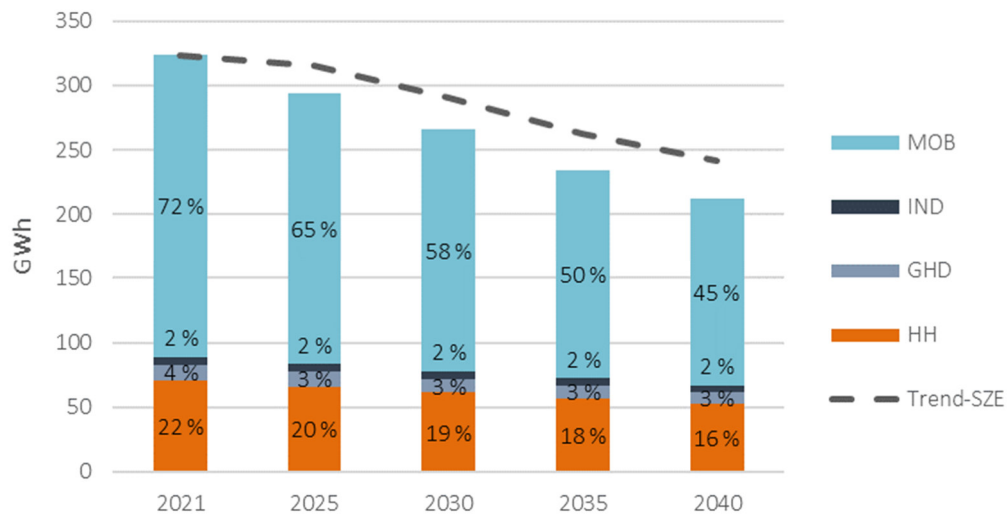


Abbildung 26 | Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2040 in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario

### Private Haushalte

Der Energieverbrauch durch den privaten Gebäudebestand wird auch 2040 mit einem Anteil von fast 80 % prägend sein für den Strom- und Wärmeverbrauch in der Gemeinde Friedland, wenngleich der Verbrauch gegenüber 2021 um rund 26 % reduziert werden kann.

Das setzt eine erhebliche Reduktion des Wärmeverbrauchs voraus. Unter den folgenden getroffenen Annahmen ist es möglich, den Wärmeverbrauch des Gebäudebestands um 28 % zu reduzieren. Die Reduktion des Endenergieverbrauchs im Gebäudebereich ist maßgeblich abhängig vom energetischen Standard des Gebäudebestands und der Beheizungsstruktur. Um die notwendige Reduktion im Gebäudebereich zu erzielen, ist eine auf den Gesamtgebäudebestand in Deutschland bezogene gemittelte jährliche Sanierungsquote von etwa 1,7 % nötig (vgl. Tabelle 2). Das setzt eine Erhöhung der Sanierungsaktivität voraus. Das bedeutet, es muss in Deutschland bezogen auf die Wohnfläche jährlich 40 Prozent mehr saniert werden, als es heute der Fall ist.

Neben der Erhöhung der Sanierungsquote ist auch ein Anstieg der Sanierungstiefe notwendig. So wird eine Reduktion des spezifischen Heizwärmebedarfs bei Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) auf etwa 60 kWh/m<sup>2</sup> und bei Mehrfamilienhäusern (MFH) auf 40 bis 45 kWh/m<sup>2</sup> angenommen. [12]

Tabelle 2 | Entwicklung der notwendigen Sanierungsrate für den Gebäudebestand in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12]

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Sanierungsrate EZFH	1,1 %	1,3 %	1,6 %	1,7 %	1,7 %	1,6 %
Sanierungsrate MFH/NWG	1,4 %	1,6 %	1,8 %	1,9 %	1,9 %	1,8 %

Der Stromverbrauch im Gebäudesektor unterliegt für die Gemeinde Friedland entsprechend den getroffenen Annahmen ebenfalls einer rückläufigen Entwicklung. Gegenüber dem Wärmeverbrauch ist diese Reduktion um 15 % bis zum Jahr 2040 aber vergleichsweise gering. Ein Grund dafür ist z. B. der gestiegene Strombedarf für die Bereitstellung von Klimakälte und den Einsatz von Wärmepumpen.

Die zugrunde liegenden Annahmen bezüglich des künftigen Strombedarfs sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Diese Entwicklungen sind dabei von vielen Einflussfaktoren abhängig (z. B. Bevölkerungsentwicklung, Anzahl der Beschäftigten, Effizienz von Geräten etc.). So kann z. B. eine Effizienzsteigerung in einem Bereich (effizientere Geräte) durch eine höhere Anzahl der Geräte ausgeglichen werden.

**Tabelle 3 | Entwicklung des Strombedarfs nach Anwendungen im Gebäudebereich in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12]**

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Prozesswärme	100 %	100 %	100 %	94 %	94 %	106 %
Prozesskälte	100 %	100 %	100 %	100 %	92 %	100 %
Mechanische Energie	100 %	88 %	82 %	79 %	77 %	75 %
Kühlen/Klima	100 %	130 %	160 %	180 %	200 %	220 %
Beleuchtung	100 %	87 %	78 %	67 %	55 %	45 %
Informations- und Komm.-Technik IKT	100 %	96 %	91 %	84 %	80 %	76 %

## Wirtschaft

Bei der Ableitung des Einsparpotenzials im Bereich Wirtschaft ist zwischen den Sektoren GHD und IND zu unterscheiden. Während bei den gewerblich genutzten Gebäuden im Bereich GHD ähnliche Randbedingungen gelten wie bei den privaten Haushalten ist der Energieverbrauch im Sektor Industrie stark von den Wirtschaftszweigen abhängig. Tabelle 4 veranschaulicht, dass je nach Branche von unterschiedlichen Entwicklungen des Energieverbrauchs auszugehen ist. Während der Verbrauch in einigen Branchen abnimmt, gibt es Industriezweige, in denen eher von einer Zunahme des Verbrauchs auszugehen ist. Da der Endenergieverbrauch des Industriesektors in der Gemeinde nur mit Unsicherheiten abgeleitet werden kann, wird hier eine durchschnittliche Entwicklung angenommen.

Insgesamt sind die auf die Gemeinde Friedland bezogenen Einsparungen durch den Wirtschaftssektor in Höhe von 22 % bis 2040 verglichen mit den anderen Sektoren eher gering, da die Effizienzsteigerung vor allem im verarbeitenden Gewerbe limitiert ist. Umso wichtiger ist in diesem Bereich der Umstieg auf erneuerbare Energieträger (EE-Strom, Wasserstoff, biogene Energieträger).

**Tabelle 4 | Entwicklung des Energiebedarfs nach Branche im Sektor Industrie in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12]**

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Zellstoff und Papier	100 %	104 %	105 %	109 %	109 %	107 %
Chemie	100 %	93 %	89 %	87 %	95 %	102 %
Zement	100 %	100 %	97 %	93 %	90 %	86 %
Andere Minerale	100 %	92 %	86 %	82 %	80 %	80 %
Eisen und Stahl	100 %	85 %	73 %	69 %	68 %	70 %
Sonstige Metallindustrie	100 %	97 %	94 %	91 %	89 %	89 %
Sonstige Industrie	100 %	95 %	88 %	82 %	76 %	74 %
Sonstiges	100 %	100 %	120 %	120 %	140 %	160 %

### Mobilität

Der Sektor Mobilität trägt in der Gemeinde Friedland mit einer Reduktion um 38 % stark zur Verbrauchsminderung bei. Absolut entspricht das einer Einsparung um 90 GWh. Entsprechend lässt sich hier deutlich mehr Energie einsparen, als im stationären Bereich (-22 GWh). Und das obwohl von einer in etwa gleichbleibenden Verkehrsnachfrage im Personenverkehr ausgegangen wird. Zentrale Entwicklung ist die fortschreitende Elektrifizierung des Verkehrssektors, da diese mit einer wesentlichen Effizienzsteigerung einhergeht.

Neben technologischen Entwicklungen und dem Einsatz emissionsfreier Antriebsalternativen (vgl. Tabelle 5), erfordert die Verkehrswende zudem eine Verlagerung des Modal Splits vom MIV hin zum Umweltverbund (u. a. ÖPNV, Fuß- und Radverkehr, vgl. Tabelle 6), eine erhöhte Auslastung der PKWs durch Pooling-Konzepte und eine Verlagerung des Gütertransports auf die Schiene.

Insbesondere in diesem Sektor ist auf die Bedeutung der Entwicklung der Strategien und Ziele auf Bundes- und Landesebene hinzuweisen, die Auswirkungen auf die Erreichung der kommunalen Klimaziele haben und auf die der Einfluss der Kommune begrenzt ist. Umso wichtiger ist es, die bestehenden kommunalen Möglichkeiten zu nutzen, um zur notwendigen Verkehrswende beizutragen.

**Tabelle 5 | Entwicklung des elektrifizierten Anteils am Fahrzeugbestand nach Fahrzeugkategorien in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12]**

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
PKW	0 %	7 %	19 %	42 %	66 %	90 %
LKW	0 %	4 %	22 %	47 %	68 %	90 %

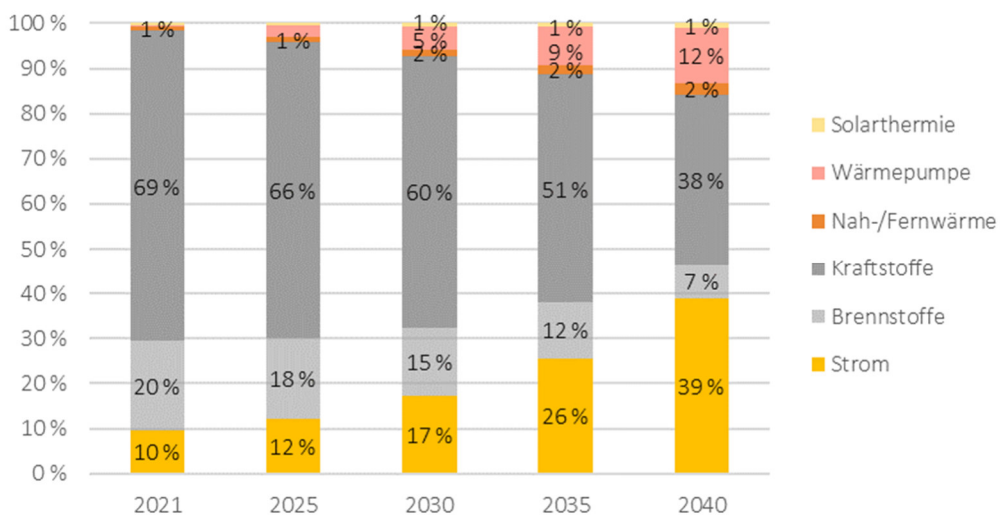


**Tabelle 6 | Entwicklung der Personenverkehrsleistung in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12]**

	2019	2025	2030	2035	2040	2045
Motorisierter Individualverkehr (MIV)	100 %	95 %	89 %	83 %	79 %	74 %
Öffentlicher Personenverkehr (ÖPV)	100 %	131 %	161 %	190 %	207 %	222 %
Nicht motorisierter Verkehr	100 %	108 %	117 %	124 %	133 %	142 %

#### 4.2 Entwicklung des Energie-Mix'

Ausschließlich durch Effizienz- und Suffizienz-Maßnahmen ist Treibhausgasneutralität nicht zu erreichen, da auch weiterhin Energie benötigt wird. Entscheidend für die Zielerreichung ist hingegen, welche Energieträger eingesetzt werden und wie die Energie erzeugt wird. Fossile Energieträger müssen so weit möglich durch Erneuerbare ersetzt werden. Mit dem Ausbau der Erneuerbaren geht eine Elektrifizierung der Wärmeversorgung einher. Um den zukünftigen Energie-Mix zu beschreiben, werden die einzelnen Energieträger teilweise zu Energiearten (z. B. Kraftstoffe, Brennstoffe) zusammengefasst. Deren Entwicklung ist in Abbildung 27 dargestellt und deren künftige Bedeutung wird im Folgenden detailliert erläutert.



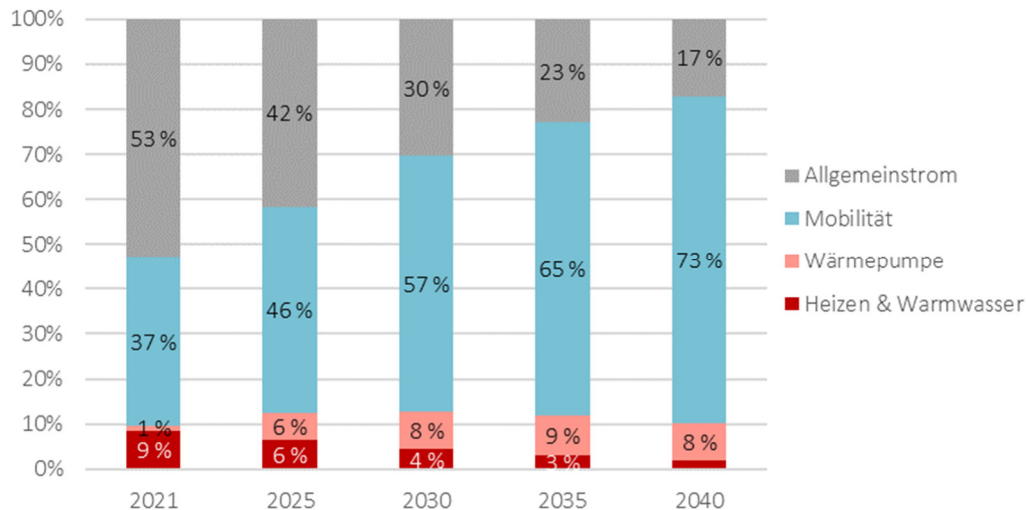
**Abbildung 27 | Entwicklung des Energie-Mix' nach Energieträgern in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario**

#### Strom

Von zentraler Bedeutung ist die Elektrifizierung, also der Anteil von Strom am Energie-Mix. Dies wird dadurch deutlich, dass der Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch (ohne Strom für Wärmepumpen) von 10 % im Jahr 2021 auf 39 % im Jahr 2040 ansteigen wird.

Wenngleich aufgrund des hohen Anteils des elektrifizierten Schienenverkehrs und der geringen wirtschaftlichen Aktivität in der Gemeinde bereits 2021 mit einem Anteil von rund zwei Dritteln vergleichsweise viel Strom durch den Sektor Mobilität verbraucht wurde, nimmt dieser Anteil bis 2040 weiter stark zu. Ausschlaggebend dafür ist die fortschreitende Elektrifizierung des Straßenverkehrs. Während 2021 weniger als 1 GWh an Strom im Straßenverkehr verbraucht wurde, wird für 2040 ein Stromverbrauch von 60 GWh prognostiziert.

Auch im Bereich der Gebäudebeheizung ist von einer Elektrifizierung auszugehen. Dies wird durch die Zunahme des Anteils der Wärmepumpen am Energie-Mix deutlich. Insbesondere in EZFH wird diese Technik langfristig Öl- und Gasheizungen ersetzen. Für 2040 wird eine Wärmeerzeugung von 26 GWh aus Wärmepumpen im Klimaschutz-Szenario prognostiziert. Um diese Wärmemenge zu erzeugen, ist davon auszugehen, dass rund 8 GWh an Strom benötigt werden.



**Abbildung 28 | Anteilige Entwicklung der Stromanwendungen in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario**

Der Stromanteil für allgemeine Stromanwendungen (z. B. für Beleuchtung, IKT-Geräte etc.) nimmt anteilig entsprechend ab, wenngleich absolut über alle Sektoren hinweg nur ein minimaler Verbrauchsrückgang von 17 GWh in 2021 auf 15 GWh in 2040 zu erkennen ist. Ein Grund dafür ist der prognostizierte gestiegene Energiebedarf zur Kühlung und Klimatisierung.

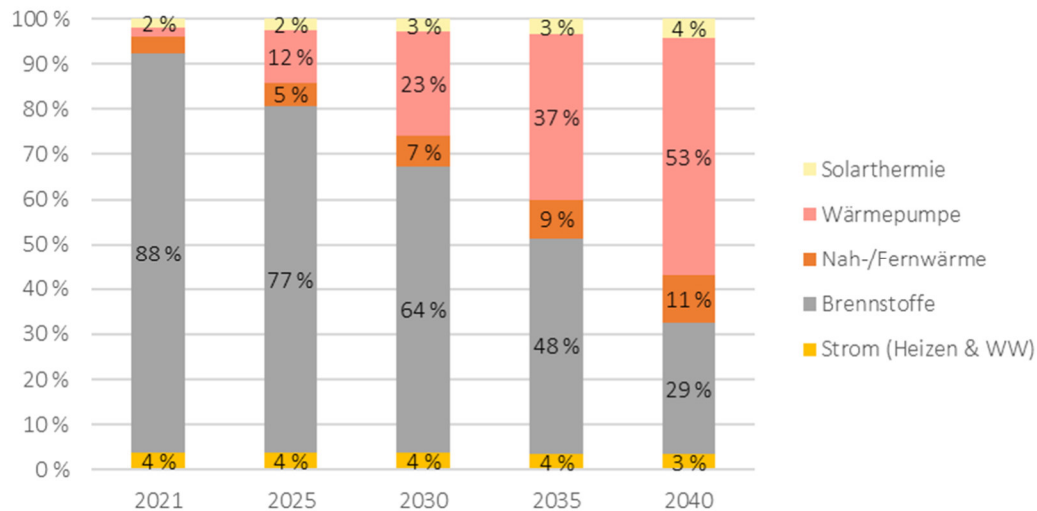
### Wärme

Wie im Abschnitt zuvor erläutert, nimmt die Bedeutung der Wärme aus Wärmepumpen im prognostizierten Wärme-Mix stetig zu. Während der Anteil in der Gemeinde Friedland im Jahr 2021 noch zu vernachlässigen war, wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2040 mehr als die Hälfte des Wärmeverbrauchs der Gebäude über die Nutzung der Umweltwärme gedeckt werden wird (vgl. Abbildung 29).

Die zweite Säule des künftigen Wärme-Mix' werden erneuerbare Wärmenetze sein. Es ist davon auszugehen, dass zum Nahwärmenetz in Reiffenhausen weitere kleine bis mittelgroße Nahwärmenetze dazukommen. Es wird von einem Anteil von 11 % bzw. 5 GWh am Wärme-Mix durch Nah-/Fernwärme ausgegangen. Dabei können perspektivisch auch kalte Wärmenetze zum Einsatz kommen. Der Vorteil eines kalten Nahwärmenetzes liegt darin, dass die Leitungen ungedämmt verlegt werden können. Das Erdreich weist ungefähr das gleiche Temperaturniveau auf wie die Wärmequelle, und somit treten vernachlässigbar wenig Nahwärmeverluste auf. Um geeignete Gebiete für Wärmenetze zu identifizieren, bietet sich eine kommunale Wärmeplanung an. Damit ist zunächst eine Bestandsanalyse des aktuellen Wärmebedarfs und Wärmeverbrauchs gemeint, inklusive einer Datenerhebung zu den vorhandenen Gebäudetypen, den Baualtersklassen und der aktuellen Versorgungsstruktur. Die kommunale Wärmeplanung umfasst als zweiten Schritt eine detaillierte Potenzialanalyse zur Senkung des Wärmebedarfs und ist damit langfristig ein wichtiges Instrument,

um die Annahmen zum zukünftigen Wärme-Mix zu präzisieren. Die Gemeinde Friedland beabsichtigt gemeinsam mit dem Flecken Adelebsen und der Gemeinde Gleichen eine kommunale Wärmeplanung im Verbund durchzuführen [13].

Im Hinblick auf die Nutzung der Solarthermie ist insbesondere bei den EZFH grundsätzlich ein großes Potenzial vorhanden, vor allem bezogen auf die Warmwasserbereitung. Unter Berücksichtigung dessen und in Abhängigkeit der Prognosen vom zukünftigen Bedarf für Warmwasser- und Heizenergie, bleibt der prozentuale Anteil der Solarthermie zwar ähnlich hoch, die erzeugte Wärmemenge im Energiemix steigt jedoch an.



**Abbildung 29 | Entwicklung des Wärme-Mix' im Gebäudebestand (Haushalte und GHD) im Klimaschutz-Szenario**

Während die genannten Energieträger von steigender Bedeutung sind, muss der Anteil der eingesetzten Brennstoffe bis 2040 deutlich zurückgehen, um die Ziele auf Bundesebene zu erreichen. Für Friedland bedeutet das, dass 2040 nur noch 16 GWh des Wärmebedarfs durch Brennstoffe gedeckt werden (vgl. 2021: 64 GWh). Dabei ist auch die Zusammensetzung der Brennstoffe entscheidend.

Während 2021 mit Erdgas, Heizöl und Flüssiggas fossile Brennstoffe den größten Anteil ausgemacht haben, sind diese bis 2040 so weit möglich durch erneuerbare Alternativen zu ersetzen. Dabei handelt es sich auch um Biomasse, die aufgrund des limitierten Potenzials zukünftig vor allem dort eingesetzt wird, wo aufgrund baulicher oder infrastruktureller Restriktionen der Einsatz einer Wärmepumpe bzw. der Anschluss an ein Wärmenetz nicht möglich ist.

Zum anderen können vereinzelt auch Brennstoffe zum Einsatz kommen, die mit PtX-Anwendungen erzeugt werden, zum Beispiel Wasserstoff<sup>5</sup>. Es wird jedoch angenommen, dass Wasserstoff zukünftig vor allem im industriellen Bereich eingesetzt wird. Im Wärme-Mix privater und gewerblicher Gebäude wird Wasserstoff entsprechend kaum von Bedeutung sein.

<sup>5</sup> Für die Wasserstoffherstellung wird elektrische Energie benötigt, die hier auf Ebene des Endenergieverbrauchs nicht berücksichtigt ist.

## Mobilität

Während Kraftstoffe im Jahr 2021 in der Gemeinde Friedland einen Anteil von 70 % am EEV ausgemacht haben, nimmt dieser Anteil im Klimaschutz-Szenario sukzessive ab (38 % in 2040). Ähnlich wie zuvor bei den Brennstoffen ist auch bei den Kraftstoffen davon auszugehen, dass die konventionellen Kraftstoffe (Benzin, Diesel) sukzessive durch nicht-fossile Alternativen ersetzt werden. Im Bereich des Güterverkehrs wird dabei vermutlich auch Wasserstoff eine Rolle spielen.

Damit einher geht die zuvor bereits erläuterte Elektrifizierung des Verkehrssektors. Im Klimaschutz-Szenario wird prognostiziert, dass bis zum Jahr 2040 45 % des Endenergieverbrauchs im Verkehr durch elektrifizierte Antriebe gedeckt werden, wie Abbildung 30 zeigt.

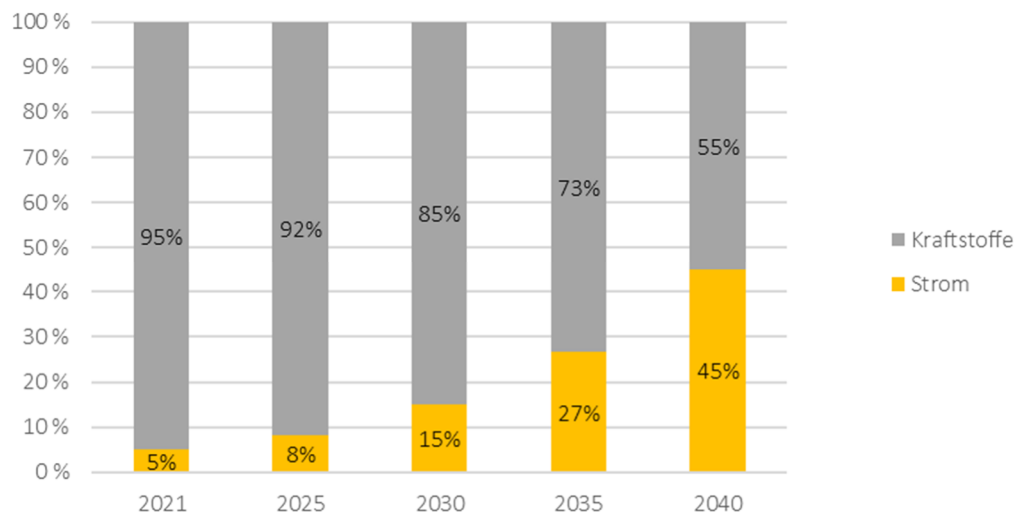


Abbildung 30 | Entwicklung des Antriebs-Mix' in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario

### 4.3 Potenzialanalyse Erneuerbare Energien

Um den Annahmen im Klimaschutz-Szenario hinsichtlich des Energie-Mix' gerecht zu werden, müssen die erneuerbaren Energien auch auf lokaler Ebene stetig ausgebaut werden. Die Gemeinde Friedland ist sich dessen bewusst. Neben der Unterstützung von lokalen Bürgerenergiegenossenschaften, befinden sich bereits auf einigen kommunalen Dächern PV-Anlagen. Nichtsdestotrotz spielen fossile Energieträger weiterhin eine große Rolle.

Im Folgenden wird erörtert, welche Potenziale für einen weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien grundsätzlich in der Gemeinde Friedland vorhanden sind und im Zuge der Umsetzung des IKSK zu prüfen und zu heben sind, um den notwendigen Beitrag zur Energiewende zu leisten.

#### Windenergie

Windkraft leistet in der Gemeinde Friedland bereits seit mehr als 25 Jahren einen nicht irrelevanten Beitrag zur erneuerbaren Stromerzeugung. Gleichwohl wurden seit 1996 keine weiteren Anlagen gebaut. Dabei kommt der Windenergie bei der Bewältigung der Energiewende in Deutschland eine große Bedeutung zu. Der Bund hat den Ländern vor diesem Hintergrund mit dem Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) verbindliche Ziele zur Flächenbereitstellung für die Windenergienutzung an Land auferlegt. Entsprechend WindBG sind in Niedersachsen 2,2 % der Landesfläche verbindlich auszuweisen. Verantwortlich dafür sind die Träger der Regionalplanung.

Aufgrund unterschiedlicher Ausgangslagen hinsichtlich Flächenverfügbarkeiten (z. B. Topografie, geografische Lage, Natur- und Artenschutz) ist es nicht zielführend, das Landes-Flächenziel pauschal auf alle Planungsregionen gleichermaßen anzuwenden.

Vor diesem Hintergrund hat das Landeskabinett im Oktober 2023 die Einbringung des Entwurfs des „Gesetzes zur Steigerung des Ausbaus von Windenergieanlagen an Land und von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sowie zur Änderung raumordnungsrechtlicher Vorschriften“, kurz Windenergiebeschleunigungsgesetz, in den Landtag beschlossen. Zentraler Inhalt ist die Festlegung von sogenannten Teilflächenzielen für die Landkreise, kreisfreien Städte, den Großraumverbund Braunschweig, die Region Hannover und die Stadt Göttingen auf Basis realistischer Flächenpotenziale (u. a. in Abhängigkeit von Besiedlungsdichte, Abständen zu Wohnbebauung, bestehenden FFH-, Naturschutz- und Vogelschutzgebieten). Für den Landkreis Göttingen ergibt sich demnach ein Teilflächenziel von 1,16 %. [14]

Ähnlich wie das Flächenziel für Niedersachsen nicht pauschal auf alle Landkreise und Planungsregionen angewendet werden kann, ist es nicht zielführend, das Teilflächenziel pauschal auf alle Kommunen aufzuschlüsseln. Entsprechend ist es Aufgabe des Landkreises, als Regionalplanungsträger die Vorranggebiete für Windenergie festzulegen. Grundlage dafür ist zunächst der 1. Entwurf des regionalen Raumordnungsprogramms (RROP) 2022, das vor diesem Hintergrund derzeit aktualisiert und überarbeitet wird. In dem Zusammenhang werden die bislang festgesetzten Vorranggebiete für die Windenergienutzung im Landkreis umfassend geprüft und überarbeitet und im vom RROP abgekoppelten *Teilplan Windenergie für den Landkreis Göttingen 2024* (vgl. Kreistagsbeschluss vom 28. Juni 2023) zusammengefasst, auf das an dieser Stelle verwiesen wird.

### **Wasserkraft**

Wie in Kapitel 3.3 erörtert, spielt Wasserkraft historisch eine große Rolle in der Gemeinde Friedland und trägt auch heute noch zur erneuerbaren Stromerzeugung bei.

Beim weiteren Ausbau der Wasserkraft sind eine Vielzahl von natur- und gewässerschutzrechtlichen Anforderungen (z. B. Wasserrahmenrichtlinie) zu beachten und zu erfüllen. Der Neubau von Wasserkraftwerken stellt immer einen Eingriff in das Ökosystem des Gewässers dar. Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass insbesondere bei Kleinwasserkraftanlagen (< 1 MW) der Eingriff in das Ökosystem schwerer wiegt, als der vergleichsweise geringe Nutzen. Zu dieser Einschätzung kam auch das Land Niedersachsen, wie dem Energiewendebericht zu entnehmen ist. [15] Weiterhin ist der Einfluss des fortschreitenden Klimawandels, z. B. durch Trockenheit auf die Stromerzeugung aus Wasserkraft zu berücksichtigen. Auch die Belange der Fischerei stehen immer wieder zur Diskussion, wenn es um den weiteren Ausbau der Wasserkraft geht.

Gleichwohl schätzt der Landesverband Erneuerbare Energien Niedersachsen/Bremen e.V. (LEE), dass das Wasserkraft Potenzial in Niedersachsen verfünffacht werden könnte und stützt sich dabei auf Schätzungen der TU Braunschweig. Dazu sind jedoch auf politischer Ebene entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen, um letztlich die ökologische Modernisierung und den Ausbau der Kleinwasserkraft zu ermöglichen. Zentrales Element können dabei Hochleistungswasserräder sein, die besonders im Bereich der niederen Fallhöhen und der großen Durchflussmengen effizient zum Einsatz kommen können. In Hornbostel an der Aller soll die neue Technik im Rahmen eines Forschungsvorhabens durch die TU Braunschweig in der Praxis erprobt werden. Voraussetzung dafür

sind u. a. vorhandene Staustufen und Wehre, mit den genannten geringen Fallhöhen, die es auch im Verlauf der Leine im Gemeindegebiet gibt.

Dennoch wird aufgrund der bestehenden Rahmenbedingungen (v. a. im Hinblick auf Natur- und Gewässerschutz) der Wasserkraft in der Gemeinde zunächst kein zusätzliches Potenzial beigemessen. Perspektivisch ist dennoch denkbar, dass sich weitere Potenziale für Wasserkraft bei sich ändernden gesetzlichen und technischen Rahmenbedingung ergeben und erschließen lassen.

### **Solare Strahlungsenergie**

Die solare Strahlungsenergie umfasst sowohl Photovoltaik zur Stromerzeugung als auch Solarthermie zur Wärmeerzeugung. Auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Flächenpotenziale und der notwendigen Ausbauraten entsprechend den wissenschaftlichen Studien, lässt sich eine Aussage zur Nutzung der Solarenergie in der Gemeinde Friedland treffen.

Stromseitig hat sich die Solarenergie in den letzten Jahren zur wichtigsten Säule der erneuerbaren Erzeugung in der Gemeinde entwickelt, mit einer installierten Leistung von etwa 12,4 MWp (Stand: 31.12.2022). Rund 4,7 MWp sind dabei auf den Dächern der Gemeinde installiert. Damit sind etwa 22 % des verfügbaren Dachflächenpotenzials bereits ausgeschöpft. Das Potenzial ergibt sich aus der Berechnung des Solardachkatasters Südniedersachsen der EARG, das in 2024 aktualisiert werden soll. Um das Potenzial für die Installation von PV-Anlagen auf den Dächern der Gemeinde abzuschätzen, wurde auf Basis von Luftbildern zunächst ein Oberflächenmodell erstellt, um die Dachflächen zu identifizieren. Die Eignung für PV-Nutzung ergibt sich dann entsprechend der auf die Dachflächen einfallenden Globalstrahlung. Dabei wurden Ausrichtung, Neigung und Verschattung der Dachflächen mit einbezogen.

Letztlich ergibt sich auf dieser Grundlage ein verfügbares Potenzial von 30,9 MWp installierbarer PV-Leistung. Wird dieses Potenzial voll ausgeschöpft, so ließen sich ca. 28 GWh an Strom aus PV in der Gemeinde Friedland erzeugen. In der Praxis ist jedoch nicht davon auszugehen, dass das vorhandene Potenzial bis 2040 vollständig gehoben werden kann, da darauf eine Vielzahl von Faktoren einwirkt, die bisher nicht berücksichtigt wurden (z. B. Statik, Denkmalschutz, Verfügbarkeit von Technik und Ressourcen, Investitionsbereitschaft).

Bei Berücksichtigung diesbezüglich realistischer, aber gleichzeitig ambitionierter Annahmen (vgl. [16]) ist für die Gemeinde Friedland davon auszugehen, dass sich die Erzeugung bis 2040 auf 14 GWh (65 % des Dachflächenpotenzials) erhöhen lässt. Zum Vergleich: 2021 wurden etwa 4 GWh an Strom aus PV ins Netz eingespeist (ohne Berücksichtigung des Eigenverbrauchs), darunter auch der Anteil der bis dahin installierten Freiflächenanlagen.

Mit den beiden 2022 in Betrieb genommenen FFA hat sich die installierte Leistung gegenüber 2021 mehr als verdoppelt, sodass Ende 2022 bereits mehr als 60 % der installierten Leistung im Gemeindegebiet auf die FFA entfällt (vgl. [17]). Entsprechend groß ist der Anteil an der Einspeisung. Damit wird deutlich, wie bedeutend es ist, die verfügbaren Potenziale für FFA konsequent zu erschließen, um die Energiewende voranzubringen. Vor diesem Hintergrund setzt das Land Niedersachsen im NKlimaG fest, dass 0,5 % der Landesfläche für PV-Freiflächen bereitgestellt werden. Heruntergebrochen auf die Gemeinde Friedland entspricht das einer Fläche von etwa 36 ha. Damit lassen sich theoretisch rund 35 GWh/a an Strom erzeugen. Zur Einordnung: Ausgehend von der bisher installierten Leistung lassen sich durch die bereits bestehenden FFA etwa 7,5 GWh an Strom erzeugen.

Der Einsatz von PV-Anlagen auf Freiflächen ist dabei grundsätzlich durch das Flächenangebot und bestehende Nutzungskonflikte (z. B. mit der Landwirtschaft) begrenzt. Gegenüber Aufdach-Anlagen sind zudem die planungsrechtlichen Hemmnisse größer. Bislang waren in Niedersachsen viele potenziell geeignete Flächen für die Nutzung von FFA ausgeschlossen, da diese auf „Vorbehaltsflächen Landwirtschaft“ unzulässig waren. Seit der Änderung des LROP im Herbst 2022 können diese Flächen nun in die Standortsuche mit einbezogen werden.

Seit Anfang 2022 besteht in Niedersachsen zudem eine PV-Pflicht für neue Gewebebauten mit einer Dachfläche von min. 50 m<sup>2</sup>. Diese Pflicht wird für die Neuerrichtung von Wohngebäuden ergänzt, für die Bauanträge nach dem 31.12.2024 gestellt werden.

Neben der Stromerzeugung lässt sich die Solarenergie auch solarthermisch zur Raumheizung und Trinkwassererwärmung nutzen. Wesentliche Bezugsgröße für das verfügbare Potenzial ist dabei erneut die Dachfläche. Entsprechend der Auswertung des Solardachkatasters ergibt sich ohne Berücksichtigung des Nutzungskonflikts mit PV ein Flächenpotenzial von 34.736 m<sup>2</sup> Kollektorfläche auf den Dächern der Gemeinde Friedland. Davon sind bislang etwa 5 % ausgeschöpft.

Im Unterschied zur PV ist das Potenzial für die Nutzung der Solarthermie neben dem Dachflächenpotenzial stark vom lokalen Wärmebedarf abhängig. Eine PV-Anlage kann einfach an das Stromnetz angeschlossen werden. Ob der erzeugte Strom also selbst verbraucht oder ins Netz eingespeist und an anderer Stelle verbraucht wird, ist zweitrangig. Eine Solarthermie-Anlage muss hingegen in die Heizungsanlage eingebunden werden, da eine vollständige Deckung des Wärmebedarfs nur durch Solarthermie i. d. R. nicht möglich ist.

Anhand der Prognosen zum künftigen Wärme-Mix und der Ausgangssituation in der Gemeinde Friedland lässt sich im Klimaschutz-Szenario bis 2040 eine Erzeugung aus Solarthermie von rund 4 GWh annehmen. Es ist ferner anzunehmen, dass solarthermische Anlagen künftig vermehrt in Wärmenetze einspeisen. Der Anteil der Solarthermie am Fernwärme-Mix in Deutschland bis 2040 wird auf etwa 7 % prognostiziert.

## **Biomasse**

Mit durchschnittlich 15 GWh/a wird bislang der Großteil der erneuerbaren Wärme in der Gemeinde Friedland durch die Nutzung von Biomasse erzeugt. Zusätzlich wurden im Jahr 2021 13 GWh an Biokraftstoffen für die Mobilität verbraucht. Mit der Stromeinspeisung aus den BHKWs von BGA, MBA und der Deponie von zuletzt 4,4 GWh leistet Biomasse einen entscheidenden Beitrag zu den erneuerbaren Energien in der Gemeinde.

Dabei muss unterschieden werden zwischen dem Energieverbrauch aus Biomasse und der Energieerzeugung aus Biomasse auf lokaler Ebene. Während in der Energie- und THG-Bilanz mit Ausnahme der Stromeinspeisung der Verbrauch dargestellt wird, ist an dieser Stelle die Erzeugung entscheidend. Der Energieverbrauch aus Biomasse in der Bilanz setzt sich zusammen aus dem Wärmeverbrauch aus fester Biomasse (Hackschnitzel, Scheitholz und Holzpellets), der Wärmeerzeugung aus Biogas und aus dem Verbrauch an Biokraftstoffen. Dabei kann auf Grundlage der verfügbaren Daten kein Rückschluss darauf gezogen werden, welcher Anteil aus der im Gemeindegebiet verfügbaren Biomasse gewonnen wird.

An dieser Stelle geht es hingegen darum zu ermitteln, wie viel Energie aus der lokal verfügbaren Biomasse zu gewinnen ist. Dabei muss je nach Herkunft zwischen folgenden Kategorien von Biomasse unterschieden werden:

- Biomasse aus Forstwirtschaft,
- Biomasse aus Landwirtschaft,
- Biomasse aus Abfallwirtschaft.

Die Ableitung von Potenzialen aus Biomasse hängt neben der Energiequelle auch stark von der Art der energetischen Verwertung ab, denn letztlich können daraus sowohl Wärme und Strom als auch Kraftstoffe erzeugt werden, wie in Abbildung 31 dargestellt.

Ausgehend von der Strategie der Bundesregierung, ist aber davon auszugehen, dass Biomasse aufgrund des limitierten Mengenpotenzials im künftigen Energie-Mix eine untergeordnete Rolle einnehmen wird/muss.

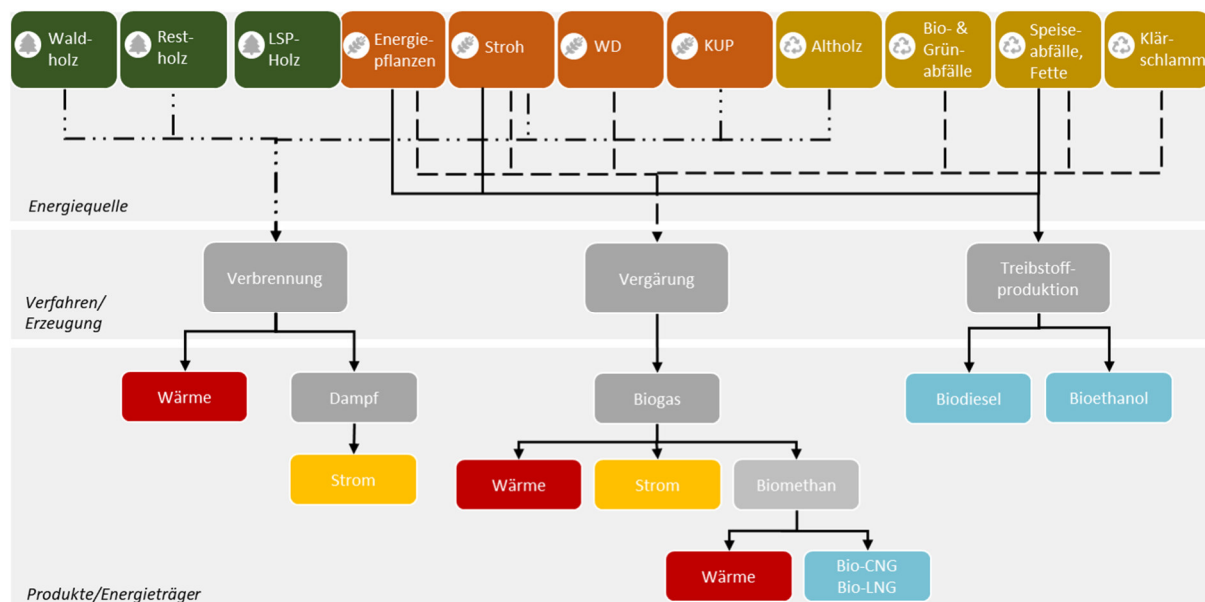


Abbildung 31 | Übersicht über die energetische Nutzung aus Biomasse

### Biomasse aus der Forstwirtschaft

Der maßgebliche Faktor um das Potenzial aus der Forstwirtschaft zu ermitteln ist die verfügbare Waldfläche, die in der Gemeinde etwa 25 % der Fläche ausmacht und entscheidend ist für die Menge an verfügbarem Waldenergieholz. Dabei handelt es sich um minderwertiges Material, das nicht als Bauholz oder zu anderen Zwecken genutzt werden kann. Ferner fallen bei der Holzverarbeitung Nebenprodukte an, die energetisch verwertet werden können.

Das Kompetenzzentrum 3N hat eine landesweite Erhebung durchgeführt und das Potenzial für Biomasse aus der Forstwirtschaft landkreisscharf ausgewiesen. Für den Landkreis Göttingen ergibt sich ein Potenzial von 231.000 t bzw. 648 GWh/a. Anhand des Anteils der Waldfläche lassen sich davon rund 17 GWh der Gemeinde Friedland zuweisen. [18]



Zusätzlich fällt feste Biomasse in Form von Holz bei der Landschaftspflege (LSP) an, z. B. bei der Unterhaltung von Hecken an Straßenböschungen. Anhand des Anteils der Verkehrsfläche der Gemeinde wurde das Potenzial des Landkreises (104 GWh/a) aufgeschlüsselt. Es ergibt sich auf kommunaler Ebene eine potenzielle Erzeugung von 3 GWh. [18]

Insgesamt stehen damit jährlich rund 20 GWh Energie aus Holz (Scheitholz, Hackschnitzel, Holzpellets) zur Verfügung und etwa doppelt so viel, wie bislang an Holz in der Gemeinde energetisch genutzt wird.

### **Biomasse aus der Landwirtschaft**

Von größerer Bedeutung in der Gemeinde ist das Potenzial der Biomasse aus Landwirtschaft. Dieses ergibt sich einerseits aus der landwirtschaftlich genutzten Fläche, die in Friedland mit 62 % einen sehr großen Anteil ausmacht, und andererseits aus der Tierhaltung. Das künftige energetische Potenzial der Biomasse aus Landwirtschaft ist dabei stark von der zukünftigen Verwertung abhängig. Bislang wird die landwirtschaftliche Biomasse im Landkreis vor allem zur Erzeugung von Biokraftstoffen und als Substrat bei der Biogas-Erzeugung genutzt.

Perspektivisch ist davon auszugehen, dass Kurzumtriebsplantagen (KUP) einen zunehmenden Stellenwert einnehmen werden. Auf KUPs werden schnellwachsende Hölzer zur energetischen Verwendung angebaut. Aus klimatechnischer Sicht bieten diese gegenüber dem Anbau von Energiepflanzen (NawaRO, z. B. Mais) für die Verwendung als Ko-Substrat in Biogasanlagen einige Vorteile wie der Reduktion des Düngemittelsatzes oder der Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel. Grundsätzlich sind bei der zukünftigen Verwendung der Biomasse hinsichtlich Höhe des Biomasse-Einsatzes und Form der Biomasse (fest, flüssig und gasförmig) unterschiedliche Szenarien denkbar. Maßgeblichen Einfluss darauf haben auch rechtliche und ökonomische Rahmenbedingungen, die die weitere Potenzialerschließung steuern.

Entsprechend der Auswertung des Kompetenzzentrums 3N lässt sich für die Gemeinde Friedland ein energetisches Potenzial der festen Biomasse aus der Landwirtschaft ermitteln. Neben der energetischen Verwertung von schnellwachsenden Gehölzen (KUP) und Gewächsen, z. B. Miscanthus, fließt als Reststoff anfallendes Stroh mit in das energetische Potenzial ein. Für Friedland kann entsprechend der Auswertung für den Landkreis Göttingen von einem Potenzial von ca. 7 GWh ausgegangen werden.

Dazu kommt das energetische Potenzial flüssiger und gasförmiger Biomasse aus der Landwirtschaft, dass entsprechend auch den zuvor beschriebenen Annahmen unterliegt. 2021 wurden im Landkreis Göttingen rund 6 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche für den Anbau von Energiepflanzen für die Biogaserzeugung genutzt und damit wesentlich weniger als im niedersächsischen Durchschnitt (10,8 %). Die Tierhaltung im Landkreis Göttingen spielt keine große Rolle. Vielmehr ist der Landkreis als Ackerbauregion einzuordnen. Entsprechend sind im Jahr 2021 nur etwa 0,4 Mio. Tonnen an Wirtschaftsdünger (WD, u. a. Gülle, Mist, Hühnertrockenkot, Gärreste) angefallen. Davon wurden rund 41 % als Biogassubstrat genutzt.

Insgesamt belief sich die Substratmenge, die in den Biogasanlagen im Landkreis 2021 eingesetzt wurde, auf rund 0,38 Mio. Tonnen, davon etwa 41 % Wirtschaftsdünger und 59 % Energiepflanzen. Reststoffe (Bioabfall) sind bislang im Substrat-Mix des Landkreises nicht zu finden. Um Biogas nachhaltig und zukunftsfähig zu erzeugen, ist eine Veränderung der Inputsubstrate notwendig. Der

Anteil an Energiepflanzen muss dazu reduziert und diversifiziert werden, während der Anteil an Wirtschaftsdünger und Reststoffen an Bedeutung gewinnen muss.

Die Entwicklung der Biogaserzeugung ist historisch stark durch sich ändernde gesetzliche Rahmenbedingungen geprägt, allen voran die Entwicklung und Novellierung des EEG. Gegenüber dem IKSK aus dem Jahr 2013 haben die gesetzlichen Rahmenbedingungen einen weiteren Ausbau von Biogasanlagen eher gebremst. Der Fokus der weiteren Potenzialerschließung liegt demnach vor allem auf den Bestandsanlagen. Entsprechend EEG 2023 und dem Osterpaket der Bundesregierung soll die Stromerzeugung in Deutschland bis 2035 vollständig aus regenerativen Energien gedeckt werden. Biogas kann durch eine flexible Stromerzeugung eine wichtige Funktion beim Ausgleich von zunehmenden Residualschwankungen einnehmen und zur Versorgungssicherheit beitragen. Eine flächendeckende Flexibilisierung der Biogaserzeugung setzt jedoch eine Anpassung des Regulierungsrahmens voraus und ist bislang mit einem erhöhten Investitionsrisiko verbunden. In Verbindung mit der Flexibilisierung ist künftig eine erhöhte Nutzung der anfallenden Wärme von wesentlicher Bedeutung bei der Potenzialerschließung. Durch die Erhöhung der BHKW-Leistung und die Verlagerung der Stromerzeugung in die Zeiten von hohen Strompreisen, können größere Wärmeleistungen im Winter sowie in den Morgen- und Abendstunden bereitgestellt werden. Die Einsatzstunden von Spitzenlastkesseln lassen sich so reduzieren.

Die Biogasanlage in Friedland versorgt rund 50 % der Haushalte im Ortsteil Reiffenhausen mit erneuerbarer Wärme. Ob weitere Wärmepotenziale zur Verfügung stehen und ob die Effizienz der Anlagen durch Investitionen gesteigert werden kann, ist z. B. im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung und in Zusammenarbeit mit den lokalen Akteuren zu prüfen. Wichtig dabei ist auch die Einbindung der Bürger\*innen in der Gemeinde, denn die Bereitschaft sich an das Nahwärmenetz anschließen zu lassen, ist entscheidend für Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit weiterer Investitionen.

Grundsätzlich gilt, dass bei Standorten, an denen die anfallende Wärme nicht vollständig genutzt werden kann, auch die Aufbereitung von Biogas zu Biomethan in Erdgasqualität möglich ist. Dieses kann ins Erdgasnetz eingespeist werden, aber auch zur Kraftstoff-Erzeugung sowohl in verdichteter Form (Bio-CNG) als auch in verflüssigter Form (Bio-LNG) eingesetzt werden. Eine entsprechende Anlage gibt es derzeit im Landkreis Göttingen nicht und auch ein Zubau weiterer Biogasanlagen wird derzeit aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen nicht angenommen.

Neben Bio-CNG und Bio-LNG aus Biomethan können mit Biodiesel und Pflanzenöl aus der landwirtschaftlichen Biomasse weitere Kraftstoffe erzeugt werden. Dafür wird Raps eingesetzt. Im Landkreis Göttingen wurden im Jahr 2021 laut Landesamt für Statistik 9.800 ha Winterraps angebaut. [19] Das entspricht etwa 13 % der landwirtschaftlichen Fläche im Landkreis. Die Erntemenge 2021 betrug rund 35.200 Tonnen. Daraus lassen sich etwa 15,1 Mio. Liter Biodiesel bzw. 360 GWh erzeugen. [20] Angenommen, in der Gemeinde Friedland würde im Durchschnitt so viel Raps angebaut wie im Landkreis, entspräche das einer Produktion von 960.000 Litern.

Die Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) hat eine Auswertung der Bioenergiepotenziale für das Land Niedersachsen aufgestellt. Auf Basis der landwirtschaftlichen Fläche und unter Berücksichtigung der Viehhaltung wurden diese Ergebnisse auf die Gemeinde Friedland skaliert. Es ergibt sich ein technisches Brennstoffpotenzial von fast 46 GWh aus Biomasse aus der Landwirtschaft (inkl. Stroh und KUP). [21] Wie viel davon in der Realität gehoben werden kann, ist entsprechend den Ausführungen abhängig von der Art der Verwendung.

Ausgehend von den Prognosen auf Bundesebene zur zukünftigen Verwendung der Biomasse und der landwirtschaftlichen Fläche in der Gemeinde Friedland lässt sich für 2040 von einer Energieerzeugung aus landwirtschaftlicher Biomasse von ca. 29 GWh ausgehen. [16]

### **Biomasse aus Abfallwirtschaft**

Bei der Biomasse aus Abfallwirtschaft spielt zum einen Altholz als Industrierest- und/oder Gebrauchtholz eine Rolle. Grundsätzlich wird zwischen vier Kategorien an Altholz unterschieden, die im Rahmen der Auswertung durch das Kompetenzzentrum 3N ebenfalls hinsichtlich der landkreisweiten Potenziale untersucht wurden. Für den Landkreis Göttingen ergibt sich ein energetisches Potenzial von 129 GWh/a. In der Gemeinde Friedland ergibt sich ausgehend davon ein Wert von 3 GWh.

Zum anderen lassen sich Bio- und Grünabfälle energetisch verwerten. Auf Grundlage der niedersächsischen Abfallbilanz hat das Kompetenzzentrum 3N für den Landkreis Göttingen ein energetisches Potenzial aus Biomasse und Grüngutabfällen von rund 1,5 GWh ermittelt. Entsprechend ist das Potenzial der Gemeinde (0,03 GWh) verglichen mit den übrigen Biomassepotenzialen fast zu vernachlässigen. [18]

### **Umweltwärme**

Der Anteil der Wärmeerzeugung aus Umweltwärme mittels Wärmepumpen ergibt sich ähnlich wie die Annahmen zu Solarthermie aus den gesetzten Prämissen für den zukünftigen Wärme-Mix. Es ist davon auszugehen, dass Wärmepumpen zukünftig eine entscheidende Rolle bei der Gebäudebeheizung in der Gemeinde Friedland einnehmen werden. So wird angenommen, dass 85 % der Ein- und Zweifamilienhäuser im Jahr 2045 mit Wärmepumpen beheizt werden. Bei den MFH wird ein Wärmepumpenanteil von 50 % bei der Gebäudebeheizung angesetzt und bei den Nichtwohngebäuden von 40 %. Neben dem Einsatz von dezentralen Wärmepumpen wird insbesondere Geothermie auch im künftigen Fern-/Nahwärme-Mix stärker an Bedeutung zunehmen, u. a. in kalten Wärmenetzen. Für Deutschland wird für das Jahr 2040 prognostiziert, dass fast 10 % der Fernwärme aus Geothermie stammen.

Die Umweltwärme umfasst dabei unterschiedliche Wärmequellen. Während für Erdwärme (Geothermie) oder Wärme aus Abwasser die geologische und infrastrukturelle Ausgangslage für das daraus resultierende Potenzial entscheidend sind, ist das Potenzial für Umweltwärme aus der Umgebungsluft im Grunde unbegrenzt. Vielmehr ist bei Letzterem der Sanierungszustand der beheizten Gebäude entscheidend für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen.

Generell ist laut Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) aus geologischer Sicht an fast jedem Standort in Niedersachsen ein Potenzial für oberflächennahe Geothermie vorhanden. Auch in der Gemeinde Friedland ist ein entsprechendes geologisches Potenzial gegeben, wenngleich dieses nicht immer uneingeschränkt nutzbar ist.

So sind zum Beispiel die geologischen Gegebenheiten (Fels, Bodenklasse 7) in den Ortschaften Mollenfelde und Deiderode ungeeignet, um Erdwärmekollektoren mit Einbautiefen von 1,2 bis 1,5 m einzusetzen. Im übrigen Gemeindegebiet sind die Böden mit Wärmeentzugsleistungen von mehr als 20 W/m<sup>2</sup> für Erdwärmekollektoren (Einbautiefe 1,2 bis 1,5 m) hingegen potenziell gut bis sehr gut geeignet.

Auch die Bedingungen für die Nutzung von tieferen Erdwärmekollektoren (bis 5 m) sind grundsätzlich gut, wenngleich es auch hier einige Bereiche gibt, in denen die Nutzung aufgrund von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiet nur eingeschränkt zulässig oder gar unzulässig ist (in Teilen von Reckershausen und Reiffenhausen). Entlang der Leine und den Nebenflüssen kann zudem der geringe Grundwasserflurabstand ein Einschränkungsgrund sein. Die Möglichkeiten zur Nutzung von Erdwärmekollektoren sind entsprechend im Einzelfall zu prüfen sind und erfordern die Einbindung der Unteren Wasserbehörde.

Neben Kollektoren lassen sich auch Erdwärmesonden nutzen. Diese bieten den Vorteil des geringeren Platzbedarfs, erfordern aber Bohrungen. Neben dem Trinkwasser- und Heilquellenschutz sind für die Nutzung von Erdwärmesonden bis 200 m Tiefe in der Gemeinde die Festgesteinsverbreitung mit möglichem Grundwasserstockwerksbau, wie sie in weiten Teil des südlichen Niedersachsens vorkommt, sowie die Sulfatgesteinsverbreitung als Einschränkungsgründe relevant. Bereits vorhandene Bohrungen im Gemeindegebiet weisen bis 100 m Tiefe Wärmeleitfähigkeiten zwischen 1,0 und 2,5 kW/(m<sup>2</sup>K) auf. [22]

Oberflächenwasser und Abwasser sind weitere Umweltmedien, die sich grundsätzlich zur Wärmeenergieerzeugung nutzen lassen. Für den Wärmeentzug aus Gewässern kommen v. a. fließende Gewässer in Betracht. Die Möglichkeiten eines Wärmezugs aus den Flüssen unterliegen jedoch einer Reihe von naturschutz- und genehmigungsrechtlichen Anforderungen. Ferner ist das Entzugspotenzial zur wärmeenergetischen Nutzung stark von Temperatur- und Abflussdaten abhängig. In der Gemeinde Friedland ist vor diesem Hintergrund die Leine interessant. Dabei gilt grundsätzlich, dass der Eingriff ins Gewässer so gering wie möglich sein sollte. Die Installation des Entnahmebauwerks bietet sich also dort an, wo bereits eine wasserbauliche Nutzung in Form von Wehren, Schleusen oder Wasserkraftwerken stattfindet. Entsprechende Bauwerke gibt es im Gemeindegebiet einige. Diese sollten bei einer weiteren Prüfung des Potenzials priorisiert werden. Ein weiteres Kriterium ist die Entfernung zu möglichen Wärmeabnehmern. Um eine Aussage zur Umsetzbarkeit zu treffen, ist entsprechend eine detaillierte Analyse des verfügbaren energetischen Potenzials unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit durchzuführen, z. B. innerhalb der kommunalen Wärmeplanung.

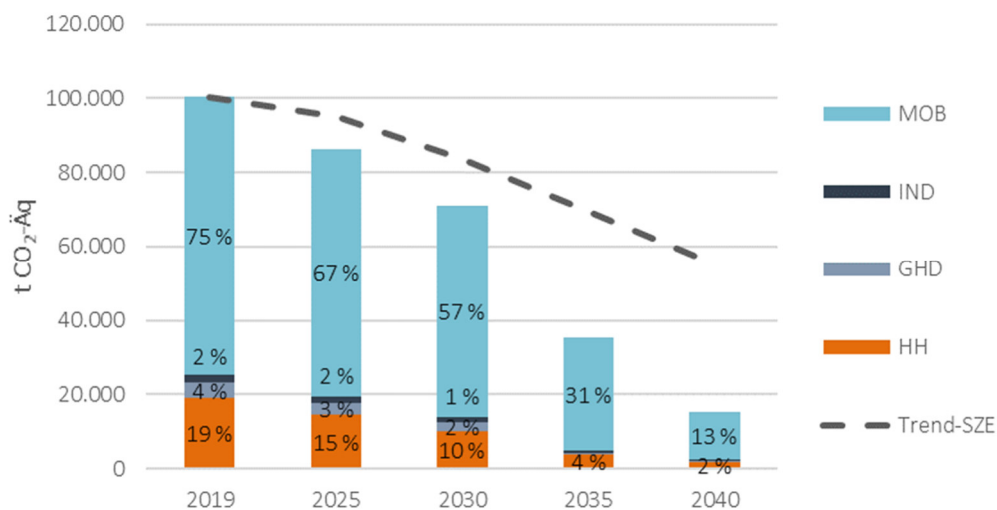
Für die potenzielle Nutzung von Abwasserwärme kommen grundsätzlich das Kanalsystem, Pumpstationen und Kläranlagen in Betracht. Bedingungen für die Nutzung der Abwasserwärme sind neben Fließgeschwindigkeit und Volumenstrom auch die Nennweiten möglicher Kanalabschnitte. Auch die Erhaltung des biochemischen Betriebs der Kläranlage muss dabei berücksichtigt werden. In der Gemeinde Friedland gibt es allerdings keine eigene Kläranlage, da das Abwasser der Gemeinde in der Kläranlage der Stadt Göttingen gereinigt wird. Das Potenzial für Wärme aus Abwasser in Friedland beschränkt sich damit auf das Kanalnetz und die Pumpstationen. Dieses zu ermitteln setzt weiterführende Analysen, z. B. im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung und eine Zusammenarbeit mit dem Wasserverband Leine-Süd voraus, der für die Abwasserentsorgung vor Ort zuständig ist.

#### 4.4 Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen

Wie bei der Erstellung der Treibhausgasbilanz werden auch hier die Treibhausgase auf Basis des Endenergieverbrauchs und unter Berücksichtigung der Energieträger ermittelt. Dabei geht man davon aus, dass die zukünftige Energieversorgung in Deutschland und damit auch in der Gemeinde Friedland entsprechend den Projektionen aus den genannten Studien und den hier getroffenen Annahmen aufgebaut ist.

Auf dieser Grundlage lässt sich der in Abbildung 32 dargestellte Treibhausgas-Minderungspfad für die Gemeinde ableiten. Trotz der ambitionierten Annahmen verbleiben auch im Jahr 2040 noch Restemissionen in Höhe von 15.400 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq, wenngleich dieser Wert deutlich geringer ist als das Ergebnis aus dem Trend-Szenario. Denn ohne zusätzliche Klimaschutz-Bemühungen muss davon ausgegangen werden, dass 2040 weiterhin rund 55.200 Tonnen an THG-Emissionen ausgestoßen werden und damit mehr als drei Mal so viel wie im Klimaschutz-Szenario.

Um dem THG-Minderungspfad im Klimaschutz-Szenario gerecht zu werden, müssen sich die THG-Emissionen ausgehend vom Jahr 2021 jährlich um mehr als 3 % verringern, was einer Reduktion um 16 % alle fünf Jahre entspricht.



**Abbildung 32 | THG-Minderungspfad bis 2040 in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario**

Das ambitionierte Ziel, einer energiebedingten THG-Neutralität bis zum Jahr 2040, ist mit den verbleibenden residualen THG-Emissionen auf Ebene der Gemeinde Friedland trotz der ambitionierten Annahmen nicht zu erzielen. Ausschlaggebend ist dabei, dass die Reduktion der Treibhausgase maßgeblich von Entwicklungen auf Bundes- und Landesebene, aber auch vom Engagement jedes Einzelnen, der in der Gemeinde Friedland wohnt, arbeitet und wirtschaftet, abhängig ist. Der Einfluss der Gemeinde darauf ist limitiert, sodass eine Netto-null-Bilanz bei dem gesetzten Rahmen bis 2040 nur durch den Ausgleich der Restemissionen zu schaffen ist, diese also zu kompensieren sind.

Naheliegender ist es, die verbleibenden Emissionen bzw. genauer gesagt das CO<sub>2</sub> direkt oder indirekt aus der Atmosphäre zu entnehmen und langfristig einzulagern. Dadurch ergeben sich Negativ-Emissionen, die die residualen Emissionen kompensieren. Es wird dabei zwischen natürlichen und technologischen Senken unterschieden. Natürliche Senken sind Ökosysteme wie Wälder, Feuchtgebiete, Grünland usw., die Kohlenstoff aus der Atmosphäre entziehen und diesen speichern. Die Leistung der

natürlichen Senken im Gemeindegebiet kann grundsätzlich für den Ausgleich der verbleibenden Emissionen herangezogen werden. Dabei ist es essenziell, dass die entsprechenden Ökosysteme in ihrer Funktion als Kohlenstoffspeicher geschützt und gestärkt werden. Geschieht dies nicht, ist davon auszugehen, dass sich Wälder und Böden von CO<sub>2</sub>-Senken zu CO<sub>2</sub>-Quellen entwickeln. Dem Wald, der in der Gemeinde Friedland etwa 25 % der Fläche einnimmt, kommt dabei vor dem Hintergrund der Trockenheit und der Verbreitung des Borkenkäfers in den letzten Jahren eine besondere Bedeutung zu. Daneben spielt auch die landwirtschaftliche Fläche mit einem Anteil von 62 % eine große Rolle. Wirkungsvolle Maßnahmen zum Erhalt der Senkenleistung sind dahingehend u. a. eine Intensivierung des Ökolandbaus und der Schutz von Grünflächen.

Eine weitere wirkungsvolle Maßnahme zum Erhalt der Senken ist die Wiedervernässung von Moorflächen, denn diese tragen mit der Emission von Lachgas und CO<sub>2</sub> zum Klimawandel bei. Laut niedersächsischem Moorinformationssystem gibt es in der Gemeinde Friedland jedoch keine Gebiete mit kohlenstoffreichen Böden, die von Bedeutung für den Klimaschutz sind. [23]

Inzwischen gibt es technologische Entwicklungen, die eine Aufnahme und geologische Speicherung des CO<sub>2</sub> aus der Atmosphäre erlauben. Es wird dabei unterschieden zwischen der CO<sub>2</sub>-Abscheidung aus Punktquellen und direkt aus der Umgebungsluft. Durch den Einsatz unterschiedlicher Technologien wie Absorption, Adsorption, chemischem Looping, Membran-Gastrennung oder mittels Gashydrat-Technologie ist es möglich, Kohlendioxid aus Punktquellen der Industrie oder Energiewirtschaft abzuscheiden. Bei der Direktabscheidung aus der Umgebungsluft wird das CO<sub>2</sub> aus der Umgebungsluft durch absorbierende oder adsorbierende Sorptionsmittel gebunden. Rein technisch ist die Abscheidung von CO<sub>2</sub> demnach vielerorts möglich.

Die Umsetzung dieser technischen Verfahren ist jedoch von weiteren Faktoren abhängig. Zum einen sind mit der CO<sub>2</sub>-Abscheidung Kosten verbunden, die je nach Größe, Art und Standort der Anlage erheblich variieren, sodass eine Anwendung vor allem bei Prozessen oder Anlagen sinnvoll ist, die mit Gasströmen mit hohen CO<sub>2</sub>-Konzentrationen arbeiten, hohe CO<sub>2</sub>-Emissionsraten aufweisen und mit hohen Auslastungsfaktoren arbeiten.

Zum anderen sind infrastrukturelle und geologische Voraussetzungen zu erfüllen, um das CO<sub>2</sub> langfristig zu speichern. In Deutschland bzw. in Europa kommen als Lagerstätten v. a. saline Aquifere und entleerte Erdgas- und Erdölfelder unterhalb der Nordsee und der Norwegischen See in Frage. Der Transport zu diesen Lagerstätten ist aufgrund der anfallenden Mengen und unter Berücksichtigung der anfallenden Kosten besonders effizient per Binnenschiff bzw. langfristig auch über eine CO<sub>2</sub>-Pipeline zu bewerkstelligen. Aufgrund dessen werden für den Einsatz dieser Maßnahmen zukünftig insbesondere die räumlich gebündelten Standorte der Chemie- und Stahlindustrie relevant sein. Das Potenzial für die Umsetzung solcher Maßnahmen in der Gemeinde Friedland wird daher als vernachlässigbar definiert.

## 5. Maßnahmenkatalog

Das Ziel der Treibhausgasneutralität ist eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung, die einen Strukturwandel nicht nur auf übergeordneter Ebene (Bund und Land), sondern vor allem auf lokaler Ebene, erfordert. Dafür müssen Instrumente geschaffen und Maßnahmen umgesetzt werden.

Kernstück des Vorreiterkonzepts ist der Maßnahmenkatalog. Dieser enthält Handlungsansätze, um einen Beitrag zur Erreichung des Zieles der Klimaneutralität zu leisten. Dabei haben die Maßnahmen ein mehr oder weniger großes messbares Treibhausgasminderungspotenzial. Viele Maßnahmen dienen der Vorbildwirkung oder haben organisatorischen oder informierenden Charakter und so einen indirekten, nicht quantifizierbaren Einfluss auf die Treibhausgasemissionsentwicklung in der Kommune. Die Maßnahmen alleine können nicht zur Treibhausgasneutralität führen, da dafür gesamtgesellschaftliche und methodische Voraussetzungen geschaffen werden müssten, die nicht in der Hand der Kommune liegen.

### 5.1 Handlungsfelder

Auf Basis der Ergebnisse der Workshops erarbeiteten die Klimaschutzmanager\*innen der Kommunen folgende sechs Handlungsfelder, denen die Klimaschutzmaßnahmen zugeordnet sind.

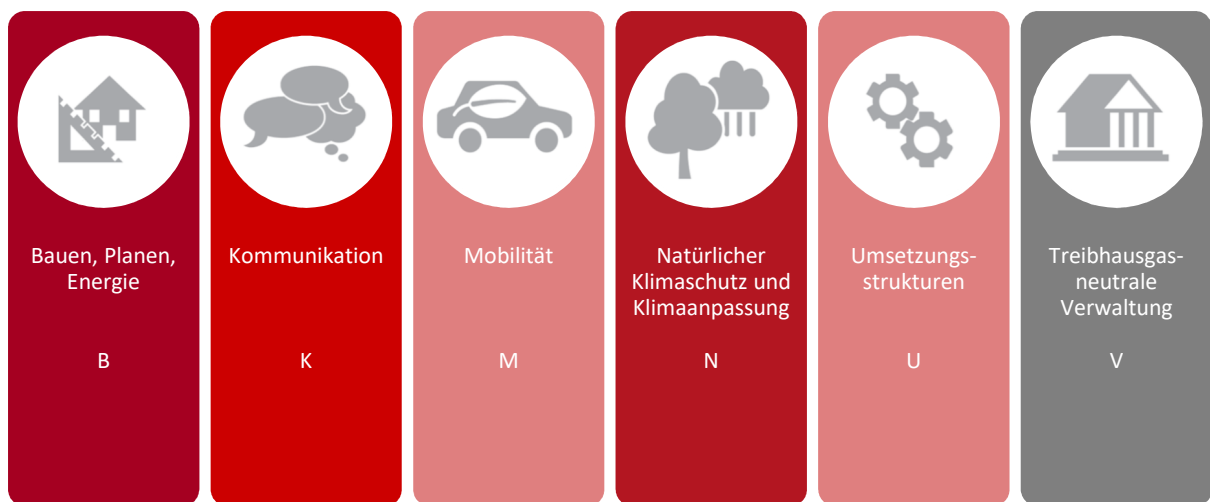


Abbildung 33 | Handlungsfelder

#### **Bauen, Planen, Energie (B)**

Das Handlungsfeld beinhaltet Maßnahmen zur nachhaltigen Bauleit- und Flächenplanung in der Kommune sowie Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien (Wind und PV) und kommunale Wärmeplanung.

#### **Kommunikation (K)**

Hier sind Maßnahmen zusammengestellt, die konkret die Bürger\*innen der Kommune als wichtigste Akteur\*innen im kommunalen Klimaschutz als Zielgruppe haben. Über Informations-, Bildungs-, Beratungs- und Mitmachangebote sollen Bürger\*innen als relevante Zielgruppe im kommunalen Klimaschutz zur Verhaltensänderung motiviert werden.

### **Mobilität (M)**

Das Handlungsfeld Mobilität umfasst Ansätze zur Förderung klimafreundlicher Verkehrsalternativen wie E-Mobilität, Radverkehr, Intermodalität und Ridesharing.

### **Natürlicher Klimaschutz und Klimaanpassung (N)**

Die Kommune in ihrer Rolle als Vorbild will in diesem Handlungsfeld vor allem Begrünung und Klimafolgenanpassungsmaßnahmen auf den Weg bringen.

### **Umsetzungsstrukturen (U)**

Die Maßnahmen in diesem Bereich bilden die Basis für eine erfolgreiche langfristige Klimaschutzarbeit. Obwohl sie teilweise in folgenden Kapiteln nochmals separat beschrieben werden, soll durch die Aufnahme derselben in den Maßnahmenkatalog ihre Relevanz hervorgehoben und konkretisiert werden.

### **Treibhausgasneutrale Verwaltung (V)**

In diesem Handlungsfeld sind alle Maßnahmen zusammengefasst, die einen direkten oder indirekten Einfluss auf die Verwaltungsbilanz haben. Die Gesamtheit der Maßnahmen legt in den nächsten Jahren den Grundstein zur Zielerreichung der Treibhausgasneutralen Verwaltung im Jahr 2035. Dies beinhaltet vor allem Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen in den kommunalen Liegenschaften durch ein Kommunales Energiemanagement, Sanierungsmaßnahmen und Heizungstausch, energieeffiziente Beleuchtung, Schulung der Gebäudeverantwortlichen, der Nutzenden und der Mitarbeiter\*innen, im Fuhrpark und in der Beschaffung.

## **5.2 Rolle der Gemeinde Friedland im Klimaschutz**

Je nach Handlungsfeld und je nach Maßnahme variiert der Einfluss der Gemeinde. Allgemein gilt, dass die Gemeinde auf die THG-Reduktionen im Handlungsfeld Treibhausgasneutrale Verwaltung den größten Einfluss nehmen kann. Durch entsprechende Maßnahmen (z. B. Gebäudesanierung, Beleuchtungstausch, etc.) können die Emissionen direkt gesenkt werden.

Die Verwaltung der Gemeinde Friedland kann allerdings nur einen sehr geringen Anteil der kommunalen THG-Emissionen direkt beeinflussen. Denn in den kommunalen Liegenschaften und durch die Straßenbeleuchtung wurden im Jahr 2021 rund 1.400 MWh an Energie verbraucht und damit nur etwa 1,6 % dessen, was in der gesamten Gemeinde an Strom und Wärme im stationären Bereich verbraucht wurde. Zusammen mit den Emissionen aus dem Fuhrpark belaufen sich die Emissionen der Gemeindeverwaltung auf etwa 425 Tonnen (vgl. Anhang III). Zur Erinnerung: Die Gesamtemissionen aus dem Strom- und Wärmeverbrauch in der Gemeinde Friedland beliefen sich 2021 auf ca. 25.200 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äq.

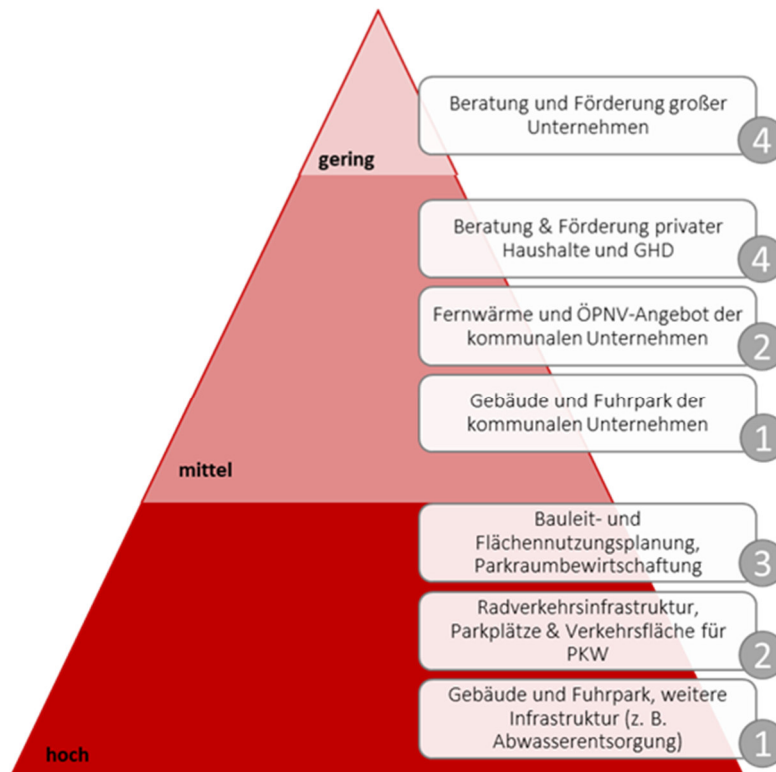
Umso wichtiger ist es, dass die Gemeinde Friedland entsprechend ihrer Aufgaben in der kommunalen Daseinsvorsorge weitere Rollen einnimmt und dadurch letztlich THG-Reduktionen direkt und indirekt beeinflusst.



Das Umweltbundesamt (UBA) kategorisiert die Einflussbereiche der Kommunen in vier zentrale Rollen:

- Einflussbereich 1: Verbrauchen & Vorbild
- Einflussbereich 2: Versorgen & Anbieten
- Einflussbereich 3: Planen & Regulieren
- Einflussbereich 4: Beraten & Motivieren. [29]

Je nach Maßnahme variiert die Effektivität des Einflusses durch die Kommune, wie in Abbildung 34 dargestellt.



**Abbildung 34 | Beispiele und Einflussbereiche der Kommune zur Treibhausgasminderung (1-4) nach Effektivität des Einflusses (target GmbH nach [29])**

### 5.3 Maßnahmen

Aus Impulsen der Akteursbeteiligungsworkshops, den Ergebnissen der qualitativen und quantitativen Analyse sowie gesetzlichen Anforderungen und auch guten Beispielen anderer ähnlicher Kommunen wurden konkrete Maßnahmen abgeleitet. Es ist wichtig, dass die Klimaschutzmaßnahmen realistische, pragmatische und innovative Klimaschutzstrategien und Handlungsoptionen widerspiegeln. Deshalb stellen die Klimaschutzmaßnahmen für die Kommune neue, innovative Klimaschutzideen und -projekte dar und knüpfen gleichzeitig an bereits bestehende Maßnahmen und Projekte an. Auch bereits abgeschlossene Maßnahmen sind hier aufgeführt, da diese in ihrer Wirksamkeit überprüft, ausgeweitet oder neu aufgelegt werden können.

Diese Maßnahmen werden in einzelnen Steckbriefen beschrieben. Die Zusammenstellung der Maßnahmen bildet den Maßnahmenkatalog. Dieser Katalog gibt einerseits über die Priorität eine konkrete Umsetzungsstrategie vor, die jedoch andererseits auch flexibel an die Entwicklungen der kommenden Jahre angepasst werden kann. Sie bilden die Möglichkeiten zum Stand der

Konzepterstellung ab (Jahr 2023) und werden im Rahmen eines jährlichen Controllingprozesses kontinuierlich neu bewertet, angepasst, ausgesetzt, ergänzt oder gelöscht.

Die angegebene Priorität spiegelt mitunter die Dringlichkeit der Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen wider. Aus den angegebenen Prioritäten lässt sich dementsprechend ableiten, in welcher zeitlichen Reihenfolge die Maßnahmen umgesetzt werden sollen. Maßnahmen, die als Sofortmaßnahme gekennzeichnet worden sind, sollen kurzfristig (1–3 Jahre) umgesetzt werden. Sie haben einen besonderen Einfluss auf die Treibhausgasemissionen, es gibt dafür gerade Förderprogramme oder sie sind leicht umsetzbar. Leuchtturmaufgaben sind Maßnahmen mit besonderer Strahlkraft oder Vorbildwirkung und haben dadurch ebenfalls eine hohe Priorität. Dauerhafte Aufgaben oder mittelfristige Maßnahmen sind entweder schon in der Umsetzung/bereits umgesetzt und sollen entsprechend jährlich in ihrer Wirkung überprüft werden, oder sie sind für einen späteren Zeitraum (3-5 Jahre) vorgesehen. Nachrangige oder ausgesetzte Aufgaben haben aktuell eine geringe Priorität und können im Rahmen einer regelmäßigen Überprüfung zu einem späteren Zeitraum nochmal relevant werden.

### 00 Maßnahmentitel (Mustersteckbrief)

<b>Handlungsfeld:</b>	Auswahl des Handlungsfelds: Bauen, Planen, Energie (B), Kommunikation (K), Mobilität (M), Natürlicher Klimaschutz und Klimaanpassung (N), Umsetzungsstrukturen (U), Treibhausgasneutrale Verwaltung (V)
<b>Rolle der Kommune:</b>	Auswahl zwischen: Verbraucherin & Vorbild, Versorgerin & Anbieterin, Planerin & Reguliererin, Beraterin & Promoterin
<b>Priorität:</b>	Auswahl zwischen: Sofort-Maßnahme, Leuchtturm-Maßnahme, dauerhafte Aufgabe, mittelfristige Maßnahme, nachrangige Maßnahme
<b>Umsetzungsstatus</b>	Auswahl zwischen: Bereits umgesetzt, in Umsetzung, noch nicht umgesetzt, ausgesetzt
<b>Ziel:</b>	<i>Beschreibung des Zwecks, der langfristigen Auswirkung, der Strategie, des zukünftigen Soll-Zustands, der Zielgruppe (was soll erreicht werden, wer soll bewegt werden, was ist zu tun?)</i>
<b>Kurzbeschreibung:</b>	<i>Beschreibung der Ausgangslage in der Kommune, Erläuterung, Hintergrund, grober Ablauf</i>
<b>Hauptverantwortlich:</b>	<i>Hier werden die Hauptakteur*innen, Zuständige, Projektverantwortliche genannt (Personen, Institutionen)</i>
<b>Mitarbeit durch:</b>	<i>Hier werden weitere wichtige Akteur*innen oder Partner*innen genannt, z. B. Energieagentur</i>
<b>Umsetzungsschritte:</b>	<i>Auflistung der einzelnen Handlungsschritte oder Meilensteine in zeitlicher Abfolge</i> 1. 2. 3....
<b>Kosten / Finanzierung:</b>	<i>Sachkosten, Personalkosten, Gesamtkostenschätzung, Förderprogramme</i>
<b>Indikatoren:</b>	<i>Benennung von Merkmalen zum Monitoring, Messgrößen zur Erfolgssicherung</i>
<b>Minderungspotenzial Energie / THG:</b>	<i>Sofern möglich</i>
<b>Hinweise:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Gute Beispiele anderer Kommunen</i></li> <li>• <i>Wichtige Empfehlungen</i></li> <li>• <i>Weiterführende Links</i></li> <li>• <i>Abhängigkeit zu anderen Maßnahmen</i></li> <li>• <i>Synergien, Schnittstellen, Zielkonflikte</i></li> <li>• <i>sonstiges</i></li> </ul>

Abbildung 35 | Maßnahmensteckbrief

Im Sinne einer interkommunalen Zusammenarbeit tragen ähnliche Maßnahmen in den verschiedenen Kommunen die gleichen Nummern. So soll der Austausch über und die Zusammenarbeit zu den entsprechenden Maßnahmen gefördert werden. Die Priorisierung und die Ausgestaltung der Maßnahmen sind jedoch – abhängig von Anforderungen und Bedarfen der Kommune – unterschiedlich.

Die Maßnahmen sind in der folgenden Tabelle übersichtlich nach Handlungsfeldern aufgelistet. Die entsprechenden Steckbriefe sind dem beiliegenden Maßnahmenkatalog (Anhang I) zu entnehmen.

**Tabelle 7 | Maßnahmenliste**

<b>Nr.</b>	<b>Maßnahme</b>
<b>Handlungsfeld Bauen, Planen, Energie</b>	
B01	Nachhaltige Grundsätze zur Bauleitplanung
B02	Erstellung eines Integrierten energetischen Quartierskonzepts /Sanierungsmanagement
B03	Ausweisung von PV-Freiflächen
B04	Kommunale Wärmeplanung
B05	Förderung von EE-Bürgerenergie
B06	Machbarkeitsstudie „Wärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien“
B07	Erweiterung und Sanierung der Gemeindeverwaltung Friedland
<b>Handlungsfeld Kommunikation</b>	
K01	Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz
K02	Klimabildung für Kinder und Jugendliche
K03	Beratungsangebote für Bürger
K04	Kommunales Akteursnetzwerk
K05	Mitmach-Angebote
K06	Nachhaltiger Konsum und Lebensstil
K07	Einbeziehung der Wirtschaft
<b>Handlungsfeld Mobilität</b>	
M01	Kommunale E-Ladeinfrastruktur
M02	Kommunale Radinfrastruktur
M03	Radverkehr
M04	Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)
M05	Verkehrsknotenpunkte
M06	Ridesharing
M07	Carsharing
M08	Verkehrsverringerung
<b>Handlungsfeld Natürlicher Klimaschutz und Klimaanpassung</b>	
N01	(Stark-)Regen und Bewässerung
N02	Begrünung
N03	Entsiegelung
N04	Biodiversität
N05	Hitze und Hitzeschutz
<b>Handlungsfeld Umsetzungsstrukturen</b>	
U01	Verstetigung des Kommunalen Klimaschutzmanagements
U02	Monitoring und Controlling der Klimaschutzarbeit

U03	Kommunales Leitbild zum Thema Klimaschutz
U04	Etablierung kommunaler Klimaschutzstrukturen
<b>Handlungsfeld Treibhausgasneutrale Verwaltung</b>	
V01	Monatliche Verbrauchserfassung
V02	Erstellung jährlicher Energieberichte
V03	Gebäudebestandsliste für kommunale Sanierungsstrategie
V04	Maßnahmen zur Betriebsoptimierung von Heizungen
V05	Heizungskataster
V06	Nahwärmekonzept für kommunale Liegenschaften
V07	Gebäudebetrachtungen
V08	Schulung Gebäudeverantwortliche
V09	Energieeffiziente Innen- und Außenbeleuchtung
V10	Energieeffiziente Straßenbeleuchtung
V11	Beschaffungsrichtlinie
V12	Photovoltaik auf eigenen Liegenschaften
V13	Ökostrom
V14	Motivation der Nutzenden
V15	Fuhrparkelektrifizierung
V16	Mitarbeitenden-Mobilität
V17	Dienstfahrräder
V18	Dienstreisen
V19	Motivation der Mitarbeitenden
V20	Klimacheck für Beschlüsse
V21	Digitalisierung
V22	Nachhaltige Veranstaltungen

## 6. Verstetigung

Um sicherzustellen, dass die Klimaschutzstrategie langfristig umgesetzt und fortlaufend angepasst wird, müssen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten sowie eine Verstetigungsstrategie festgelegt werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass die – durch den Einsatz eines kommunalen Klimaschutzmanagements in der Verwaltung und die Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts – angeschobene Klimaschutzarbeit auch wirksam fortgeführt wird, und die angestrebte Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Da es sich beim Kommunalen Klimaschutz um eine Querschnittsaufgabe handelt, die alle Bereiche einer Kommune mehr oder weniger stark betrifft und daher sehr aufwändig ist, wird vorgeschlagen, verlässlich Personalressourcen dafür vorzusehen, deren Hauptaufgabe es ist, bestehende Aktivitäten der Kommune unter dem Aspekt des Klimaschutzes zu beleuchten, zu beraten, zu betreuen, anzuschließen und zu evaluieren. Natürlich kann das Klimaschutzmanagement auf bereits bestehendes Personal oder an einen externen Dienstleister (z. B. Energieagentur) übertragen werden.

Die Kommune verfügt bereits über eine Personalstelle für das kommunale Klimaschutzmanagement, gefördert vom Klimaschutzprogramm des Landkreises. Die Aufgaben des Klimaschutzmanagements umfasst folgende Kernelemente (die Kommune kann das Aufgabenprofil im Rahmen einer Stellenbeschreibung konkretisieren):

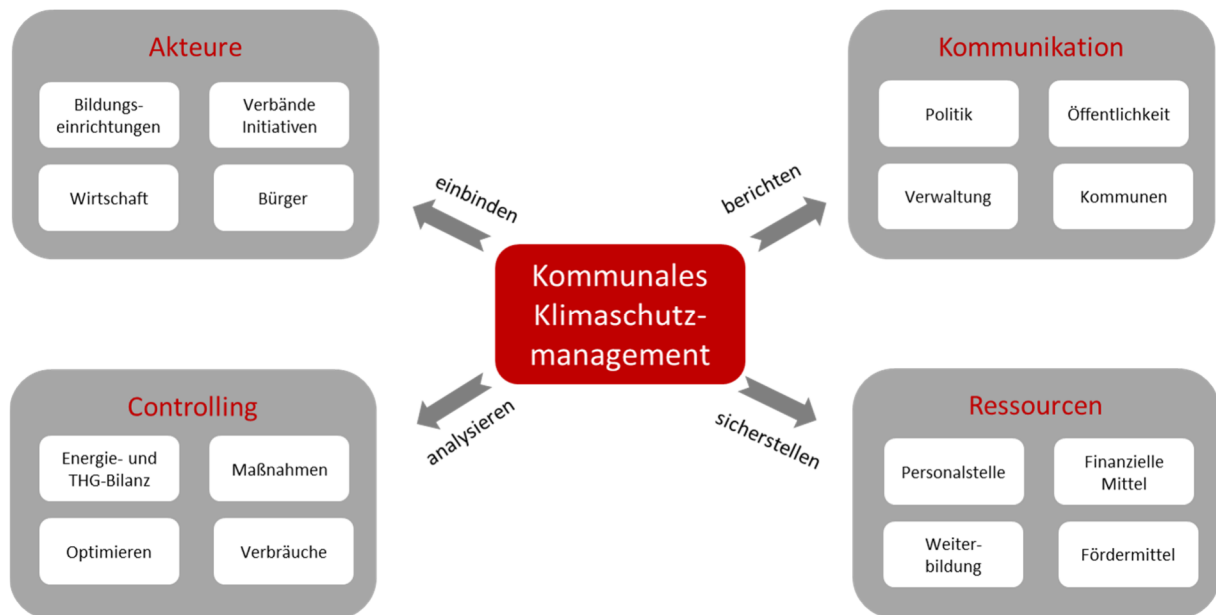


Abbildung 36 | Verstetigung im kommunalen Klimaschutz

Das Klimaschutzmanagement ist das Bindeglied zwischen den vier Bausteinen Kommunikation, Ressourcen, Controlling und Akteure. Es plant, steuert und koordiniert das Thema Klimaschutz in der Verwaltung und nach außen in die Öffentlichkeit. Dies bietet die Grundvoraussetzung, um den Klimaschutz in der Kommune zu verankern und zu verstetigen. Mit der Aufnahme in die Organisationsstruktur ist das Thema Klimaschutz in der Verwaltung visuell verankert. Um sicherzustellen, dass die Stelle im Klimaschutzmanagement auch in Zukunft in der Verwaltung erhalten bleibt, ist es wichtig, sie nach dem Ende der Förderperiode fortzusetzen (Maßnahme U01).

## **Ressourcen**

Es sollte sichergestellt werden, dass ausreichende finanzielle und personelle Ressourcen für die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Haushalt eingeplant werden. Mögliche Finanzierungsquellen können staatliche Förderprogramme (z. B. Nationale Klimaschutzinitiative), Sponsoring durch Unternehmen oder Contracting-Verträge sein. Zusätzlich kann auch in Schulungen und Weiterbildungen von Personal investiert werden, um die Fachkenntnisse in den Bereichen Klimaschutz, Energieeffizienz und Klimafolgenanpassung aufzubauen.

## **Controlling**

Da sich die nationalen und kommunalen Rahmenbedingungen stetig ändern, ist das Klimaschutzkonzept lediglich eine Momentaufnahme des Ist-Zustands und der Planung in Sachen Klimaschutz [24]. Um sicherzustellen, dass Ressourcen stets ziel- und wirkungsorientiert eingesetzt werden, müssen daher im ersten Schritt regelmäßig Analyse und Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt werden. Im Rahmen des Controlling-Prozesses (siehe Maßnahme U02 und Kapitel 7) wird darauf aufbauend eine Strategie entwickelt, um anhand der Erkenntnisse des Monitorings ggf. nachzusteuern. Für die Analyse und anschließende Bewertung können verschiedene Indikatoren herangezogen werden, wie z. B. die Endenergie- und Treibhausgasbilanz, der Energieverbrauch, die Erfassung von relevanten Daten und die Indikatoren der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen.

## **Akteur\*innen**

Um den Klimaschutz nicht nur in der Verwaltung, sondern auch in der Kommune langfristig zu verankern, sollen relevante Akteur\*innen weiterhin in die Klimaschutzarbeit miteinbezogen werden. Die zukünftige Akteursbeteiligung im Rahmen des Klimaschutzmanagements wird weitere Zielgruppen (Bürger\*innen, Unternehmen, Schulen und Vereinen sowie Verbänden) in den Fokus rücken und die gemeinsame Klimaschutzarbeit stärken. Bestehende Formate oder neue Plattformen für den Dialog und die Zusammenarbeit sollen aufgebaut werden (Maßnahmen U4 und K04). Auch der interkommunale Austausch zählt dazu, um Synergieeffekte zu erzeugen und von den Erfahrungen der anderen Kommunen und Klimaschutzmanager\*innen zu profitieren. Zuerst ist natürlich die Vernetzung und Zusammenarbeit mit den verwaltungsinternen Akteur\*innen wichtig.

## **Kommunikation**

Um den Klimaschutz innerhalb der Verwaltung und der Gesellschaft zu verankern, ist es unerlässlich, die kommunalen Ziele und die Haltung zu dem Thema (siehe Maßnahme U03) sowie die Fortschritte, Erfolge und Herausforderungen der Klimaschutzarbeit zu kommunizieren. Hierbei sollten vor allem Gremien, die Verwaltungsführung, andere Kommunen sowie die Öffentlichkeit adressiert werden. Auch Motivation, Information und Beratung gehören hier dazu (siehe Kapitel 8).

## 7. Controlling

In allen im Rahmen des Konzepts betrachteten Bereichen sind in den nächsten Jahren THG-Minderungen möglich. Um Erfolge zu dokumentieren, um besonders effiziente Maßnahmen zu identifizieren, und zeitgerecht Anpassungen an der Strategie vorzunehmen, ist es unerlässlich, eine kontinuierliche Erfassung, Bewertung und Steuerung der erzeugten Energien, des Anteils erneuerbarer Energien, der Verbräuche, der jeweiligen Veränderungen, der THG-Minderungen sowie des Erfolgs von Einzelmaßnahmen durchzuführen. Für diesen kontinuierlichen Prozess der Erfolgskontrolle und Überwachung wird hier der Begriff „Controlling“ verwendet. Mit „Monitoring“ ist das Messen und Erfassen von Ist-Werten, abhängig von vorgegebenen Indikatoren, gemeint, auf deren Basis überhaupt ein Controlling erfolgen kann. Der PDCA-Zyklus verdeutlicht den Aspekt der kontinuierlichen Verbesserung durch den Controlling-Prozess, in dem das Monitoring ein Faktor ist.

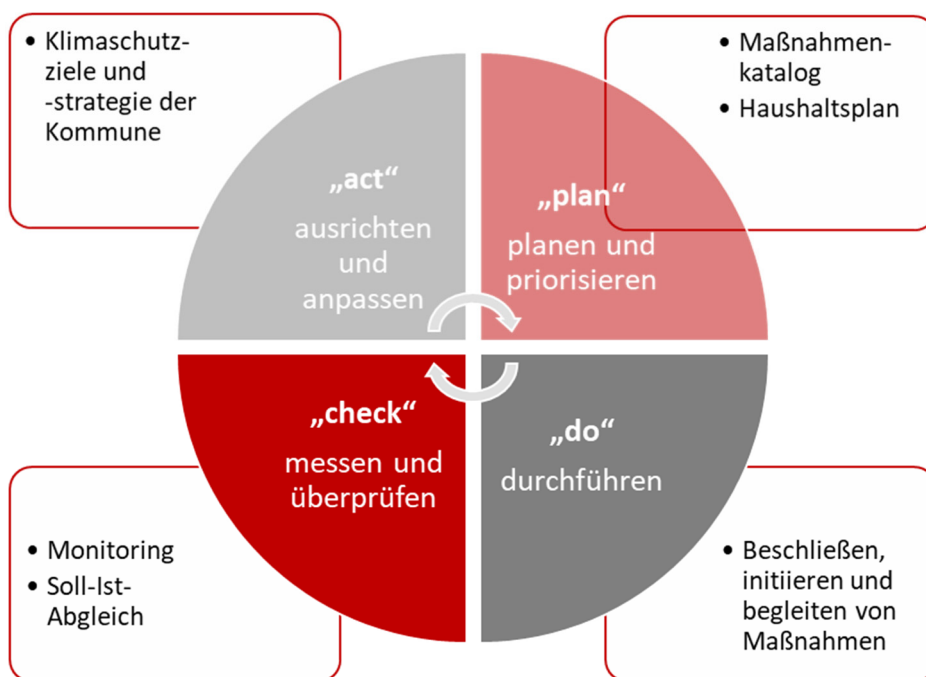


Abbildung 37 | PDCA-Zyklus

Das Controlling (siehe auch Maßnahme U02) besteht aus drei Elementen, mit jeweils unterschiedlichen Methoden, Instrumenten und Ansätzen bei Kontrolle und Steuerung. Es liefert mehr als nur einen Vergleich von Ist- und Soll-Zustand, und dient der Positionsbestimmung, um so die Entscheidungsfindung und zielgerichtete Steuerung zu unterstützen. Es beinhaltet qualitative und quantitative Analysen und muss mit seinen Ergebnissen den entsprechenden Gremien und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

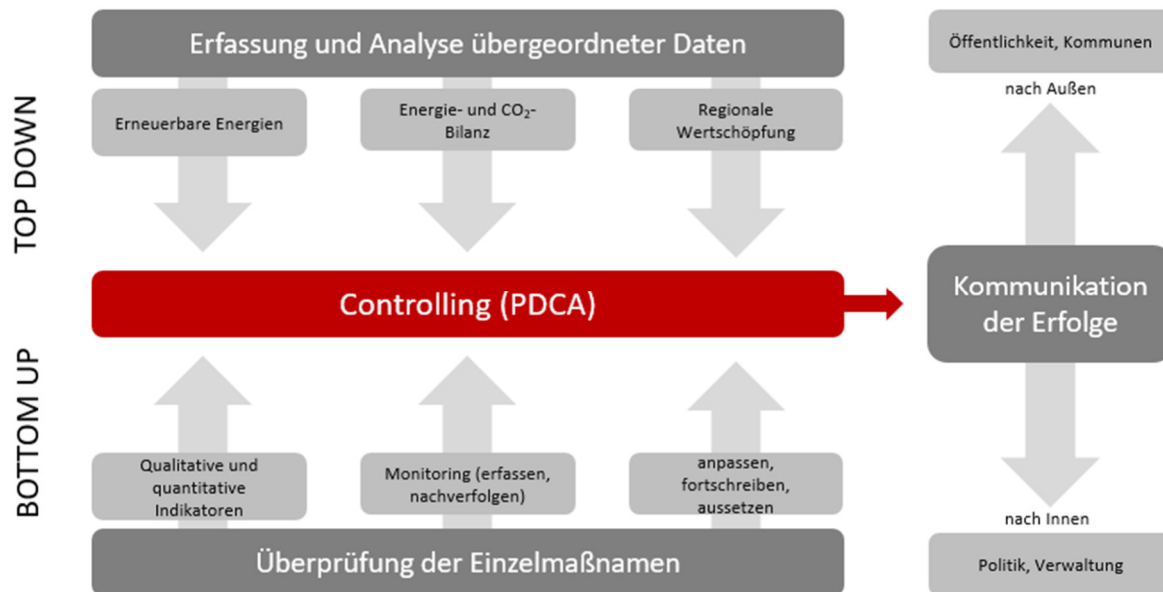


Abbildung 38 | Elemente des Controllings

### Controlling-Element 1: Erfassung und Analyse übergeordneter Daten

Dreh- und Angelpunkt ist die übergeordnete Erfassung und Analyse von Daten, die in eine Energie- und THG-Bilanz münden. Mit diesem sogenannten „Top-down“-Ansatz wird überprüft, ob einmal gesteckte Minderungsziele (z. B. für Emissionsminderungen, Deckungsanteil der erneuerbaren Energien am Gesamtverbrauch) auch erreicht werden. Der „Top-down“-Ansatz sollte sich an möglichst quantifizierbaren Größen orientieren: Wie viele CO<sub>2</sub>-Emissionen wurden im Vergleich zum Referenzjahr eingespart? Wie hoch ist der Anteil erneuerbarer Energien in den Bereichen Wärme, Strom und Kraftstoffe? Wie stark ist der Energieverbrauch gesunken?

Relevant ist die Erfassung der spezifischen Erträge aller Erneuerbaren-Energien-Anlagen sowie der regionalen Wertschöpfung. Ziel muss es sein, diese Daten in regelmäßigen Abständen zu erfassen. Für die Fortschreibung von Energie- und THG-Bilanzen wird ein Turnus von drei bis fünf Jahren empfohlen bzw. vorgeschrieben.

### Controlling-Element 2: Überprüfung der Einzelmaßnahmen

Eine übergeordnete Erfassung von Daten im Rahmen des Controlling-Elements 1 kann niemals die Steuerung und Kontrolle einzelner Maßnahmen ersetzen. Der sogenannte „Bottom-up“-Ansatz umfasst die Definition von Einzelzielsetzungen sowie von Indikatoren für die Kontrolle, wie sie im Maßnahmenkatalog ergänzt werden können.

Sind die Zielsetzungen sowie die quantitativen und qualitativen Indikatoren festgelegt worden, sollten diese regelmäßig im jährlichen Turnus überprüft werden. Dabei ist vom Steuerungszyklus „plan – do – check – act“ auszugehen. Das heißt, Maßnahmen müssen möglicherweise in ihren Zielsetzungen, ihrer Ausrichtung oder ihren Ansätzen modifiziert werden. Die jährliche Erfolgskontrolle sollte auch ermöglichen, dass Maßnahmen ausgesetzt oder sogar gestrichen und bei Bedarf neue Maßnahmen definiert und geplant werden.



### **Controlling-Element 3: Kommunikation der Erfolge**

Neben der Erfassung und der Analyse von Daten zur quantifizierbaren Einschätzung der übergeordneten Verbräuche und Emissionen (Element 1) sowie der individuellen Überprüfung von Einzelmaßnahmen (Element 2), ist die Kommunikation der Erfolge (oder Misserfolge) ein zentraler Baustein jedes Controllings. Das schafft Transparenz und sichert den Rückhalt für Maßnahmen und Aktivitäten. Daher sollte regelmäßig ein Statusbericht veröffentlicht werden, der die wesentlichen Erfolge und Erkenntnisse (quantitativ und qualitativ) kommuniziert. Dieser Bericht sollte

- die Entwicklung darstellen und prozessorientiert sein,
- die Aussagen zum Erreichen der quantifizierbaren Grobziele und Detailziele zusammenfassen,
- eine Bewertung des Status quo vornehmen und
- einen Ausblick geben.

Darüber hinaus werden in dem Bericht die relevanten Aktivitäten und Akteur\*innen vorgestellt sowie der Kontext des Geschehens erklärt und bewertet. Neben diesen regelmäßigen Berichten sollte ein kontinuierlicher Informationsfluss stattfinden. So können einschlägige Informationen in Schulungen oder Veranstaltungen vermittelt sowie geeignete organisatorische Strukturen geschaffen werden, um beispielsweise wichtige Ansprechpartner\*innen in den Kommunikationsfluss einzubinden.

## 8. Kommunikation

Kommunikation ist das A und O im Kommunalen Klimaschutz und dient dazu, Klimabewusstsein zu schaffen, Engagement zu fördern und Verhaltensänderungen anzuregen. Die aktive Einbeziehung der Verwaltungsmitarbeitenden, der Politik und der Bürger\*innen schafft eine breite Unterstützung für Klimaschutzmaßnahmen und stärkt das Gemeinschaftsgefühl bei der Bewältigung der Zieleerreichung. Die komplexe Thematik erfordert es immer wieder aufzuklären, Fakten zu vermitteln, Missverständnisse und Hemmnisse auszuräumen, Verständnis zu erzeugen, aber auch Beratungsbedarfe zu ermitteln und zu diskutieren, um Ideen und Möglichkeiten auszuloten. Somit ist mit Kommunikation auch ein wechselseitiger Prozess gemeint und nicht nur eine einseitige Berichterstattung.

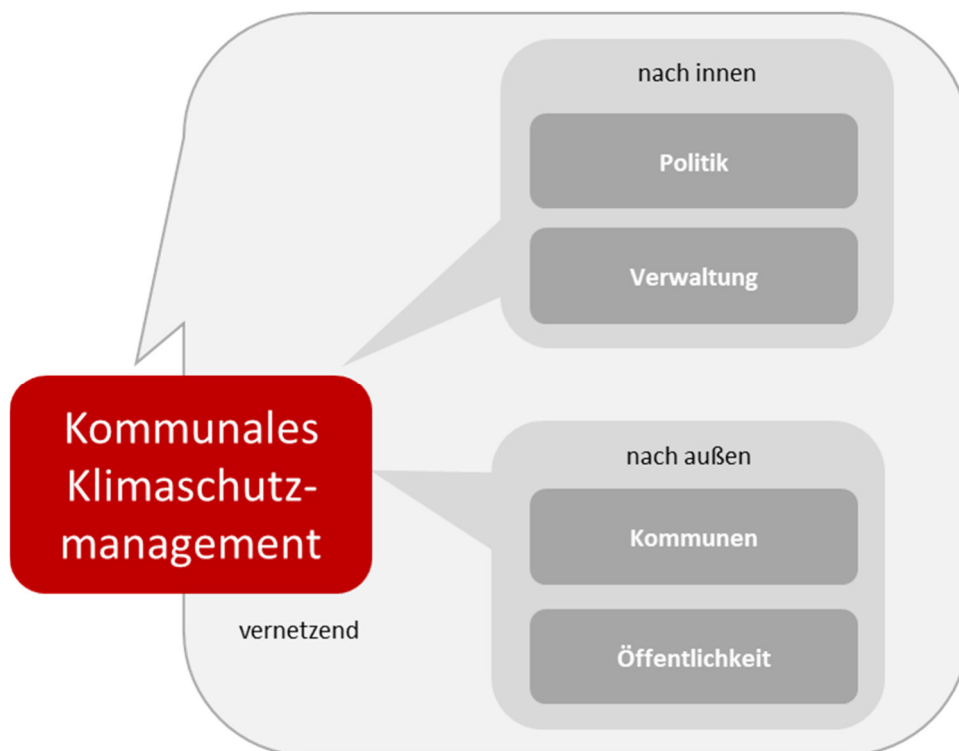


Abbildung 39 | Kommunikation im kommunalen Klimaschutz

Um Transparenz und Vertrauen in der Kommune zu gewährleisten, sollte der Fortschritt der Klimaschutzbemühungen regelmäßig zielgruppengerecht kommuniziert werden. Innerhalb der Verwaltung wird deshalb ein regelmäßiger Austausch mit dem Klimaschutzmanagement bei den fachbereichsinternen Dienstbesprechungen sowie bei regelmäßigen Treffen mit der Verwaltungsführung angestrebt. Zusätzlich können die Mitarbeitenden der Verwaltung über Schulungen oder Workshops zu bestimmten Klimaschutzthemen fortgebildet werden.

**Tabelle 8 | Übersicht der Zielgruppen und der dazugehörigen Kommunikationstools und -plattformen**

Zielgruppe	Kommunikationstools und -plattformen
Verwaltung	Dienstbesprechungen Meetings mit der Verwaltungsführung Schulungen, Workshops Kampagne, Informationen
Politik	Berichte in Ausschüssen/Räten Workshops Website
Öffentlichkeit	Leitbild Presseartikel Website Social Media Veranstaltungen, Kampagnen, Projekte, eigene Veröffentlichungen Beratungen
Andere Kommunen	Netzwerktreffen auf Landesebene (KEAN) Netzwerktreffen auf Landkreisebene (Energieagentur Region Göttingen sowie Landkreis Göttingen) Meetings mit Klimaschutzmanager*innen aus der Region

Die Politik soll weiterhin in Form von jährlichen Berichten (über die Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz oder die Evaluierung der Klimaschutzmaßnahmen) im entsprechenden Ausschuss und/oder Rat informiert werden. In diesem Rahmen besteht auch die Möglichkeit, bei aktuellen Klimaschutzmaßnahmen ggf. nachzusteuern.

Weiterhin soll die Öffentlichkeit über die Klimaschutzbemühungen der Gemeinde sowie zu diversen Klimaschutz-Themen informiert werden. Dafür sollen verschiedene Formate und Plattformen genutzt werden. Eine Klimaschutz-Website kann mit Informationen zu aktuellen Fördermitteln, Anlaufstellen für unabhängige Energieberatungen, Alltagstipps für mehr aktiven Klimaschutz und zu anderen Klimaschutz-Themen installiert und erweitert werden. Die Informationsbereitstellung soll durch Beratungen und Workshops ergänzt werden. Als Kommunikationskanal kann die Presse genutzt und durch zusätzliche Plattformen wie Social Media, Newsletter, Aushänge usw. ergänzt werden, in denen auch auf entsprechende Angebote aufmerksam gemacht wird.

Für den Austausch zwischen Akteur\*innen auf kommunal- und länderpolitischer Ebene bieten sich regelmäßig stattfindende Netzwerktreffen an. Damit sich Klimaschutzmanager\*innen aus ganz Niedersachsen miteinander vernetzen können, organisiert die Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) zwei Mal im Jahr ein Netzwerktreffen. In diesem Format werden die Klimaschutzmanager\*innen auch über aktuelle klimapolitische Neuerungen informiert und erhalten die Möglichkeit, sich durch Workshops weiteres Fachwissen anzueignen. Für die regionale Vernetzung veranstalten die Energieagentur Region Göttingen e. V. sowie der Landkreis Göttingen quartalsweise eigene Treffen.

## Abkürzungen

BGA	Biogasanlage
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
CH <sub>4</sub>	Methan
CNG	compressed natural gas, englische Bezeichnung für komprimiertes Erdgas
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
CO <sub>2</sub> -Äq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente, Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase
EAM	EAM Netz GmbH
EARG	Energieagentur Region Göttingen e.V.
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EW	Einwohner*innen
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
FCKW	Fluorchlorkohlenwasserstoffe
FFA	Freiflächenanlage
FNP	Flächennutzungsplan
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GHD	Gebäude, Handel, Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunde
H <sub>2</sub>	Wasserstoff
ha	Hektar
HH	Haushalte
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IND	Industrie
KEAN	Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH

KUP	Kurzumtriebsplantagen
KSG	Klimaschutzgesetz
KSM	Klimaschutzmanagement
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
LPG	Liquefied Petroleum Gas, englische Bezeichnung für Flüssiggas oder Autogas
LROP	Landesraumordnungsprogramm
LSP	Landschaftspflege
MaStR	Marktstammdatenregister
MBA	Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlage
MFH	Mehrfamilienhäuser
MOB	Mobilität
MWh	Megawattstunde
NKlimaG	Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels
NWG	Nichtwohngebäude
PtX	Power to X (Energieträger), siehe Glossar im Methodik Anhang II
PV	Photovoltaik
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
THG	Treibhausgas
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e. V.
WD	Wirtschaftsdünger
WindBG	Windenergieflächenbedarfsgesetz
WP	Wärmepumpe
WS	Workshops

## Abbildungen

Abbildung 1   Treibhausgasemissionen in Deutschland seit 1990 und THG-Minderungsziele gemäß Bundes-Klimaschutzgesetz.....	6
Abbildung 2   Landkreis Göttingen mit den teilnehmenden Kommunen (rot) am Vorreiterkonzept.....	8
Abbildung 3   Anforderungen an die kommunalen Vorreiterkonzepte .....	9
Abbildung 4   Arbeitspakete und Ablauf zur Konzepterstellung .....	10
Abbildung 5   Workshop 1 in der Gemeinde Friedland .....	12
Abbildung 6   Workshop 2 in der Gemeinde Friedland.....	12
Abbildung 7   Die Bürgermeister Andreas Friedrichs, Dirk Otter und Holger Frase (hintere Reihe) mit den Klimaschutzmanagern*innen Paul Götsch, Saskia Köhler und Marion Zweckstetter [58] .....	16
Abbildung 8   Überblick der Elemente der Energie- und Treibhausgasbilanz für die Gemeinde Friedland .....	20
Abbildung 9   Endenergieverbrauch nach Sektoren von 2019 bis 2021 in der Gemeinde Friedland.....	21
Abbildung 10   Spezifischer Endenergieverbrauch pro Einwohner*in im Jahr 2021 in der Gemeinde Friedland im Vergleich .....	22
Abbildung 11   Prozentuale Entwicklung der Bevölkerung und des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte der Gemeinde Friedland in Bezug auf das Jahr 2019.....	23
Abbildung 12  Prozentuale Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sowie des Endenergieverbrauchs der lokalen Wirtschaft in Bezug auf das Jahr 2019 .....	24
Abbildung 13   Aufteilung des Energieverbrauchs durch den Verkehr nach Verkehrsmitteln in der Gemeinde Friedland (2021).....	25
Abbildung 14   Prozentuale Entwicklung der zugelassenen PKWs und des Endenergieverbrauchs des Verkehrs in der Gemeinde Friedland in Bezug auf das Jahr 2019.....	26
Abbildung 15   Sektorale Aufteilung des Endenergieverbrauchs in der Gemeinde Friedland im Jahr 2021 nach Bereinigung um den Autobahn-Verkehr .....	27
Abbildung 16   Entwicklung des Endenergieverbrauch nach Anwendungen in der Gemeinde Friedland .....	28
Abbildung 17   Wärmeverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2021 in der Gemeinde Friedland .....	29
Abbildung 18   Vergleich Endenergieverbrauch witterungsbereinigt und unbereinigt für die Jahre 2019 bis 2021 .....	30
Abbildung 19   Kraftstoffverbrauch (Endenergie) nach Energieträgern 2021 in der Gemeinde Friedland.....	31
Abbildung 20   Hochgerechnete Entwicklung der zugelassenen PKWs mit voll- und teilelektrischen (Plug-in-Hybride, PEHV) Antrieben in der Gemeinde Friedland .....	32
Abbildung 21   Stromeinspeisung aus Erneuerbaren und Strombezug aus dem Stromnetz in der Gemeinde Friedland .....	33
Abbildung 22   Entwicklung der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien in der Gemeinde Friedland .....	34
Abbildung 23   THG-Emissionen nach Sektoren von 2019 bis 2021 in der Gemeinde Friedland .....	35
Abbildung 24   Entwicklung der spezifischen THG-Emissionen pro Einwohner*in von 2019 bis 2021 in der Gemeinde Friedland im Vergleich.....	36
Abbildung 25   Stromemissionen im Vergleich bei Verwendung des Emissionsfaktors von Bundes-Mix und lokalem Mix.....	37
Abbildung 26   Entwicklung des Energieverbrauchs bis 2040 in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario.....	39
Abbildung 27   Entwicklung des Energie-Mix' nach Energieträgern in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario .....	42
Abbildung 28   Anteilige Entwicklung der Stromanwendungen in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario.....	43
Abbildung 29   Entwicklung des Wärme-Mix' im Gebäudebestand (Haushalte und GHD) im Klimaschutz-Szenario.....	44
Abbildung 30   Entwicklung des Antriebs-Mix' in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario.....	45
Abbildung 31   Übersicht über die energetische Nutzung aus Biomasse.....	49

Abbildung 32   THG-Minderungspfad bis 2040 in der Gemeinde Friedland im Klimaschutz-Szenario .....	54
Abbildung 33   Handlungsfelder .....	56
Abbildung 34   Beispiele und Einflussbereiche der Kommune zur Treibhausgasminderung (1-4) nach Effektivität des Einflusses (target GmbH nach [29]) .....	58
Abbildung 35   Maßnahmensteckbrief .....	59
Abbildung 36   Verstetigung im kommunalen Klimaschutz.....	62
Abbildung 37   PDCA-Zyklus .....	64
Abbildung 38   Elemente des Controllings .....	65
Abbildung 39   Kommunikation im kommunalen Klimaschutz .....	67

## Tabellen

Tabelle 1   Übersicht der Akteursbeteiligung .....	11
Tabelle 2   Entwicklung der notwendigen Sanierungsrate für den Gebäudebestand in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12] .....	39
Tabelle 3   Entwicklung des Strombedarfs nach Anwendungen im Gebäudebereich in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12] .....	40
Tabelle 4   Entwicklung des Energiebedarfs nach Branche im Sektor Industrie in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12] .....	41
Tabelle 5   Entwicklung des elektrifizierten Anteils am Fahrzeugbestand nach Fahrzeugkategorien in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12] .....	41
Tabelle 6   Entwicklung der Personenverkehrsleistung in Deutschland im Klimaschutz-Szenario [12] .....	42
Tabelle 7   Maßnahmenliste .....	60
Tabelle 8   Übersicht der Zielgruppen und der dazugehörigen Kommunikationstools und -plattformen .....	68

## Quellen

- [1] Landkreis Göttingen, „Statistisches Berichtsheft. Ausgabe 2023,“ Göttingen, 2023.
- [2] Statistische Ämter der Länder, „Pendleratlas Deutschland,“ 2023. [Online]. Available: <https://pendleratlas.statistikportal.de/>. [Zugriff am 20 11 2023].
- [3] Landesamt für Statistik Niedersachsen, „LSN-Online - Regionaldatenbank. Wohnungen und Wohnfläche in Wohn- und Nichtwohngebäuden (Gemeinde),“ [Online]. Available: <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/>. [Zugriff am 2023 02 09].
- [4] DB Station&Service AG, „Bahnhof.de,“ [Online]. Available: <https://www.bahnhof.de/friedland-han>. [Zugriff am 21 Dezember 2023].
- [5] Kraftfahrtbundesamt, „Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Gemeinden (FZ 3),“ 2023. [Online]. Available: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz3\\_b\\_uebersicht.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz3_b_uebersicht.html). [Zugriff am 2023].
- [6] Bundesrepublik Deutschland, „Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG),“ Berlin, 2020.
- [7] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, „Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM),“ Berlin, 2022.
- [8] Bundesnetzagentur, „Ladesäulenkarte,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html>. [Zugriff am 2023].
- [9] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), „Bioenergiedorf Reiffenhausen,“ 15 März 2023. [Online]. Available: [https://bioenergiedorf.fnr.de/fileadmin/bioenergiedorf/dateien/doerfer/bed\\_33.pdf](https://bioenergiedorf.fnr.de/fileadmin/bioenergiedorf/dateien/doerfer/bed_33.pdf). [Zugriff am 20 Dezember 2023].
- [10] Abfallzweckverband Südniedersachsen, „MBA Südniedersachsen,“ [Online]. Available: <https://www.as-nds.de/mba/verfahren/index.html>. [Zugriff am 19 Dezember 2023].
- [11] Biogas Göttingen GmbH & Co. KG, „Biogas Göttingen – regenerative Energien für die Region,“ [Online]. Available: <https://biogas-goettingen.de/biogas-goettingen-aus-der-region-fuer-die-region-2/>. [Zugriff am 28 November 2023].
- [12] Prognos AG, Öko-Institut e.V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann,“ Berlin, 2021.



- [13] Gemeinde Friedland, „Unterzeichnung "Kommunale Wärmeplanung" im Verbund,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.friedland.de/aktuelles/2023/unterzeichnung-kommunale-waermeplanung-im-verbund/>. [Zugriff am 22 Dezember 2023].
- [14] Niedersächsische Staatskanzlei, „Kabinett stellt Weichen für beschleunigten Ausbau erneuerbarer Energien in Niedersachsen - mehr finanzielle Wertschöpfung für Kommunen sowie Bürgerinnen und Bürger,“ 10 Oktober 2023. [Online]. Available: <https://www.stk.niedersachsen.de/startseite/presseinformationen/kabinett-stellt-weichen-fur-beschleunigten-ausbau-erneuerbarer-energien-in-niedersachsen-mehr-finanzielle-wertschopfung-fur-kommunen-sowie-burgerinnen-und-burger-226357.html>. [Zugriff am 17 November 2023].
- [15] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, „Energiewendebericht 2020,“ Hannover, 2021.
- [16] Prognos AG, Öko-Institut e.V., Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH, „Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann,“ Berlin, 2045.
- [17] Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister,“ 2023. [Online]. Available: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>.
- [18] 3N Kompetenzzentrum NiedersachsenNetzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V., „Holzenergienutzung in Niedersachsen. Bestandserfassung und Klimaschutzwirkung holzbefuerter Anlagen 2021,“ Werlte, 2022.
- [19] Landesamt für Statistik Niedersachsen, „Statistische Berichte Niedersachsen. C I 1, C II 1, C II 2, C II 3 - j / 2021. Bodennutzung und Ernte 2021. Die Bodennutzung der landwirtschaftlichen Betriebe in Niedersachsen,“ Hannover, 2022.
- [20] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., „Biodiesel,“ [Online]. Available: <https://biokraftstoffe.fnr.de/kraftstoffe/biodiesel>. [Zugriff am 17 11 2023].
- [21] Agentur für erneuerbare Energien e.V., „Potenzialatlas Bioenergie in den Bundesländern,“ Berlin, 2013.
- [22] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, „NIBIS Kartenserver. Niedersächsisches Bodeninformationssystem,“ [Online]. Available: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/#>. [Zugriff am 17 November 2023].
- [23] Niedersächsische Moorlandschaften, „MoorIS. Ein Moorinformationssystem für Niedersachsen,“ [Online]. Available: <https://mooris-niedersachsen.de/?pgId=1306>. [Zugriff am 16 November 2023].
- [24] Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, „Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage,“ Berlin, 2018.

- [25] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB), „Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland. Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken,“ Berlin, 2022.
- [26] Kraftfahrtbundesamt, „Bestand an Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern nach Zulassungsbezirken (FZ 1),“ 2023. [Online]. Available: [https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1\\_b\\_uebersicht.html](https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Fahrzeuge/fz1_b_uebersicht.html). [Zugriff am 2023].