Integriertes Klimaschutzkonzept

Gemeinde Hallbergmoos

2024

HALL
BERG
MOOS

Förderinformationen:

Die Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts der Gemeinde Hallbergmoos wird im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), vertreten durch die Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH, gefördert.

Nationale Klimaschutzinitiative:

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

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Zukunft Umwelt Gesellschaft

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

Konzepterstellung:	Herr Steffen Mayer, Klimaschutzmanagement
Förderkennzeichen:	67K19578
Erstellungszeitraum:	01. Oktober 2022 - 30. Juni 2024
In Zusammenarbeit mit:	Frau Patricia Pöllmann, Institut für nachhaltige Energieversorgung GmbH
Beauftragt durch:	Gemeinde Hallbergmoos, vertreten durch den Ersten Bürgermeister Josef Niedermair
Gender-Hinweis:	In diesem Dokument wurde versucht, stets alle Geschlechter anzusprechen. Sollte dies nicht vollständig gelungen sein, versichern wir, dass sich alle angesprochen fühlen dürfen.

Gemeinde Hallbergmoos
Rathausplatz 1
85399 Hallbergmoos
www.hallbergmoos.de

VORWORT

Liebe Bürgerinnen und Bürger,

ich freue mich, Ihnen das Integrierte Klimaschutzkonzept der Gemeinde Hallbergmoos vorzustellen.

Klimaschutz ist derzeit die zentrale Herausforderung, um den Planeten auch für nachfolgende Generationen lebenswert zu machen. Dies hat auch die Politik erkannt.

Mit dem Pariser Klimaabkommen wurde eine Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 Grad vereinbart. Deutschland hat sich als Ziel gesetzt, bis 2045 Treibhausgasneutralität zu erlangen. Am 13. Dezember 2022 hat der bayerische Landtag im Rahmen des bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG) beschlossen, dass Bayern *„…spätestens bis zum Jahr 2040…“* klimaneutral sein soll. Dies sind wichtige aber auch ehrgeizige Ziele.

Klimaschutz fängt vor allem jedoch vor Ort an. Jeder Bürger, jede Bürgerin, kann hier etwas beitragen. **Und das passiert bereits!**

Um die Maßnahmen besser zu konkretisieren und zu bündeln, wurde in der Verwaltung ein umfangreiches Maßnahmenkonzept – das Integrierte Klimaschutzkonzept (IKS) - erarbeitet. Das IKS als Planungsinstrument der Gemeinde Hallbergmoos soll den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in unserer Gemeinde verankern. Es zeigt kurz,- mittel- und langfristige Handlungsoptionen für die kommunale Klimaschutzarbeit auf.

Gemeinderat und Gemeindeverwaltung stellen sich hiermit der Verantwortung, den Klimaschutz übergeordnet in und für unsere Gemeinde stetig zu intensivieren und alle Akteure zusammenzubringen.

Ich rufe Sie alle auf, sich einzubringen und mitzuarbeiten - zum Wohle unserer Gemeinde und zum Wohle unserer Umwelt.

Vielen Dank!

Ihr

Josef Niedermair
Erster Bürgermeister

VORWORT **2**

ABBILDUNGSVERZEICHNIS **8**

TABELLENVERZEICHNIS **11**

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS **13**

2. Klimaschutz in Hallbergmoos **17**

2.1 Relevanz des Themas **17**

2.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung **18**

2.3 Struktur der Gemeinde Hallbergmoos **19**

2.3.1 Sozialstruktur 20

2.3.2 Wirtschaftsstruktur 21

2.3.3 Flächennutzung 21

2.3.4 Verkehrsanbindung und Infrastruktur 22

2.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde Hallbergmoos **23**

2.4.1 Klimafreundliche Mobilität 23

2.4.2 Erneuerbare Energien 26

2.4.3 Klimafreundliches Bauen und Sanieren 27

2.4.4 Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit 28

2.4.5 Unternehmen, Betriebe und Tourismus 30

2.4.6 Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt 30

2.4.7 Kommunale Verwaltung 31

2.4.8 Übersicht bisheriger Klimaschutzaktivitäten 32

3. Konzepterarbeitung und Vorgehen **34**

4. Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz **36**

4.1 Anlass und Aufgabenstellung **37**

4.2 Methodik und Datenbasis 37

4.3 Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz inklusive des Flughafens 39

4.3.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens 39

4.3.2 Endenergieverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens 40

4.3.3 Stromverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens 42

4.3.4 Stromverbrauch aus erneuerbaren Energien inklusive des Flughafens.... 43

4.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens 44

4.3.6 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien inklusive des Flughafens.. 45

4.3.7 Endenergieverbrauch Verkehrssektor inklusive des Flughafens 47

4.3.8 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern inklusive des Flughafens. 48

4.3.9 Treibhausgasemissionen nach Sektoren inklusive des Flughafens 50

4.3.10 Indikatoren und Vergleiche mit dem Bundesdurchschnitt inklusive der Betrachtung des Flughafens 51

4.4 Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz exklusive des Flughafens 55

4.4.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens 55

4.4.2 Endenergieverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens 56

4.4.3 Stromverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens 58

4.4.4 Stromverbrauch aus erneuerbaren Energien exklusive des Flughafens... 59

4.4.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens 60

4.4.6 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien exklusive des Flughafens. 61

4.4.7 Endenergieverbrauch Verkehrssektor exklusive des Flughafens 63

4.4.8 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern exklusive des Flughafens 65

4.4.9 Treibhausgasemissionen nach Sektoren exklusive des Flughafens 67

4.4.10 Indikatoren und Vergleiche mit dem Bundesdurchschnitt exklusive der Betrachtung des Flughafens 68

5. Analyse von Potenzialen 71

5.1 Photovoltaik auf Freiflächen 72

5.2 Photovoltaik auf Dachflächen 74

5.3 Windkraft 80

5.4 Solarthermie 82

5.5 Wärmenetze 86

5.5.1 Detailbetrachtung Hallbergmoos Nord 87

5.5.2 Detailbetrachtung Hallbergmoos Zentrum 88

5.5.3 Detailbetrachtung Hallbergmoos Süd 90

5.5.4 Detailbetrachtung als Ausbaugebiete 91

5.6 Sanierung des Gebäudebestands und Ausbau dezentraler Biomasse 93

5.7 Umrüstung der Straßenbeleuchtung 94

5.8 Elektrifizierung der kommunalen Flotte 95

5.9 Sanierung und Wärmeerzeugertausch in kommunalen Liegenschaften 96

5.10 Zusammenfassung der betrachteten Potenziale 97

6. Ableitung von Szenarien 99

6.1 Referenzszenario 99

6.2 Zielszenarien 100

6.3 Angepasstes Klimaschutzszenario 100

6.3.1 Reduktion des Emissionsfaktors Bundesstrommix 101

6.3.2 Dekarbonisierung des Verkehrs 101

6.4 Berücksichtigung der Potenziale in Szenarien 101

6.5 Ergebnisse der Szenarienentwicklung unter Berücksichtigung des Flughafens 106

6.6 Ergebnisse der Szenarienentwicklung ohne Berücksichtigung des Flughafens 108

6.7 Zusammenfassung der Kapitel Energie- und Treibhausgasbilanz (4.), Potenziale (5.) und Szenarien (6.) 109

7. Treibhausgasminderungsziele, Strategien und priorisierte Handlungsfelder 111

7.1 Treibhausgasminderungsziele 111

7.2 Strategien 112

7.3 Priorisierte Handlungsfelder 112

8. Ergebnisse der Akteursbeteiligung 115

8.1 Ergebnispräsentation der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potentialanalyse und Szenarien im Gemeinderat (26.09.2023) 115

8.2 Beteiligung mit Hilfe einer digitalen Ideenkarte (01.10.2023 - 31.01.2024) 116

8.3 Beteiligungsworkshop am 02.11.2023 118

8.4 Austausch mit den Arbeitskreisen Radverkehr (29.01.2024) und Nachhaltigkeit (19.02.2024) 120

8.5 Zusammenfassung und Auswertung der Akteursbeteiligung 121

9. Maßnahmenkatalog 123

9.1 Allgemein 123

9.2 Klimafreundliche Mobilität 127

9.3 Erneuerbare Energien 143

9.4 Klimafreundliches Bauen und Sanieren 153

9.5 Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit 157

9.6 Unternehmen, Betriebe und Tourismus **171**

9.7 Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt **175**

9.8 Kommunale Verwaltung **182**

10. Umsetzungsfahrplan und Kommunikation **206**

10.1 Umsetzungsfahrplan **206**

10.2 Monitoring und Controlling **207**

10.2.1 Top-down-Methode 208

10.2.1 Bottom-Up-Methode 208

10.3 Verstetigung in der Gemeinde **209**

10.4 Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit **210**

11. Fazit und Ausblick **212**

LITERATURVERZEICHNIS **214**

ANHANG **220**

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Erderwärmung in Grad Celsius - jeweils 12-Monats-Durchschnitt im Vergleich zum 19. Jahrhundert 17

Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung Hallbergmoos 1840 bis 2021 20

Abbildung 3: Bodenfläche nach Nutzungsart Hallbergmoos 2021 21

Abbildung 4: Lage der Gemeinde Hallbergmoos 22

Abbildung 5: Pedelecsharing-Station am Bahnhof Hallbergmoos 24

Abbildung 6: Schnellladestation im MABP Hallbergmoos 25

Abbildung 7: Hackschnitzel-Heizung in der Mittelschule Hallbergmoos 27

Abbildung 8: Anzeige für den Hallbergmooser Solartag 2023 29

Abbildung 9: LED-Straßenbeleuchtung an der Hauptstraße in Hallbergmoos 32

Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens (prozentual) 40

Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual) 41

Abbildung 12: Stromverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual) 42

Abbildung 13: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch inklusive des Flughafens (prozentual) 43

Abbildung 14: Wärmeverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual) 44

Abbildung 15: Wärmeverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens (prozentual) 45

Abbildung 16: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch inklusive des Flughafens (prozentual) 46

Abbildung 17: Endenergieverbrauch Verkehr nach Fahrzeugart inklusive des Flughafens (prozentual) 47

Abbildung 18: Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Endenergieverbrauch Verkehr inklusive des Flugverkehrs 48

Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern inklusive des Flughafens (prozentual). 49

Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual) 51

Abbildung 21: Treibhausgasindikatoren inklusive Betrachtung des Flughafens 54

Abbildung 22: Erneuerbare-Energien-Indikatoren und Modal Split inklusive des Flughafens 54

Abbildung 23: Energieindikatoren inklusive Betrachtung des Flughafens 55

Abbildung 24: Endenergieverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens (prozentual) 56

Abbildung 25: Endenergieverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual)..... 57

Abbildung 26: Stromverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual) 58

Abbildung 27: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch exklusive des Flughafens (prozentual) 59

Abbildung 28: Wärmeverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual) 60

Abbildung 29: Wärmeverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens (prozentual) 61

Abbildung 30: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch exklusive des Flughafens (prozentual) 63

Abbildung 31: Endenergieverbrauch Verkehr nach Fahrzeugart exklusive des Flughafens (prozentual) 64

Abbildung 32: Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Endenergieverbrauch Verkehr exklusive des Flugverkehrs 65

Abbildung 33: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern exklusive des Flughafens (prozentual) 66

Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual) 67

Abbildung 35: Treibhausgasindikator exklusive Betrachtung des Flughafens 69

Abbildung 36: Erneuerbare-Energien-Indikatoren exklusive des Flughafens 69

Abbildung 37: Energieindikator exklusive Betrachtung des Flughafens 70

Abbildung 38: Potentialflächen für PV-Freiflächenanlagen 73

Abbildung 39: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im gesamten Gemeindegebiet 76

Abbildung 40: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im Norden 76

Abbildung 41: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im Zentrum 77

Abbildung 42: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im Süden 77

Abbildung 43: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im gesamten Gemeindegebiet 78

Abbildung 44: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im Norden 78

Abbildung 45: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im Zentrum 79

Abbildung 46: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im Süden 79

Abbildung 47: Potentialflächen Windkraft 82

Abbildung 48: Potentieller Solarthermie-Ertrag pro Jahr im gesamten Gemeindegebiet 83

Abbildung 49: Potentieller Solarthermie-Ertrag pro Jahr im Norden 84

Abbildung 50: Potentieller Solarthermie-Ertrag pro Jahr im Süden 84

Abbildung 51: Wärmebedarfskarte Gemeindegebiet 87

Abbildung 52: Potentielles Ausbaugebiet Wärmenetz 1 - Hallbergmoos Nord 88

Abbildung 53: Potentielles Ausbaugebiet Wärmenetz 2 - Hallbergmoos Zentrum 89

Abbildung 54: Potentielles Ausbaugebiet Wärmenetz 3 - Hallbergmoos Süd 90

Abbildung 55: Potentielle Ausbaustufen eines Wärmenetzes von Norden nach Süden 92

Abbildung 56: Fortschreibung des Anteils erneuerbaren erzeugten Stroms bis 2045 inklusive des Flughafens 103

Abbildung 57: Fortschreibung des Anteils erneuerbarer erzeugter Wärme bis 2045 inklusive des Flughafens 104

Abbildung 58: Fortschreibung des Anteils erneuerbaren erzeugten Stroms bis 2045 exklusive des Flughafens 105

Abbildung 59: Fortschreibung des Anteils erneuerbarer erzeugter Wärme bis 2045 exklusive des Flughafens 106

Abbildung 60: Szenarienentwicklung unter Berücksichtigung des Flughafens 107

Abbildung 61: Szenarienentwicklung ohne Berücksichtigung des Flughafens 108

Abbildung 62: Ideenkarte für den Klimaschutz in der Gemeinde Hallbergmoos 116

Abbildung 63: Anzahl eingebrachter Ideen je Handlungsfeld - digitale Ideenkarte 117

Abbildung 64: Beteiligungsworkshop 119

Abbildung 65: Anzahl eingebrachter Ideen je Handlungsfeld - Beteiligungsworkshop 120

Abbildung 66: Anzahl eingebrachter Ideen je Handlungsfeld - gesamt 121

Abbildung 67: aktuelle und potentiell zukünftige Ladestandorte der Gemeinde Hallbergmoos 133

Abbildung 68: Konzentrationsfläche Windkraft 150

Abbildung 69: Monitoring und Controlling im Klimaschutz 207

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht bisheriger Klimaschutzaktivitäten 33

Tabelle 2: Endenergieverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner) 41

Tabelle 3: Stromverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut) 42

Tabelle 4: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch inklusive des Flughafens (absolut) 44

Tabelle 5: Wärmeverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut) 45

Tabelle 6: Wärmeverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens (absolut) 46

Tabelle 7: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch inklusive des Flughafens (absolut) 47

Tabelle 8: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern inklusive des Flughafens (absolut) 50

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner) 51

Tabelle 10: Treibhausgas- und Energieindikatoren inklusive Betrachtung des Flughafens 52

Tabelle 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner) 57

Tabelle 12: Stromverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut) 58

Tabelle 13: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch exklusive des Flughafens (absolut) 60

Tabelle 14: Wärmeverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut) 61

Tabelle 15: Wärmeverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens (absolut) 62

Tabelle 16: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch exklusive des Flughafens (absolut) 63

Tabelle 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern exklusive des Flughafens (absolut) 66

Tabelle 18: Treibhausgasemissionen nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner) 68

Tabelle 19: Treibhausgas- und Energieindikatoren exklusive Betrachtung des Flughafens 68

Tabelle 20: Potentielle Jahreserträge von PV-Aufdachanlagen und Solarthermieanlagen bei Verteilung der verfügbaren Dachfläche 85

Tabelle 21: Energie- und Treibhausgaseinsparpotential für die Umrüstung der Straßenbeleuchtung 95

Tabelle 22: Energie- und Treibhausgaseinsparpotential für die Sanierung und den Wärmeerzeugertausch in kommunalen Liegenschaften 97

Tabelle 23: Zusammenfassung der ermittelten, theoretisch möglichen Potenziale 98

Tabelle 24: Ausbau der erneuerbaren Energien für die Wärme- und Stromerzeugung 102

Tabelle 25: Treibhausgasminderungs- und Klimaschutzziele der EU, Deutschlands, Bayerns und des LK Freisings gegenüber dem Basisjahr 1990 111

Tabelle 26: Erläuterungen zum Maßnahmensteckbrief 124

Tabelle 27 zeigt die im Konzept definierten Klimaschutzmaßnahmen zusammenfassend und nach Handlungsfeldern unterteilt:..... 125

Tabelle 27: Übersicht aller Maßnahmen je Handlungsfeld 126

Tabelle 28: Umsetzungsfahrplan Klimaschutzmaßnahmen..... 206

Tabelle 29: Übersicht wichtiger Emissionsfaktoren..... 220

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abteilung B	Abteilung Bürgermeisteraufgaben, Zentrale Dienste
Abteilung F	Abteilung Finanzen
Abteilung P	Abteilung Planen, Bauen, Technik, Umwelt
Abteilung S	Abteilung für öffentliche Sicherheit und Ordnung, Bildung und Soziales
AC-Lademöglichkeit	„alternating current“-Lademöglichkeit (= normales Laden mit Wechselstrom)
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
AGFK	Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen
BAK / AK	Bürgerarbeitskreis / Arbeitskreis
BAV	Bundesanstalt für Verwaltungsdienstleistungen
BPA	Bau- und Planungsausschluss
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
CNG	compressed natural gas (komprimiertes Erdgas)
CO2-eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
COP	Conference of the Parties (Konferenz der Vertragsparteien)
DC-Lademöglichkeit	„direct current“-Lademöglichkeit (= schnelles Laden mit Gleichstrom)
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EMS	Energiemanagementsystem
EU	Europäische Union
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
INEV	Institut für nachhaltige Energieversorgung
KommKlimaFöR	Förderrichtlinien Klimaschutz in Kommunen
KRL	Kommunalrichtlinie
KSM	Klimaschutzmanager / Klimaschutzmanagement

LED	light emitting diode (Leuchtdiode)
LK	Landkreis
LKW	Lastkraftwagen
LoD2-Daten	„level of detail 2“-Daten („Detaillierungsgrad 2“-Daten)
LPG	liquefied petroleum gas (Flüssiggas)
LTO-Zyklus	„landing and take-off“-Zyklus („Landung und Start“-Zyklus)
MABP	Munich Airport Business Park
MIV	motorisierter Individualverkehr
MVV	Münchner Verkehrs- und Tarifverbund
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas
TREMOD	Transport-Emission-Model (Transport-Emissions-Modell)
VfB	Verein für Bewegungsspiele
VHS	Volkshochschule

Kapitel 2 dieses Klimaschutzkonzepts stellt die Aktualität und den alltäglichen Einfluss des Klimaschutzes dar. Es zeigt außerdem Hintergründe der Förderkulisse auf und schildert die Notwendigkeit eines Klimaschutzkonzepts für die Gemeinde Hallbergmoos. Den Großteil dieses Kapitels nimmt die qualitative Ist-Analyse der Kommune ein, indem es die Struktur und die bisherigen Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde in verschiedenen Bereichen beschreibt.

Kapitel 3 schildert Beweggründe zur Einstellung eines Klimaschutzmanagers und dessen Vorgehen beim Erarbeiten dieses Konzepts. Die Erstellung des Klimadokuments erfolgte systematisch

Kapitel 4 fasst die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz für die Gemeinde Hallbergmoos zusammen. Diese bildet zusammen mit den Kapiteln 5 und 6 die qualitative Basis für Klimaschutzmaßnahmen und wird in Zusammenarbeit mit einem externen Dienstleister erstellt. Ferner wird in diesem Kapitel die Bilanz mit und ohne Beteiligung des Flughafens verfasst.

Kapitel 5 analysiert in verschiedenen Bereichen die Potenziale zur Treibhausgasminderung in der Kommune. Die erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich und die eigenen kommunalen Liegenschaften nehmen hier eine zentrale Rolle ein. Auch dieses Kapitel wird in Kooperation mit der externen Firma verfasst.

Kapitel 6 zeigt verschiedene Szenarien der Treibhausgasminderung. Das Referenzszenario ohne klimarelevante Bemühungen, das angepasste Klimaschutzszenario der Gemeinde Hallbergmoos sowie die Zielszenarien der Bundesregierung und des Freistaats Bayern werden nebeneinandergestellt und verglichen. Alle Szenarien werden sowohl mit als auch ohne Flughafenrelevanz betrachtet. Auch hier wurde mit einem externen Dienstleister zusammengearbeitet.

Kapitel 7 beschreibt die Treibhausgasminderungsziele der Gemeinde, die sich am angepassten Klimaschutzszenario orientieren. Auch wird der Bogen zu anderen politischen Ebenen (EU, Bund, Bayern, LK Freising) gespannt. Für zukünftige Klimaschutzaktivitäten werden übergeordnete Strategien und Handlungsfelder abgesteckt und priorisiert.

Kapitel 8 stellt die Akteursbeteiligung als bedeutenden Baustein dar. Es wird aufgezeigt, wie die Interessengruppen bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts beteiligt wurden. In verschiedenen Gremien und mit Hilfe verschiedener analoger und digitaler Methoden wurden die Ideen zum und die Akzeptanz für den Klimaschutz in der Gemeinde Hallbergmoos eingeholt.

Kapitel 9 stellt das Herzstück des Klimaschutzkonzepts dar. Hier werden alle zentralen Maßnahmen für die kommenden 15 Jahre beschrieben, die im Zusammenspiel der

Gemeindeverwaltung mit Politik, Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren Akteuren umgesetzt werden können. Die einzelnen Maßnahmen finden sich eingebettet in sogenannten Maßnahmensteckbriefen wieder und geben strukturiert Auskunft über deren Inhalte. Unterteilt sind sie in 7 verschiedene Handlungsfelder:

- Klimafreundliche Mobilität (KM)
- Erneuerbare Energien (EE)
- Klimafreundliches Bauen und Sanieren (KBS)
- Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ)
- Unternehmen, Betriebe und Tourismus (UBT)
- Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt (AKA)
- Kommunale Verwaltung (KV)

Kapitel 10 gibt Aufschluss über den Umsetzungsfahrplan der beschlossenen Maßnahmen. Welches Klimaschutzprojekt wann, mit welcher Priorität starten und abgeschlossen werden soll. Ebenso wird in diesem Kapitel das Monitoring und Controlling beschrieben, womit der regelmäßige Abgleich mit den Treibhausgasminderungszielen der Gemeinde gemeint ist. Sowohl die Verankerung des Klimaschutzes in der Gemeinde und der Gemeindeverwaltung als auch die Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit im Rahmen des Klimaschutzes sind wichtige Bestandteile des Klimaschutzkonzepts und werden ebenfalls in diesem Kapitel beschrieben.

Kapitel 11 zeigt das Fazit zum Erstellungsprozess des Klimaschutzkonzepts und wirft einen Blick in die Zukunft des Klimaschutzes generell und im Speziellen für die Gemeinde Hallbergmoos.

2. Klimaschutz in Hallbergmoos

2.1 Relevanz des Themas

„‘Nicht mehr, auch nicht weniger‘“. *(Tagesschau 2023a)*

So lautet die Einschätzung des geschäftsführenden Vorstands Greenpeace Deutschland Martin Kaiser zur Abschlusserklärung der Weltklimakonferenz 2023 in Dubai. Diese Aussage spiegelt in vielerlei Hinsicht einen Großteil der Meinungen von Politikern, Wissenschaftlern und Experten zur 28., jeweils jährlich stattfindenden Konferenz wieder. Einerseits ist es positiv, dass zum ersten Mal nach knapp 30 Jahren die Abkehr von fossilen Energien beschlossen wird. Andererseits wird gemahnt, dass das Abschlussdokument nicht präzise genug formuliert ist und dass den Worten auch Taten folgen müssen. *(Tagesschau 2023a)*

Der Klimawandel ist in der heutigen Zeit stets präsent und eines der globalen Probleme, die es zu lösen gilt. Dies zeigt sich aktuell daran, dass das Kalenderjahr 2023 nicht nur in Deutschland das heißeste Jahr seit dem Beginn der Erfassung von Wetterdaten war. Der Copernicus-Klimawandeldienst EU schätze vor Ablauf des Jahres 2023, dass dies weltweit zum heißesten Jahr der vergangenen 125.000 Jahre werden könnte. Nach dem neuen globalen Hitzerekord im vergangenen Oktober ist das laut Copernicus auch ziemlich sicher. Diese extremen Temperaturen führten dazu, dass zum ersten Mal in der Geschichte, über einen Zeitraum von zwölf Monaten, die durchschnittliche Erderwärmung über 1,5 Grad Celsius lag (siehe Abbildung 1).

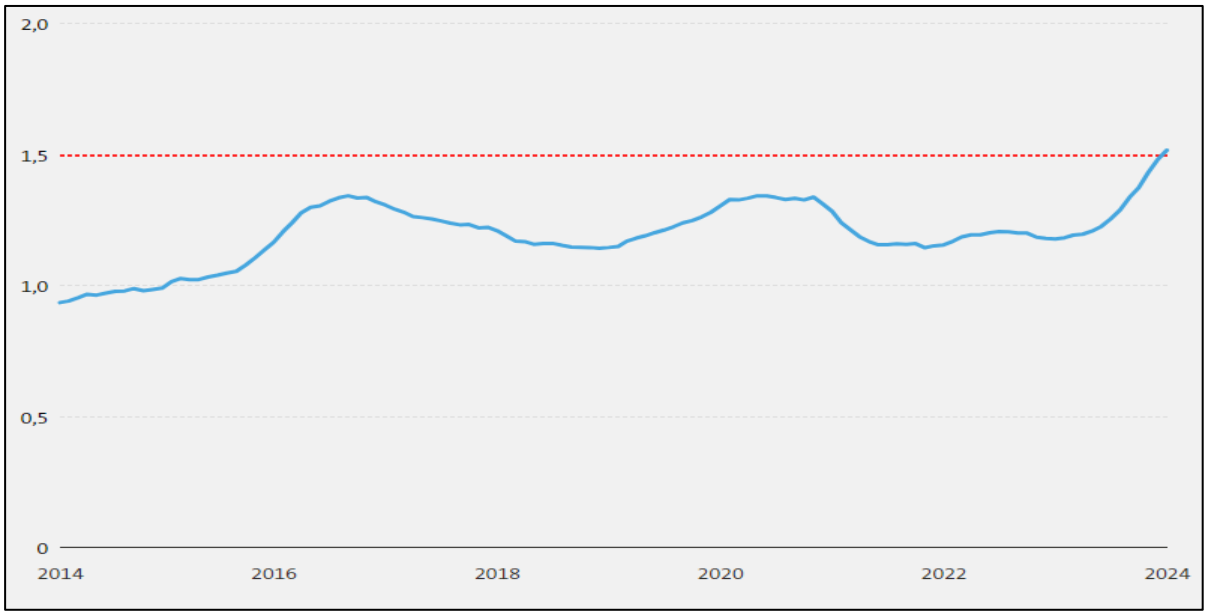


Abbildung 1: Erderwärmung in Grad Celsius - jeweils 12-Monats-Durchschnitt im Vergleich zum 19. Jahrhundert

(Tagesschau 2024)

Die Begrenzung, dass der menschenverursachte globale Temperaturanstieg nicht über diese 1,5 Grad Celsius gegenüber der vorindustriellen Zeit steigen soll, wurde auf der 21. Weltklimakonferenz 2015 in Paris beschlossen. Wissenschaftler warnen vor drastisch unumkehrbaren Auswirkungen für Menschen und Umwelt, wenn dieses Ziel in Zukunft nicht gehalten wird. *(Tagessschau 2023b / Tagesschau 2023c / Tagesschau 2024)*

Die Folgen des Klimawandels sind schon heute zu sehen und treten vordergründig im globalen Süden auf. Jedoch war im Hitzesommer 2023 deutschlandweit und an den Extremwettereignissen, vor allem in Niedersachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Nordrhein-Westfalen letztes Jahr sichtbar, dass wir davor in Zukunft nicht verschont bleiben. Auch in Bayern und somit im Landkreis Freising und Hallbergmoos sind die Folgen deutlich spürbar. Einsetzender Starkregen, extreme Kälteeinbrüche und Schneefall, sowie sehr hohe Windgeschwindigkeiten prägen das Leben und unsere Wirtschaft und belasten zudem die kommunalen Haushalte. Somit sind auch die Gemeinde Hallbergmoos und alle Bürgerinnen und Bürger dazu aufgerufen, Ihren Beitrag zur Bekämpfung des Klimawandels zu leisten.

2.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative fördert und initiiert die Bundesregierung Klimaschutzprojekte in ganz Deutschland und leistet dadurch einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele. Bis 2045 soll Deutschland treibhausgasneutral werden. Die NKI wurde 2008 ins Leben gerufen, um gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern sowie Akteuren aus Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft innovative Ansätze und Konzepte zu entwickeln und aktiv umzusetzen. *(Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024a)*

Mit der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie), die es bereits seit 2008 gibt, unterstützt das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Kommunen und kommunale Akteure dabei, ihre Emissionen nachhaltig zu senken. Ein Förderschwerpunkt der KRL ist die Erstellung eines Klimaschutzkonzepts durch einen Klimaschutzmanager. Diese Förderung wurde von der Gemeinde Hallbergmoos beantragt und durch den Fördergeber Zukunft - Umwelt - Gesellschaft gGmbH (ZUG) bewilligt. *(Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024b)*

Ein Klimaschutzkonzept dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für künftige Klimaschutzaktivitäten. Es soll den Klimaschutz als Querschnittsaufgabe nachhaltig in der Kommune verankern.

Hierzu sind die Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für Politik und Verwaltung festzulegen und die Bürgerinnen und Bürger sowie weitere relevante Akteursgruppen frühzeitig einzubinden.

Das Klimaschutzkonzept zeigt auf, welche technischen und wirtschaftlichen Potenziale zur Minderung von Treibhausgasen bestehen und legt kurz, mittel- und langfristige Ziele und Maßnahmen zur Minderung der THG-Emissionen fest. Die Inhalte des Klimaschutzkonzepts sollen konkret auf die lokalen Besonderheiten der jeweiligen Kommune eingehen und dem Prinzip der Nachhaltigkeit (ökologische, soziale und ökonomische Ausgewogenheit des Handelns) Rechnung tragen.

Es handelt sich hierbei um ein integriertes Klimaschutzkonzept (IKS), welches alle klimarelevanten Bereiche einer Kommune umfasst. Es soll an die bereits umgesetzten Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde anknüpfen und diese umfänglich erweitern. Hierfür werden verschiedene Maßnahmen in unterschiedlichen Handlungsfeldern mit differenziertem Ausmaß beschrieben und in einem Umsetzungsplan vereint.

Neben der Treibhausgasreduktion sollen Energieverbräuche gesenkt und somit Kosten reduziert werden. Dies wiederum hat die Steigerung der Lebensqualität der Bürgerinnen und Bürger in der Gemeinde Hallbergmoos zur Folge.

2.3 Struktur der Gemeinde Hallbergmoos

Die erste Erwähnung des heutigen Gemeindegebiets findet sich in einer Schenkungsurkunde im Jahre 750 nach Christus. Der Name „Pirhee" erscheint urkundlich erstmals 1035 und ist damals ein noch unbesiedeltes Birkenwäldchen. 1828 befiehlt König Ludwig I. das Gebiet in Hallbergmoos zu benennen. Im Jahr 1830 beginnen erste Siedler sich niederzulassen und es entsteht nach und nach der heutige Ort. *(Gemeinde Hallbergmoos ohne Jahr, Hillen 2005)*

Die Gemeinde Hallbergmoos liegt im Dreieck München - Freising - Erding in unmittelbarer Nachbarschaft zum Münchner Flughafen. Zum Zentrum der Landeshauptstadt München sind es 31 km, zur Kreisstadt Freising 12 km und nach Erding fährt man etwa 15 km. Zur Gemeinde gehören die Ortsteile Goldach, Birkeneck und Erching sowie einige Einödhöfe. Der Ort Hallbergmoos liegt auf einer Meereshöhe von 460 m über Normalnull. *(Gemeinde Hallbergmoos ohne Jahr)*

2.3.1 Sozialstruktur

Seit der Gründung der Gemeinde Hallbergmoos ist diese kontinuierlich gewachsen (siehe Abbildung 2). Nach Beendigung des Zweiten Weltkriegs und der damit einhergehenden Flüchtlingswelle gab es einen kleinen Ansprung der Einwohnerzahlen. Durch die Gebietsreform 1978 und die Zusammenlegung der bis dahin getrennten Orte Hallbergmoos und Goldach gab es ebenfalls einen wesentlichen Einschnitt in der Bevölkerungszahl und dem Gemeindebild. Jedoch erst mit dem Bau des Münchner Flughafens in unmittelbarer Umgebung und die Anbindung an die Münchner S-Bahn-Linie S8 im Jahre 1992 stiegen die Einwohnerzahlen drastisch an. Zählte man im Jahr 1987 noch gut 4.000 Bürgerinnen und Bürger, wird im Jahr 2023 die 12.000-Einwohner-Marke durchbrochen. Hallbergmoos ist somit die fünftbevölkerungsreichste Kommune im Landkreis Freising. *(Gemeinde Hallbergmoos ohne Jahr, Bayerisches Landesamt für Statistik 2023, Münchner Merkur 2011, Süddeutsche Zeitung 2023)*

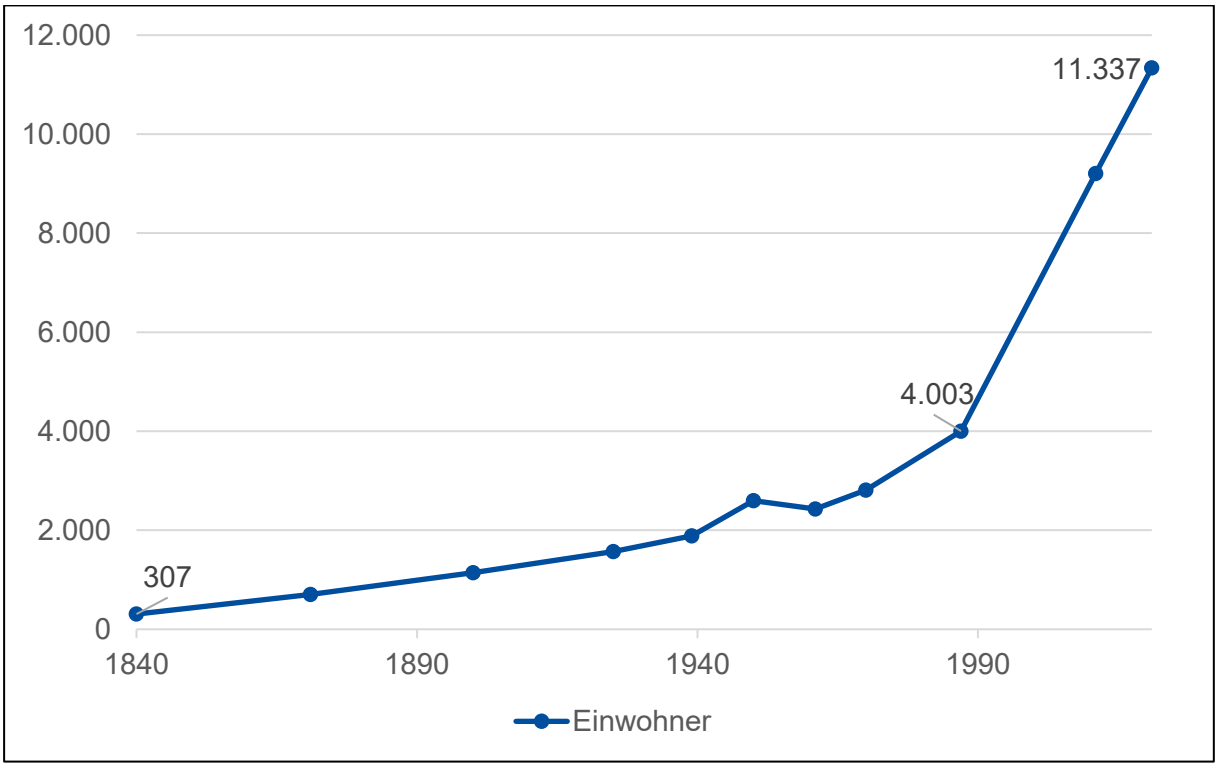


Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung Hallbergmoos 1840 bis 2021

(eigene Darstellung nach Bayerisches Landesamt für Statistik 2023)

Die Gemeinde Hallbergmoos zählt seit vielen Jahren zu den jüngsten Kommunen Bayerns. Mit einem Altersdurschnitt von 39,4 Jahren (Stand 2021) ist dieser im Laufe der Jahre etwas gewachsen.

Der Bedarf an Betreuungsplätzen für Kinder sowie die Einwohnerzahl insgesamt, wird laut einer Studie des CIMA Institut für Regionalwirtschaft bis 2035 massiv steigen. *(Süddeutsche Zeitung 2020, Bayerisches Landesamt für Statistik 2023, Münchner Merkur 2023)*

2.3.2 Wirtschaftsstruktur

In der Gemeinde Hallbergmoos gibt es 8.427 sozialversicherungspflichtig beschäftigte Arbeitnehmer (2021). Davon haben 1.048 ihren Wohnsitz in der Kommune. Aus dem Umland kommen 7.379 Einpendler. Die Zahl der Auspendler liegt bei 4.991. Auf die unterschiedlichen Wirtschaftsbereiche verteilen sich die Beschäftigten innerhalb der Gemeinde wie folgt:
3.665 im Handel, Verkehr und Gastgewerbe,
2.539 in der Unternehmensdienstleistung,
1.418 im produzierenden Gewerbe,
765 als öffentliche und private Dienstleister und
40 in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Fischerei.
Die Zahl der Arbeitslosen lag 2021 im Jahresdurchschnitt bei 201 Personen. *(Bayerisches Landesamt für Statistik 2023, Bayerisches Landesamt für Statistik 2024)*

2.3.3 Flächennutzung

Die Gesamtfläche der Gemeinde Hallbergmoos beträgt 35,09 km^2. Sie ist damit die neuntgrößte Kommune im Landkreis Freising. Mehr als die Hälfte der Bodenfläche (51,6 %) wird landwirtschaftlich genutzt (siehe Abbildung 3).

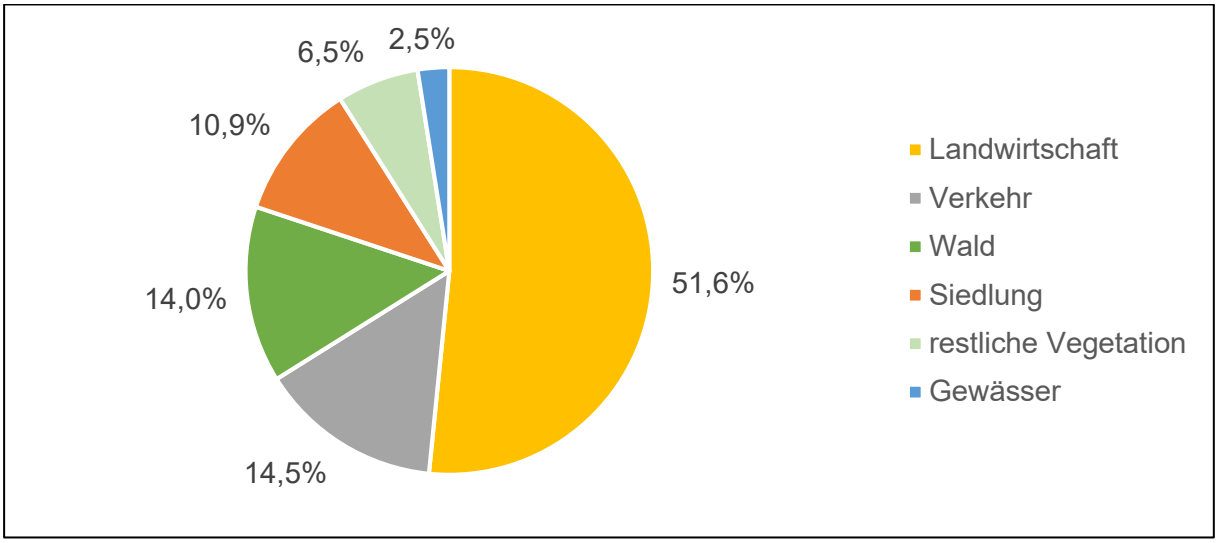


Abbildung 3: Bodenfläche nach Nutzungsart Hallbergmoos 2021

(eigene Darstellung nach Bayerisches Landesamt für Statistik 2023)

Die Fläche für die Verkehrsinfrastruktur beträgt 14,5 %, gefolgt von Waldfläche mit 14,0 %. Die Siedlungsfläche ist mit 10,9 % vertreten. Die restlichen Vegetationsflächen (neben Landwirtschaft und Wald) betragen 6,5 % und Flächen für Gewässer 2,5 %. (Bayerisches Landesamt für Statistik 2023)

2.3.4 Verkehrsanbindung und Infrastruktur

Die Gemeinde Hallbergmoos erstreckt sich direkt südwestlich des Flughafens München, welcher teilweise auf Gemeindegebiet liegt (siehe Abbildung 4). Die Kommune kann nördlich (Ausfahrt Hallbergmoos) und westlich (Ausfahrt Freising-Süd) über die Autobahn A92 erreicht werden. Über diesen Autobahnanschluss kann Richtung Nordosten Landshut und Deggendorf und Richtung Südwesten die A9 (Ingolstadt, Nürnberg) und der Autobahnring München (A99) erreicht werden. Westlich im Gemeindegebiet läuft die Bundesstraße 301 und zentral durch das Ortsgebiet die Kreisstraßen FS 11 (Nord nach Süd) und FS 12 (West nach Ost).

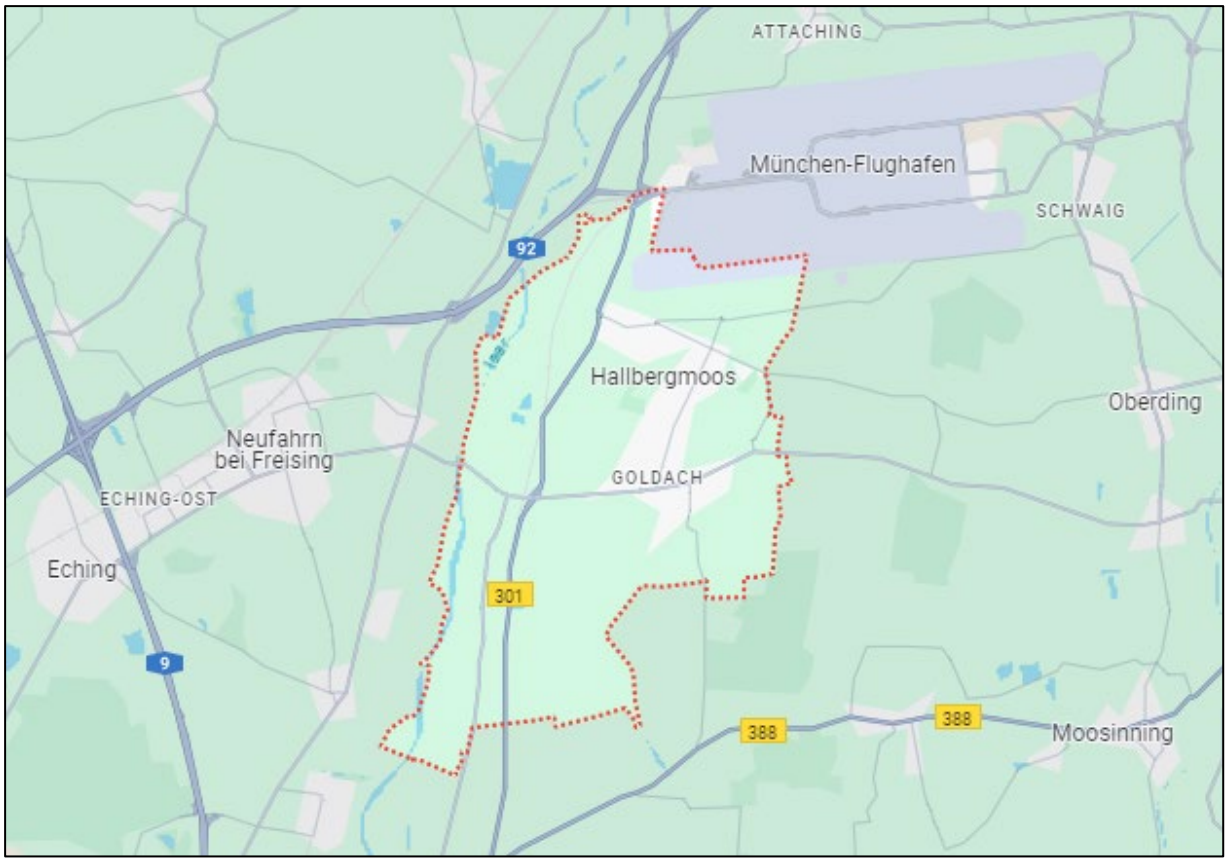


Abbildung 4: Lage der Gemeinde Hallbergmoos

(Google Maps 2024)

Die S-Bahn-Linie S8 des Münchner Verkehrs- und Tarifverbunds (MVV) verbindet Hallbergmoos mit der Landeshauptstadt und dem Flughafen München. Nach nur zwei S-Bahn-Stationen und circa fünf Minuten Fahrzeit wird der Flughafen von Hallbergmoos aus erreicht. Nach München ins Stadtzentrum beträgt die Fahrzeit circa eine halbe Stunde. Zum weiteren Angebot des MVV gehören die Buslinien 515, 691, 692 und 698. Die Linie 515 verbindet Hallbergmoos mit der Großen Kreisstadt Erding, die Linien 691 und 692 mit der Großen Kreisstadt Freising und der Nachbarkommune Neufahrn. Die Linie 698 stellt eine innerörtliche Linie im Gemeindegebiet dar. Darüber hinaus gibt es noch zwei weitere innerörtliche, private Buslinien. Eine verbindet den Munich Airport Business Park (MABP) - das gemeindliche Gewerbegebiet - mit dem S-Bahnhof Hallbergmoos. Die andere ist eine innerörtliche Schulbuslinie.

2.4 Bisherige Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde Hallbergmoos

Die Gemeinde Hallbergmoos hat bereits in der Vergangenheit Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt und ist mit der Einstellung eines Klimaschutzmanagers 2022 und der Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzepts den nächsten großen Schritt gegangen. Die bisherigen Klimaschutzprojekte sind nachfolgend in verschiedene Handlungsfelder unterteilt und werden dort beschrieben.

2.4.1 Klimafreundliche Mobilität

Im Bereich Klimafreundliche Mobilität (KM) hat die Gemeinde Hallbergmoos in der Vergangenheit bereits diverse Projekte umgesetzt. Seit der Einführung eines Pedelecsharing zwischen dem S-Bahnhof Hallbergmoos und dem Munich Airport Business Park existiert ein Angebot für unsere sog. „letzten Meile“. (siehe Abbildung 5).

Beschäftigte im MABP, welche mit der S-Bahn aus München oder vom Flughafen kommen, haben hier die Möglichkeit, die Stecke zwischen S-Bahn-Station und Arbeitsplatz im MABP mit einem Pedelec zurücklegen. Die Attraktivität des Fahrrades wurde unter Mithilfe des Bürgerarbeitskreises Radverkehr durch die Errichtung einer Fahrrad-Service-Station in der Nähe des Rathauses weiter gesteigert. Hier bietet sich die Möglichkeit Reifen aufzupumpen, diese zu wechseln oder mithilfe bereitgestellter Werkzeuge kleine Reparaturen vorzunehmen.

Abbildung 5: Pedelecsharing-Station am Bahnhof Hallbergmoos

(eigene Darstellung)

Um die Anzahl der PKWs in Hallbergmoos zu reduzieren, wurde 2019 in der Gemeinde Carsharing eingeführt. Hier konnte durch einmalige Anmeldung und mit Hilfe einer App unkompliziert ein Auto nach Bedarf gemietet werden. Die Nachfrage war - auch Corona-bedingt – bisher nicht sehr hoch. Den Bürgerinnen und Bürgern wird jedoch hierdurch eine Handlungsalternative geboten.

Neben den beiden Ladestationen, eine normale und eine Schnellladesäule, (Abbildung 6) im MABP gibt es im Ort fünf weitere normale Lademöglichkeiten für Elektro- und Hybridautos (Gemeindesaal, Nähe Rathaus, Predazzoallee, Sportpark und Friedhof Hallbergmoos). Sämtliche Ladesäulen im Ort sind mit je zwei Ladepunkten versehen. Diesem Beispiel haben sich mittlerweile auch einige Betriebe in Hallbergmoos angeschlossen und stellen ihre Ladesäulen der Öffentlichkeit zur Verfügung.

Neben der öffentlichen wurde auch der Ausbau der nichtöffentlichen Ladeinfrastruktur vorangetrieben. Vorrangig Firmen im MABP, aber auch die Gemeinde Hallbergmoos selbst, waren hier aktiv. Für den kommunalen Fuhrpark wurde eine Wallbox in der Rathaus-Tiefgarage angebracht. Weitere geförderte Ladepunkte im Rathaus, Bauhof und Kläranlage folgen in naher Zukunft.

Abbildung 6: Schnellladestation im MABP Hallbergmoos

(eigene Darstellung)

Außerdem wurde durch die Einführung der Buslinien 515 nach Erding und 692 nach Neufahrn und Freising der öffentliche Personennahverkehr und die Erreichbarkeit der beiden anliegenden Kreisstädte gestärkt. Mit Hilfe einer Mobilitätsumfrage sollen weitere Erkenntnisse über das Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger gewonnen werden. Diese umfangreiche Abfrage aller Privathaushalte in Hallbergmoos soll Möglichkeiten aufzeigen den motorisierten Individualverkehr zu reduzieren und alternative Fortbewegungsmöglichkeiten zu stärken.

2.4.2 Erneuerbare Energien

Im Handlungsfeld der erneuerbaren Energien sind vordergründig die eigenen Liegenschaften zu betrachten. Viele der kommunalen Gebäude verfügen über eine PV-Aufdachanlage:

- Rathaus
- Bauhof
- Sportforum
- Mittelschule
- Grundschule
- Hort Meilensteinhaus
- Hort Ecksteinhaus
- Hort Forscherhaus
- Kindergarten Wolkenschlösschen
- Kinderhaus Mooshüpfer
- Kindergrippe Spatzennest
- Kindergrippe Sternentor
- Wohnhaus Tassiloweg 3
- Wohnhaus Theresienstraße 7a

Mit einer hohen Eigenverbrauchsquote tragen diese dazu bei, dass mit selbst produziertem Strom viel CO2 eingespart wird.

Im Bereich Wärmeversorgung werden Liegenschaften neben Gas und Öl durch alternative Energieträger versorgt. Ein Teil der gemeindlichen Kläranlage wird bereits über Abwärme versorgt. Diese kommt von den Kompressoren der Klärbecken und wird für eine Luftwärmepumpe inklusive Pufferspeicher verwendet. Die gewonnen Wärme dient zum Heizen und zur Warmwasseraufbereitung.

Viele weitere kommunale Gebäude verfügen schon heute über eine Pellet- oder Hackschnitzel-Heizung (siehe Abbildung 7) oder werden über eine Grundwasserwärme-pumpe versorgt:

- Kläranlage
- Sportforum
- Mittelschule
- Hort Ecksteinhaus
- Kindergarten Wolkenschlösschen und Jugendzentrum
- Kindergrippe Spatzennest

Abbildung 7: Hackschnitzel-Heizung in der Mittelschule Hallbergmoos

(eigene Darstellung)

Im Gemeindegebiet Hallbergmoos findet sich bereits ein Fernwärmenetz, welches sich vorrangig im Munich Airport Business Park (MABP) und in der Ludwigstraße über eine Gesamtlänge von 7,65 km erstreckt. Die Wärmeversorgung stammt aus dem Kraftwerk Zolling, welches bereits heute erneuerbare Biomasse und Klärschlamm für die Fernwärme einsetzt.

2.4.3 Klimafreundliches Bauen und Sanieren

Bei der Ausweisung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien ist die Gemeinde Hallbergmoos in den letzten Jahren einen Schritt vorangegangen. Erst 2023 wurde eine 58 Hektar große Konzentrationsfläche Windkraft im südöstlichen Gemeindegebiet im Flächennutzungsplan ausgewiesen und genehmigt. Ob sich hier ein Windrad realisieren lässt, hängt jedoch wegen der Nähe zum Münchner Flughafen vorerst von der deutschen Flugsicherung ab. Auch die Ausweisung eines ca. 30 Hektar großen Solarparks (Stand: Frühjahr 2024) inklusive einer Elektrotankstelle durch einen privaten Investor im Westen der Gemeinde wurde in vergangener Zeit vorangetrieben.

Im kommunalen Wohnungsbau werden bereits heute klimaschutzrelevante und nachhaltige Aspekte berücksichtigt. Beim Wohnhaus in der Predazzoallee profitieren die Bewohner neben einer nachhaltigen Strom- und Wärmeversorgung durch eine Photovoltaikanlage auf dem Dach sowie einer Wärmepumpe, auch von einem eigens hierfür konzipierten Mieterstrommodells.

Bei der Entwicklung eines neuen „Urbanen Gebiets“ südlich der Dornierstraße durch einen privaten Investor, wurde frühzeitig der Klimaschutzmanager in die Planungen einbezogen. Es wurde sich darauf verständigt, dass die Energieversorgung so klimafreundlich wie möglich erfolgen soll.

2.4.4 Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Im Bereich Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ) ist die Gemeinde Hallbergmoos sehr aktiv. Mit dem Beitritt zum Klimaschutzbündnis der Kommunen im Landkreis Freising im Jahr 2012 hat Hallbergmoos sich zu auch dessen Energiewendebeschluss bekannt. Der Beschluss wurde 2007 vom Kreistag Freising verabschiedet und besagt, dass der gesamte Landkreis bis 2035 mit erneuerbaren Energien versorgt werden soll. Im Strombereich ist bereits ein guter Weg eingeschlagen. In den Sektoren Wärme und Verkehr gibt es derzeit noch große Lücken. Umso wichtiger sind die regelmäßigen Treffen dieses Bündnisses für den Informationsaustausch und der Ideenfindung in allen Bereichen des Klimaschutzes und der Energiewende.

Ein weiteres Bündnis, nämlich das der Nordallianz, dient neben dem Austausch zwischen den Kommunen im Münchner Norden dazu, konkrete Maßnahmen als Gemeinschaft umzusetzen. Seit dem Beitritt der Gemeinde Hallbergmoos im Jahr 2005 profitiert die Kommune von Projekten im Mobilitätssektor. Vor allem das Fahrrad spielt hier eine prominente Rolle. Es wurden neben Maßnahmen zum Pedelecsharing, zum Ausbau der Radwege, der Radwegebeleuchtung und -beschilderung auch Maßnahmen zu Fahrrad-Radreparaturstationen vorangetrieben. Zudem sind andere öffentlichkeitswirksame Projekte, wie die jährliche Aktion Stadtradeln und die Erstellung einer Fahrradkarte für die Region der Nordallianz, Teil des Bündnisses. Außerdem trägt Vernetzung und Austausch zwischen den Kommunen beständig zu größerem Wissensstand im täglichen Arbeiten bei.

Die Gemeinde Hallbergmoos verfolgt beständig das Ziel „Fahrradfreundliche Kommune in Bayern“ zu werden. Hier wurde der Ort 2022 durch eine Bewertungskommission des AGFK Bayern geprüft und Anfang 2023 zur Arbeitsgemeinschaft aufgenommen. Ergebnis dessen war ein Kriterienkatalog aus fünf Handlungsbereichen. Bis zum Sommer 2026 ist es Ziel, diese Verbesserungen umzusetzen und so die Auszeichnung „Fahrradfreundliche Kommune“ zu erhalten.

Auch Bildungseinrichtungen in Hallbergmoos sind bereits im Bereich Klimaschutz aktiv. Einerseits wird jährlich ein Wettbewerb für die Grundschülerinnen und Grundschüler durchgeführt, der unsere Kinder über einen bestimmten Zeitraum dazu animierten soll, sich auf den Weg in die Schule nicht mit dem PKW von den Eltern fahren zu lassen, sondern zu Fuß, mit dem Rad, dem Roller oder dem ÖPNV in die Schule zu kommen. Andererseits gibt die Ausarbeitung eines Schulwegeplans und die Aktion „Bus mit Füßen“ unseren Schülerinnen und Schülern Sicherheit, gemeinsam und ohne zusätzliche Belastung des motorisierten Individualverkehres den Schulweg zu bewerkstelligen. Zudem helfen Infoveranstaltungen „Energiesparen für Kitas / Schulen“ für dieses Thema zu sensibilisieren und Wissen weiterzugeben.

Nicht nur die Gemeinde Hallbergmoos und ihre Einrichtungen beteiligen sich an verschiedenen Klimaschutzaktivitäten und -bündnissen. Auch die Bürgerinnen und Bürger der Kommune tragen einen wichtigen Teil bei. Durch die beiden ehrenamtlichen Bürgerarbeitskreise Nachhaltigkeit und Radverkehr wird Jedem die Möglichkeit gegeben, sich aktiv in diese Themen einzubringen. Diese Arbeitskreise dienen als Ideengeber und sind im direkten und regelmäßigen Austausch mit den fachlichen Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern der Gemeinde.

Neben vielen anderen umgesetzten Ideen aus den Bürgerarbeitskreisen entstand der „Klima-aktiv-Tag 2019“. Ein ähnliches Format wurde mit dem „Solartag 2023“ ins Leben gerufen (siehe Abbildung 8).

Abbildung 8: Anzeige für den Hallbergmooser Solartag 2023

(eigene Darstellung nach Christine Höller Design 2023)

Unter der Leitung des Klimaschutzmanagers und mit Unterstützung des Bürgerarbeitskreises Nachhaltigkeit konnten die Bürgerinnen und Bürger Kontakte zu lokalen Firmen im Themengebiet Photovoltaik knüpfen und Informationen und Angebote für eine PV-Anlage einholen. Darüber hinaus wurden Vorträge von verschiedenen Fachexpertinnen und Fachexperten zu beispielsweise PV, Elektromobilität und Energiesparen gehalten.

Ein weiterer Bestandteil für die aktive Bürgerbeteiligung am Klimaschutz ist das Förderprogramm der Gemeinde Hallbergmoos für Photovoltaik und Mobilität. Dieses wurde überarbeitet und am Solartag 2023 vorgestellt. Hier können Privatpersonen Zuschüsse z.B. für Haushalts-PV-Anlagen mit Stromspeicher, eine Wallbox oder auch ein Lastenfahrrad erhalten. Außerdem besteht im Rahmen dieses Förderprogramms die Möglichkeit einer Erstberatung durch einen von der Gemeinde ausgewählten Energieberater. Die Kommune übernimmt hier die Kosten. Das gesamte kommunale Förderprogramm war bereits in der Vergangenheit sehr erfolgreich und wurde deswegen fortgesetzt.

2.4.5 Unternehmen, Betriebe und Tourismus

Das Förderprogramm der Gemeinde gilt mit wenigen Abweichungen auch für den Gewerbe, Handel- und Dienstleistungssektor in Hallbergmoos. Hier besteht die Möglichkeit Zuschüsse aus dem Fördertopf der Gemeinde zu einer Solaranlage mit Speicher, Ladeinfrastruktur und der Anschaffung eines Lastenfahrrads zu erhalten. Viele Dächer wurden bereits mit PV-Anlagen ausgestattet und einige Ladesäulen errichtet.

2.4.6 Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt

Im Bereich Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt hat Hallbergmoos schon heute einige Projekte vorangebracht. In unmittelbarer Nähe unseres Rathauses steht eine „Büchergondel“. Hier können Bürgerinnen und Bürger neue und gebrauchte Bücher einstellen. Eine Rückgabe ist grundsätzlich nicht vorgesehen. Dies dient der Wiederverwendbarkeit von Produkten und hilft auf kleiner Ebene nachhaltig zu konsumieren. In die gleiche Richtung geht das Repair Café Hallbergmoos. Statt Gegenstände wegzuwerfen und Ersatz zu kaufen, wird hier auf ehrenamtlicher Basis versucht Artikel zu reparieren. Darüber hinaus werden alternative Lösungs- und Hilfemöglichkeiten zur Reparatur angeboten.

Als positiver Mehrwert im Bereich Natur und Anpassung an die Umwelt werden die in den vergangenen Jahren angelegten Blühflächen der Kommune gesehen. Beispielsweise im Gewerbegebiet (MABP), an der Nordumfahrung, in der Ortsmitte und am Sportpark.

Diese verschönern nicht nur das Gemeindebild, sondern tragen auch zum Erhalt der Artenvielfalt und eines natürlichen Klimas in der Kommune bei. Auch die Schaffung und Bewirtschaftung von Ausgleichsflächen für Bauvorhaben in Hallbergmoos dienen dem Erhalt von Flora und Fauna.

2.4.7 Kommunale Verwaltung

Die Gemeinde Hallbergmoos hat im Bereich Mobilität und im Umfeld ihrer eigenen Liegenschaften bereits Klimaschutzaktivitäten unternommen. Neben der Anschaffung von drei reinen und eines hybrid betriebenen Elektroautos für den kommunalen Fuhrpark im Rathaus und im Gemeindesaal, wurden für den Bauhof zwei kleine, rein elektrische Nutzfahrzeuge angeschafft. Für innerörtliche Außentermine können Mitarbeiter des Rathauses schon heut die zwei dafür angeschafften Pedelecs verwenden.

Für sämtliche eigene Liegenschaften ließ die Gemeinde Hallbergmoos Energieausweise erstellen. Diese zeigen neben anderen Daten, die Energieeffizienzklasse auf und geben somit Transparenz, welche kommunalen Gebäude energetisch saniert werden sollten beziehungsweise wo ein Wärmeerzeugeraustausch stattfinden kann. Sanierungsmaßnahmen, wie Wärmedämmverbundsysteme, die Wärmedämmung von Dächern sowie Vollwärmeschutz, wurden in den letzten Jahren in folgenden Liegenschaften umgesetzt:

- altes Rathaus / Musikschule
- Kindergarten Wolkenschlösschen und Jugendzentrum
- Nachbarschaftshilfe / Volkshochschule
- Wohnhaus Hauptstraße 54
- Wohnhaus Theresienstraße 7a
- Wohnhaus Wiesenweg 11 und 13

Auch bei der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf Leuchtdioden-Technik (LED) ist die Gemeindeverwaltung Hallbergmoos bereits aktiv. Teilweise wurden alte Leuchten auf dem Gemeindegebiet durch neue, energiesparende und ressourcenschonende LEDs ausgetauscht oder bei neuen Straßen- bzw. Gehwegbauvorhaben bereits Leuchten nach dem neuesten Stand der Technik verwendet. (siehe Abbildung 9).

Abbildung 9: LED-Straßenbeleuchtung an der Hauptstraße in Hallbergmoos *(eigene Darstellung)*

Bei der Ausschreibung des Stroms für die kommunalen Liegenschaften (und somit auch der Straßenbeleuchtung) wird seit 2010 darauf geachtet, dass nur Ökostrom aus erneuerbaren Energien genutzt wird.

2.4.8 Übersicht bisheriger Klimaschutzaktivitäten

Nachfolgend sind alle beschriebenen bisherigen Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde Hallbergmoos aufgeführt (siehe Tabelle 1). Die Handlungsfelder sind wie folgt abgekürzt:

- KM: Klimafreundliche Mobilität
- EE: Erneuerbare Energien

- KBS: Klimafreundliche Bauen und Sanieren
- BBÖ: Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit
- UBT: Unternehmen, Betriebe und Tourismus
- AKA: Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt
- KV: Kommunale Verwaltung

Bereich	Projekte
KM	Pedelecsharing (MABP)
	Fahrradservicestation
	Carsharing
	öffentliche Ladeinfrastruktur
	nichtöffentliche Ladeinfrastruktur
	Stärkung ÖPNV (Buslinie 515 / 692)
	Mobilitätsumfrage
EE	PV-Aufdachanlagen (Liegenschaften)
	alternative Wärmeerzeuger (Liegenschaften)
	Fernwärmenetz im MABP und Ludwigstraße
KBS	Konzentrationsfläche Windkraft
	Ausweisung eines Solarparks
	Wohnbaus Predazzoallee
	Urbanes Gebiet Dornierstraße Süd
BBÖ	Klimaschutzbündnis Freising
	Nordallianz
	AGFK
	nachhaltige Mobilität und Energiesparen in Bildungseinrichtungen
	Bürgerarbeitskreise Nachhaltigkeit und Radverkehr
	Solartag
	Förderprogramm der Gemeinde
	Erstberatung durch Energieberater (gefördert)
UBT	Förderprogramm der Gemeinde
AKA	Büchergondel
	Repair Café
	Blühflächen
	Ausgleichsflächen
KV	hybride & elektrische PKWs im Rathausfuhrpark
	elektrische Nutzfahrzeuge im Bauhof
	Dienst-Pedelecs im Rathaus
	Energieausweis für kommunale Liegenschaften
	Sanierung kommunaler Liegenschaften
	(teilweise) LED-Umrüstung der Straßenbeleuchtung
	Ökostrom für kommunale Liegenschaften

Tabelle 1: Übersicht bisheriger Klimaschutzaktivitäten

(eigene Darstellung)

3. Konzepterarbeitung und Vorgehen

Die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts durch einen Klimaschutzmanager ist eine geförderte Maßnahme aus der KRL von 2021. Nach dem Erhalt des Förderbescheides wurde zum 1. Oktober 2022 ein Klimaschutzmanager in der Gemeinde Hallbergmoos eingestellt. Dieser arbeitet von Oktober 2022 bis April 2024 ein auf die Gemeinde Hallbergmoos zugeschnittenes integriertes Klimaschutzkonzept aus. Dabei hat die Gemeinde Hallbergmoos die Bestandteile für die Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potentialanalyse und der Ableitung von Szenarien an einen externen Dienstleister vergeben. Diese Kapitel wurden in enger Absprache und unter Mithilfe des Klimaschutzmanagers verfasst.

Die durch die Novellierung der Kommunalrichtlinie 2019 geschaffene Stelle des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde Hallbergmoos ermöglicht die Konzepterstellung durch einen Klimaschutzmanager in selbständiger Weise und nicht, wie früher durch einen externen Dienstleister. Dadurch können Erarbeitung, Prüfung und Festlegung der Inhalte fortlaufend begleitet und koordiniert werden. Die Konzepterstellung konnte angelehnt an den Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“ (4. Auflage), an den technischen Annex der KRL und der Formvorlage eines integrierten Klimaschutzkonzepts inklusive Leitfragen umgesetzt werden.

Bei der Erarbeitung des Klimaschutzkonzepts wurde wie folgt vorgegangen:

- **Schritt 1:** qualitative (Klimaschutzmanagement) und quantitative (= Energie- und Treibhausgasbilanz; externer Dienstleister und KSM) Ist-Analyse der Gemeinde Hallbergmoos im Bereich Klimaschutz
- **Schritt 2:** Potentialanalyse und Ableitung der Szenarien (externer Dienstleister mit KSM)
- **Schritt 3:** Vorstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz, der Potentialanalyse sowie der Szenarien im Gemeinderat und Beschluss zur Verfolgung des Klimaschutzszenarios Hallbergmoos (externer Dienstleister und KSM)
- **Schritt 4:** digitale und physische Ideensammlung für Klimaschutzmaßnahmen unter Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger und aller relevanten Akteure der Gemeinde
- **Schritt 5:** Konkretisierung und Ausarbeitung von Maßnahmen für das Klimaschutzkonzept
- **Schritt 6:** Erarbeitung eines Monitoring- und Controllingkonzepts, einer Verstetigungsstrategie, einer Kommunikationsstrategie sowie einer begleitenden Öffentlichkeitsarbeit
- **Schritt 7:** Beschluss des Klimaschutzkonzepts durch den Gemeinderat

Während des gesamten Erstellungszeitraums des integrierten Klimaschutzkonzepts wurde darauf geachtet, die Öffentlichkeit miteinzubinden. Mit der Einstellung des Klimaschutzmanagers gab es in den beiden lokalen Zeitschriften sowie einer regionalen Zeitung Presseartikel und Interviews, die über den Beginn des Fördervorhabens, die Einrichtung des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde Hallbergmoos sowie der Erarbeitung eines Klimaschutzkonzepts Auskunft gaben. Fortlaufend wurde über die Möglichkeiten der Beteiligung, die schon stattfindenden Projekte des Klimaschutzmanagers, als auch die klimaschutzrelevanten Gemeinderatsbeschlüsse informiert. Zudem war der stetige Austausch mit den fachlichen Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern in der Gemeindeverwaltung zu schon laufenden Klimaschutzaktivitäten und zu den neu erarbeiteten Maßnahmen sehr wichtig und wurde stets gepflegt.

4. Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Gemeinde Hallbergmoos strebt eine nachweisliche, relevante Reduzierung von Treibhausgasemissionen in den kommenden Jahren an und orientiert sich dabei an den nationalen Emissionsminderungszielen. Seit Oktober 2022 wird die Gemeinde durch die Nationale Klimaschutzinitiative des BMWK gefördert und hat in diesem Zusammenhang das Klimaschutzmanagement in der Gemeinde durch Beschäftigung eines Klimaschutzmanagers etabliert. Dieser koordiniert und begleitet die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts gemäß der Kommunalrichtlinie 2019.
Im Rahmen der Erstellung des Klimaschutzkonzepts wurde die INEV GmbH beauftragt, eine territoriale Energie- und Treibhausgasbilanz nach BISKO zu erstellen, Emissionsminderungspotenziale zu identifizieren und Szenarien für zukünftige Entwicklungen der Treibhausgasemissionen zu erarbeiten. Die folgenden Kapitel 4, 5 und 6 stellen die Methodik und Datenbasis sowie die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanzierung vor und zeigen die ermittelten Potenziale, sowie Szenarien für eine mögliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen auf. Die wichtigsten Erkenntnisse daraus sind:

- Im Jahr 2019 wurden auf dem gesamten Gemeindegebiet der Gemeinde Hallbergmoos gemäß BISKO-Methodik 791.931 MWh Endenergie verbraucht. Insgesamt wurden damit 250.159 $t_{CO2\text{-}eq}$ bzw. 22,6 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW an Treibhausgasemissionen ausgestoßen.

- Der Großteil des Endenergieverbrauchs und der Emissionen sind auf den Flugverkehr und den Betrieb des Flughafens zurückzuführen. Werden diese Einflüsse außen vorgelassen verringert sich der Endenergieverbrauch und Treibhausgasausstoß auf 29,5 % bzw. 30,0 %.

- In der Potenzialanalyse haben sich hohe Potenziale in der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, wie PV-Freiflächenanlagen ergeben. Auch durch eine zentrale Wärmeversorgung gespeist aus tiefer Geothermie ergeben sich deutliche Potenziale den Treibhausgasausstoß zu verringern.

- Die Entwicklung der Szenarien zeigt, dass durch das Heben der Potenziale der Verlauf der Treibhausgasemissionen deutlich in Richtung der Zielvorgabe der Bundesregierung gelenkt werden kann. Dennoch sind weitere Potenziale zu identifizieren und Entwicklungen auf Bundesebene voranzutreiben.

4.1 Anlass und Aufgabenstellung

Das integrierte Klimaschutzkonzept zeigt transparent den Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen in der Gemeinde sowie die notwendigen Anpassungen auf dem Weg zu den gesetzten Zielen der Kommune. Die Energie- und Treibhausgasbilanz dient als Grundlage für künftige Fortschreibungen und ist ein wertvolles Werkzeug zum aktiven Controlling und Monitoring der Ziele und Maßnahmen. Durch die Modellierung von Szenarien wird ein Treibhausgasreduktionspfad beschrieben, welcher wegweisend zur Erreichung der Klimaschutzziele der Gemeinde gegangen werden kann. Dabei wird auf die lokalen Gegebenheiten und Einflussbereiche der Kommune Rücksicht genommen. In der Potentialanalyse werden technisch realisierbare Potenziale zur Reduktion der Treibhausgase in den definierten Handlungsfeldern identifiziert und ausgewiesen.

Die Klimaschutzziele der Bundesregierung und des Freistaats Bayern bilden für die Entwicklung der Szenarien und Potentialanalyse die wesentlichen Orientierungspfeiler. Die Bundesregierung hat für 2045 das Ziel der Treibhausgasneutralität festgelegt. Um dieses Ziel zu erreichen, gibt der Bund einen Treibhausgas-Minderungspfad ab dem Basisjahr 1990 vor:

- Reduktion um 65% bis 2030
- Reduktion um 88% bis 2040
- ➔ Treibhausgasneutralität bis 2045 *(Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024c)*

Die Bayerische Landesregierung geht noch einen Schritt weiter: Artikel 2 des Bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG) aus 2023 beschreibt folgende Ziele:

- Reduktion der Treibhausgasemissionen um 65% bis 2030
- Klimaneutralität bis 2040 *(Bayerische Staatskanzlei 2020)*

4.2 Methodik und Datenbasis

Die Energie- und Treibhausgasbilanz für Hallbergmoos wurde nach der Bilanzierungs-Systematik Kommunal erstellt. Der „Klimaschutz-Planer“ des Klima-Bündnisses fasst die BISKO-Methodik in eine webbasierte Software.

Ziel dieser Methodik ist, alle Endenergieverbräuche, die auf dem Gemeindegebiet anfallen, nach den folgenden Sektoren zu bilanzieren:

- kommunale Einrichtungen
- private Haushalte
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Industrie
- Verkehr

Nicht energiebedingte Emissionen der Land-, Forst- sowie Abfallwirtschaft werden nach BISKO nicht bilanziert. Durch die Verrechnung der Endenergieverbräuche mit den entsprechenden Emissionsfaktoren der Energieträger werden die Treibhausgasemissionen pro Jahr in Tonnen CO2-Äquivalenten ausgewiesen. Dabei werden auch die Vorketten der Energieträger berücksichtigt. Eine Übersicht über die wesentlichen Emissionsfaktoren ist der Tabelle 29 (Anhang) zu entnehmen. *(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)*

Abhängig von der Datenquelle wird im Klimaschutz-Planer eine Datengüte zugewiesen. Primärdaten aus Direkterhebungen weisen eine hohe Datenqualität auf. Sekundärdaten, die auf Vergleichs- oder Hochrechnungen basieren, haben eine geringere Datengüte, darunter fallen beispielsweise Daten aus Modellen, wie dem Verkehrsmodell TREMOD. Die Datengüte der jeweiligen Werte sind im Klimaschutz-Planer gewichtet berücksichtigt. Durch die direkte Erhebung der Daten kann die Aussagekraft der Energie- und Treibhausgasbilanz verstärkt werden, da weniger Unsicherheiten das Ergebnis beeinflussen. *(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)*

Die wesentlichen Quellen für die Bereitstellung der benötigten Daten sind:

- Kommune
- Stromnetzbetreiber
- Erdgasnetzbetreiber
- Kaminkehrer
- Verkehrsunternehmen des öffentlichen Personennahverkehrs

Im Klimaschutz-Planer sind Endenergieverbräuche und Emissionen des Straßen- und des Schienenverkehrs hinterlegt. Diese Daten basieren auf dem Emissionsberechnungsmodell TREMOD, mit dem die Verbräuche des Verkehrs kommunenspezifisch abgebildet werden. Die INEV GmbH hat auf Basis der Systematik des Klimaschutz-Planers passgenaue Datenerhebungsbögen entwickelt.

Zu Beginn des Projektes wurden über den Klimaschutzmanager der Gemeinde die Ansprechpartner/innen für die entsprechenden Datenquellen abgefragt und kontaktiert. *(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)*

Bilanziert wurde das Kalenderjahr 2019. Damit sind mögliche Einflüsse der COVID-19-Pandemie in den Jahren 2021 und 2022 auf die Energieverbräuche und damit auf die Treibhausgasemissionen ausgeschlossen. Veränderte Rahmenbedingungen wie Lockdown und Home-Office-Pflicht beeinflussen die Energieverbräuche über alle Sektoren.

Für Hallbergmoos wurden alle wesentlichen Daten erhoben. Die Daten der kommunalen Einrichtungen und der Fahrzeugflotten wurden in Zusammenarbeit mit dem Klimaschutzmanagement gemeindeintern ermittelt. Der Strom- und Erdgasverbrauch der Sektoren wurde über den Netzbetreiber erhoben. Die Struktur des Verbrauchs leitungsungebundener Energieträger wurde mit Hilfe von Kaminkehrer-Daten ermittelt. Die Verbräuche des Flughafens wurden anteilig auf die Fläche in Hallbergmoos bezogen. Der Einfluss des Flugverkehrs wird über LTO-Zyklen ermittelt und wird im TREMOD mit abgebildet. Da die Gemeinde Hallbergmoos keinen Einfluss auf die Energieverbräuche des Flughafenbetriebs und des Flugverkehrs hat, werden die Ergebnisse der Bilanz einmal mit und einmal ohne die Verbräuche des Flughafens dargestellt. Dadurch ergibt sich ein differenzierteres Bild für die Gemeinde Hallbergmoos. Da für die Bilanz der Gemeinde Hallbergmoos alle Datenquellen erhoben werden konnten, weist die Bilanz eine hohe Datengüte auf.

4.3 Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz inklusive des Flughafens

Die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz werden im folgenden Abschnitt visualisiert und erläutert. Zusätzliche Darstellungen ohne Berücksichtigung des Flughafens zeigen ein differenzierteres Bild der Gemeinde und werden in Kapitel 4.4 separat ausgewiesen.

4.3.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens

Gemäß den Auswertungen des Klimaschutz-Planers beträgt der Endenergieverbrauch der Gemeinde Hallbergmoos insgesamt 791.932 MWh/a.

Abbildung 10 zeigt die Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern. Der Endenergieverbrauch wird durch den Kerosinbedarf des Flughafens mit 56,6 % dominiert. Danach folgt mit 15,2 % die thermische Verwertung von Erdgas.

Strom deckt den Energiebedarf zu 7,6 % und unter „sonstige Konventionelle“ werden weitere fossile Energieträger zusammengefasst, die hauptsächlich Industrie und Gewerbe in Hallbergmoos versorgen.

Aufgrund des hohen Energiebedarfs und des großen Einflusses des Kerosins werden Energieträger mit untergeordnetem Anteil unter „Sonstige[1]“ zusammengefasst.

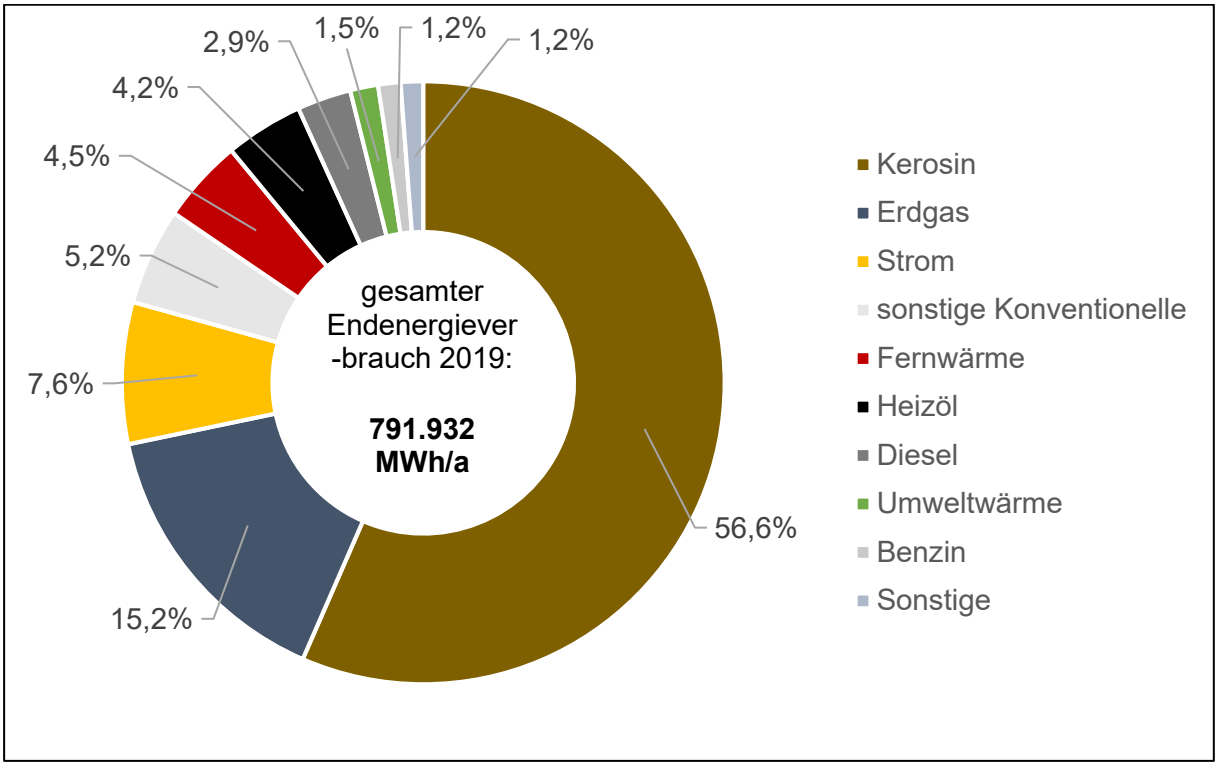


Abbildung 10: Endenergieverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens (prozentual) (eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Nachfolgend werden der Strombezug (Kapitel 4.3.3 und 4.3.4), der Wärmeverbrauch (Kapitel 4.3.5 und 4.3.6) sowie der Verkehr (Kapitel 4.3.7) gesondert betrachtet.

4.3.2 Endenergieverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens

Abbildung 11 zeigt die Verteilung des Endenergieverbrauchs auf die betrachteten Sektoren. Der größte Endenergieverbrauch ist mit 61,5 % dem Verkehr zuzuschreiben. Auch an dieser Stelle ist die Dominanz des Verkehrs auf den Flughafen zurückzuführen.
Der GHD-Sektor folgt mit einem Anteil von 18,6 % als zweitgrößter Endenergieverbraucher. Der Bereich der privaten Haushalte trägt mit 10,6 % zum Endenergieverbrauch bei. Hierbei spielt der Wärmeverbrauch in den Haushalten eine entscheidende Rolle.

[1] Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): Biomasse, Flüssiggas, Diesel biogen, Heizstrom, Biobenzin, LPG, CNG fossil, CNG bio, Biogas, Braunkohle, Nahwärme, Solarthermie, sonstige Erneuerbare, Steinkohle

Die Industrie hingegen weist einen vergleichsweisen geringen Anteil von 8,5 % am Endenergieverbrauch auf, was auf eine geringe energieintensive Industrie im Gemeindegebiet schließen lässt. Der geringste Anteil entfällt mit 0,7 % auf die kommunalen Einrichtungen.

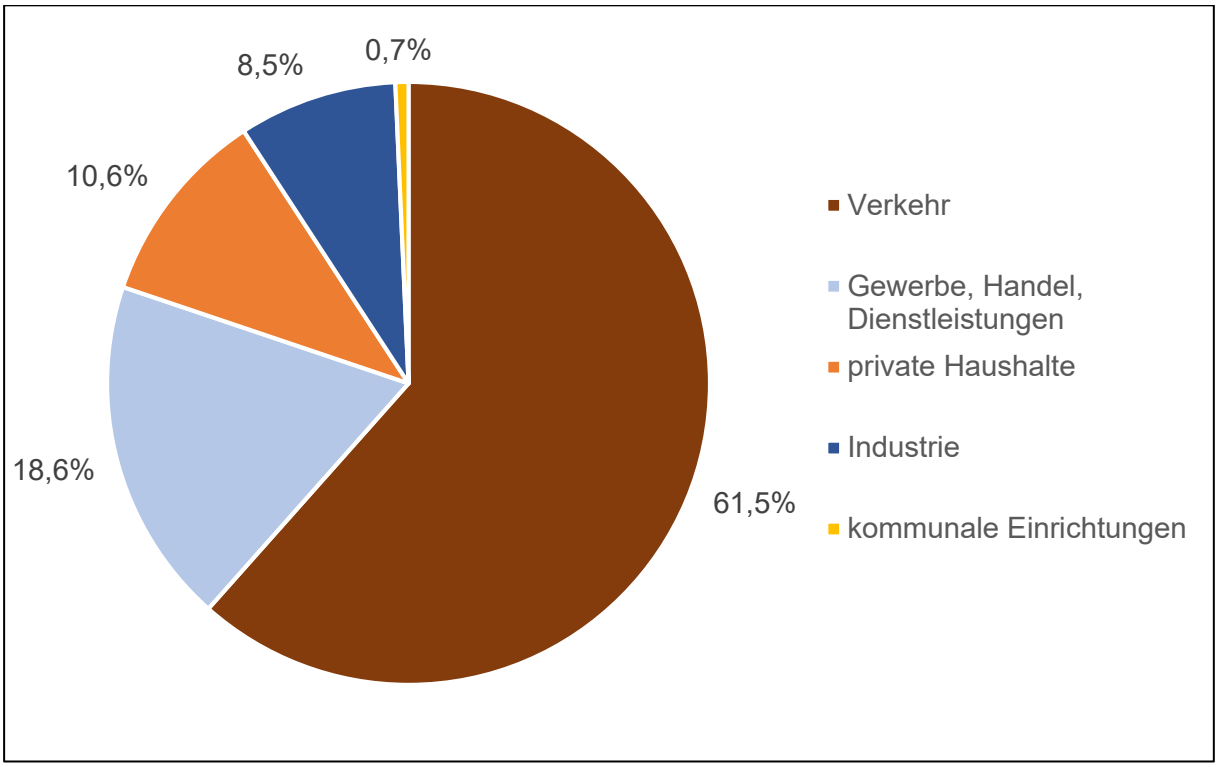


Abbildung 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Tabelle 2 beinhaltet sowohl die absoluten Endenergieverbräuche nach Sektoren, als auch die spezifischen Endenergieverbräuche je Einwohner.

Sektor	**in MWh/a**	**in MWh/EW*a**
Verkehr	486.987	43,9
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	147.455	13,3
private Haushalte	83.979	7,6
Industrie	67.676	6,1
kommunale Einrichtungen	5.835	0,5
gesamt	**791.932**	**71,4**

Tabelle 2: Endenergieverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.3.3 Stromverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens

In Abbildung 12 und Tabelle 3 sind die prozentualen und absoluten Anteile der Sektoren am Strombezug für das Jahr 2019 der Kommune dargestellt. Der Strombezug inklusive des Heizstroms beträgt im Jahr 2019 insgesamt 60.603 MWh. Den mit Abstand größten Anteil (37 %) verbraucht der Sektor Industrie. Gefolgt von Gewerbe, Handel, Dienstleistung (31,4 %) und den privaten Haushalten (20,7 %). Der Strombezug des Flughafens fließt in den Sektor GHD. Der Stromverbrauch des Verkehrs beträgt hingegen nur 7,1 %. Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung des Verkehrs, kann davon ausgegangen werden, dass der Stromverbrauch des Sektors Verkehr steigen wird. Diese Veränderungen des Verkehrsmix auf Bundesebene werden sich auch in der Fortschreibung der Bilanz der Gemeinde Hallbergmoos zukünftig wiederfinden.

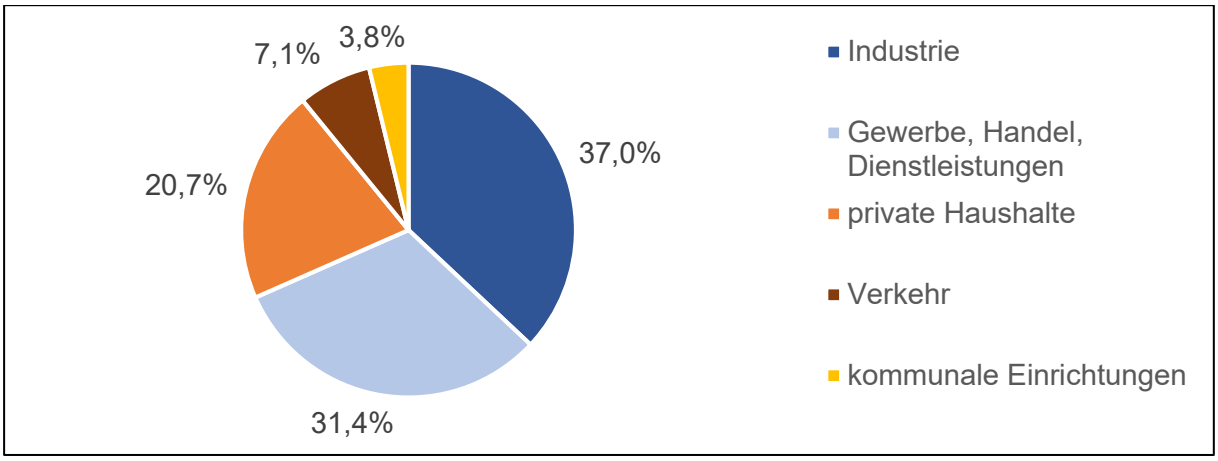


Abbildung 12: Stromverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Sektor	**in MWh/a**
Industrie	22.432
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	19.011
private Haushalte	12.562
Verkehr	4.315
kommunale Einrichtungen	2.283
gesamt ohne Verkehr	**56.288**
gesamt	**60.603**

Tabelle 3: Stromverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.3.4 Stromverbrauch aus erneuerbaren Energien inklusive des Flughafens

In Abbildung 13 wird der prozentuale Anteil des im Gemeindegebiet Hallbergmoos erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energieträgern am Gesamtstrombezug dargestellt. Es ist deutlich erkennbar, dass der Großteil des Strombezugs mit 85,7 % noch aus konventionellen Energieträgern stammt.

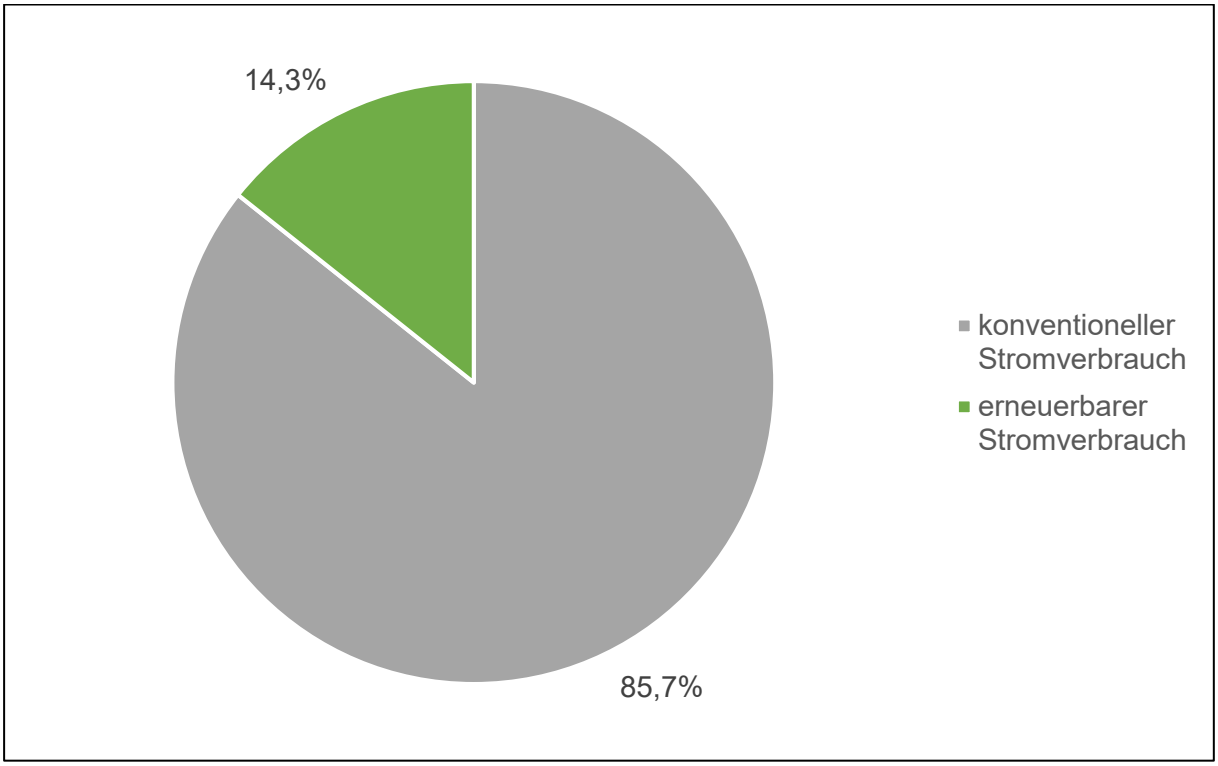


Abbildung 13: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch inklusive des Flughafens (prozentual) *(eigene Darstellung nach INEV GmbH)*

Tabelle 4 zeigt die Energieträger der lokalen Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern. Mit 7.879 MWh/a machen PV-Anlagen mit Abstand den größten Teil der erneuerbaren Energieträger aus. Durch Biomasse in KWK-Anlagen werden weitere 149 MWh/a im Bilanzjahr generiert. 8.028 MWh aus erneuerbaren Energieträgern decken 14,3 % des Strombezugs von Hallbergmoos. Damit liegt der bilanzielle Deckungsgrad durch lokal erzeugten Strom aus regenerativen Energieträgern unter dem Bundesdurchschnitt von 42,1 %.

Ein weiterer Ausbau der erneuerbaren Energien im Bereich Strom trägt sowohl zur Verbesserung der Kennzahl als auch zur Verbesserung des Bundesstrommix bei. Der Strombezug im stationären Bereich (ohne Verkehr) wird mit 56.288 MWh ausgewiesen und bezieht den Strom für Heizzwecke mit ein. *(Umweltbundesamt 2020)*

Energieträger	in MWh/a
Photovoltaik	7.879
Biomasse	149
gesamter erneuerbarer Strom	**8.028**
gesamter Stromverbrauch (mit Heizstrom, ohne Verkehr)	**56.288**

Tabelle 4: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch inklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.3.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens

Der Wärmeverbrauch beansprucht über 30 % des Endenergieverbrauchs (inklusive des Flughafens) der Gemeinde Hallbergmoos und beträgt im Jahr 2019 248.654 MWh. In Abbildung 14 wird der prozentuale Anteil des Wärmeverbrauchs nach Sektoren veranschaulicht, während Tabelle 5 die absoluten Werte darstellt. Mit 51,7 % bzw. 128.554 MWh/a entfällt der größte Anteil des Wärmeverbrauchs auf den Sektor GHD. Dies spiegelt die Ansiedlung von GHD im MABP wider, der über das Wärmenetz versorgt wird. Der Wärmeverbrauch der privaten Haushalte beläuft sich auf 28,7 % bzw. 71.364 MWh/a. Ihr Wärmeverbrauch wird nur zu einem kleinen Anteil über das Wärmenetz versorgt. Der Anteil des Sektors Industrie beläuft sich hingegen auf 18,2 %. Den geringsten Anteil mit 1,4 % haben die kommunalen Einrichtungen.

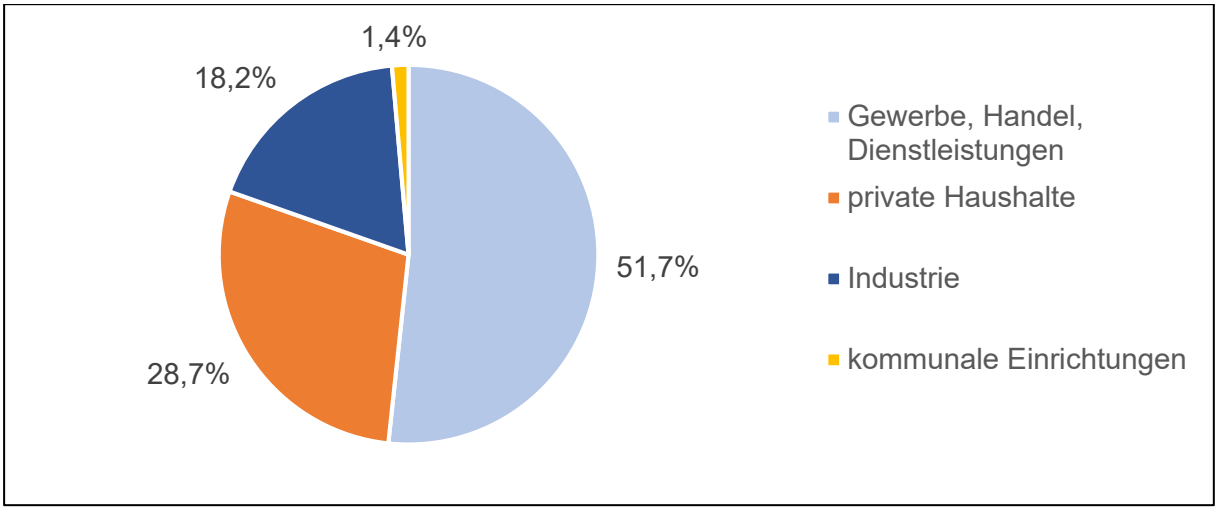


Abbildung 14: Wärmeverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Sektor	in MWh/a
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	128.554
private Haushalte	71.364
Industrie	45.255
kommunale Einrichtungen	3.481
gesamt	**248.654**

Tabelle 5: Wärmeverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.3.6 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien inklusive des Flughafens

Abbildung 15 zeigt den Anteil der im Gemeindegebiet erzeugten Wärme. Knapp die Hälfte (48,4 %) des Wärmeverbrauchs wird im Bilanzjahr durch Erdgas gedeckt, gefolgt von sonstigen Konventionellen und der Fernwärme, die aus der Gemeinde Zolling bezogen wird. 13,3 % des Wärmeverbrauchs werden über emissionsintensives Heizöl gedeckt. Erst danach folgen die erneuerbaren Energieträger.

Tabelle 6 beinhaltet die absoluten Verbräuche der Energieträger.

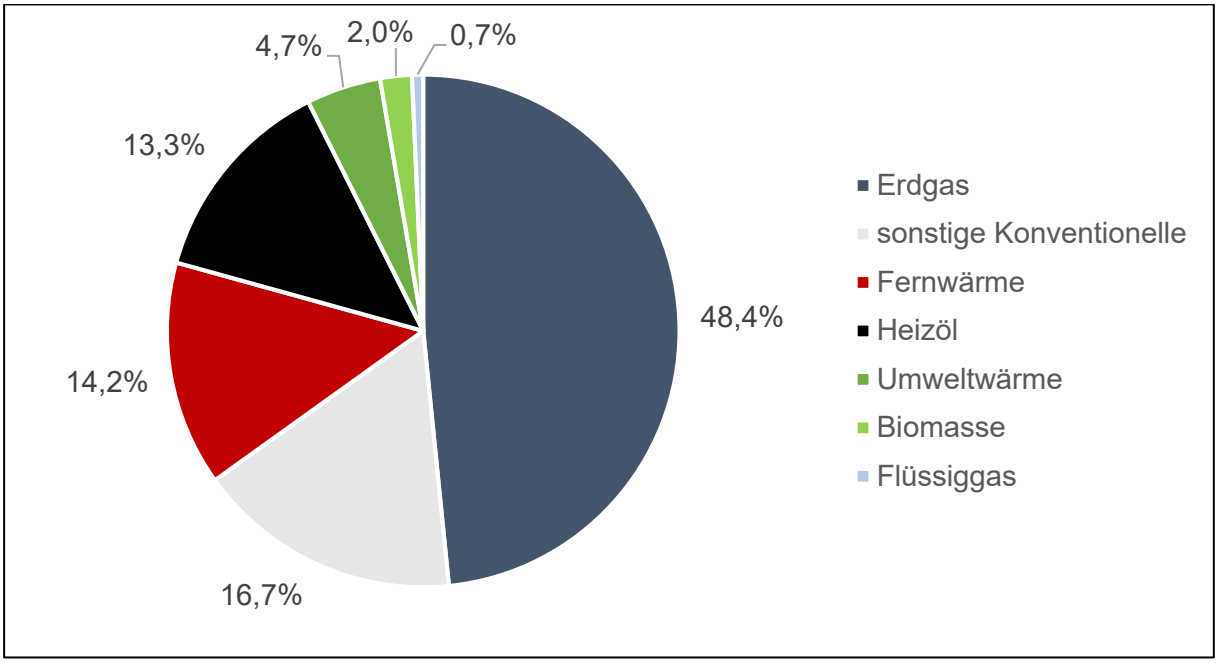


Abbildung 15: Wärmeverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Energieträger	in MWh/a
Erdgas	120.423
Sonstige Konventionelle	41.553
Fernwärme	35.315
Heizöl	33.065
Umweltwärme	11.584
Biomasse	4.897
Flüssiggas	1.817
gesamter Wärmeverbrauch (ohne Heizstrom)	**248.690**

Tabelle 6: Wärmeverbrauch nach Energieträgern inklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Daraus ergibt sich der Anteil der erneuerbar erzeugten Wärme am gesamten Wärmeverbrauch in Abbildung 16, welcher sich auf 6,6 % beläuft. Der Großteil der erneuerbaren Wärmeversorgung ist mit 11.584 MWh/a auf die Umweltwärme zurückzuführen, die über den Einsatz von Wärmepumpen zur Verfügung gestellt wird. Knapp 30 % der erneuerbaren Versorgung wird durch dezentrale Biomassekessel im Gemeindegebiet gedeckt.

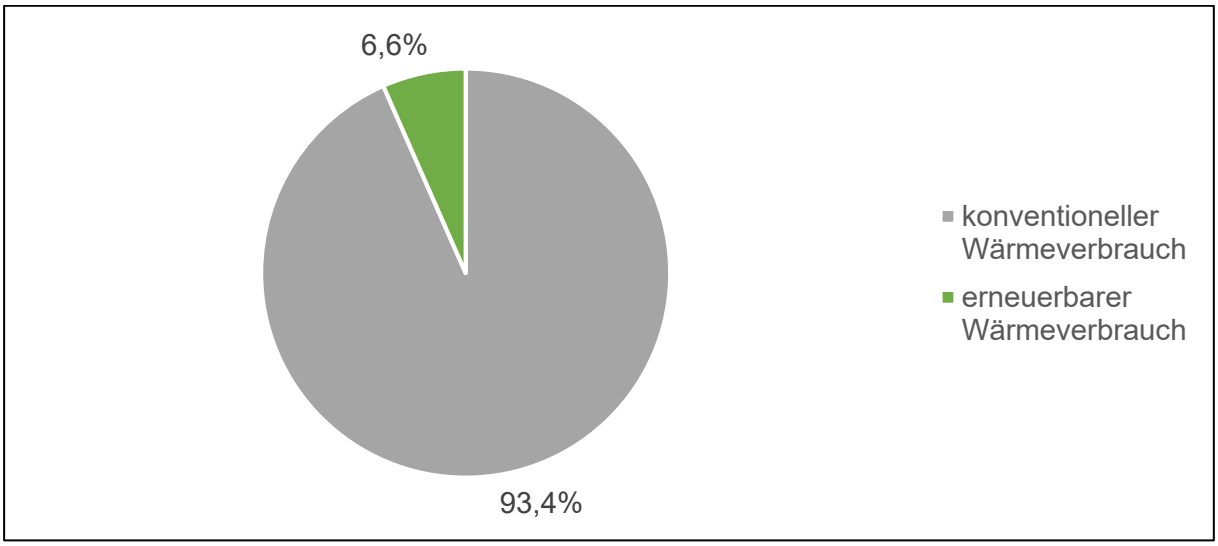


Abbildung 16: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch inklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Tabelle 7: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch inklusive des Flughafens (absolut) (eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Energieträger	**in MWh/a**
Umweltwärme	11.584
Biomasse	4.897
gesamte erneuerbare Wärme	**16.481**
gesamter Wärmeverbrauch (ohne Heizstrom)	**248.690**

4.3.7 Endenergieverbrauch Verkehrssektor inklusive des Flughafens

Der Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr beträgt im Jahr 2019 486.987 MWh, dies entspricht 61,5 % des Endenergieverbrauchs. Wie in Abbildung 17 dargestellt, entfallen 92,0 % auf den Flugverkehr. Danach folgt der Endenergieverbrauch der PKW mit 3,5 % und der leichten Nutzfahrzeuge mit 2,2 %. Die sonstigen[2] Verkehrsmittel spielen eine untergeordnete Rolle.

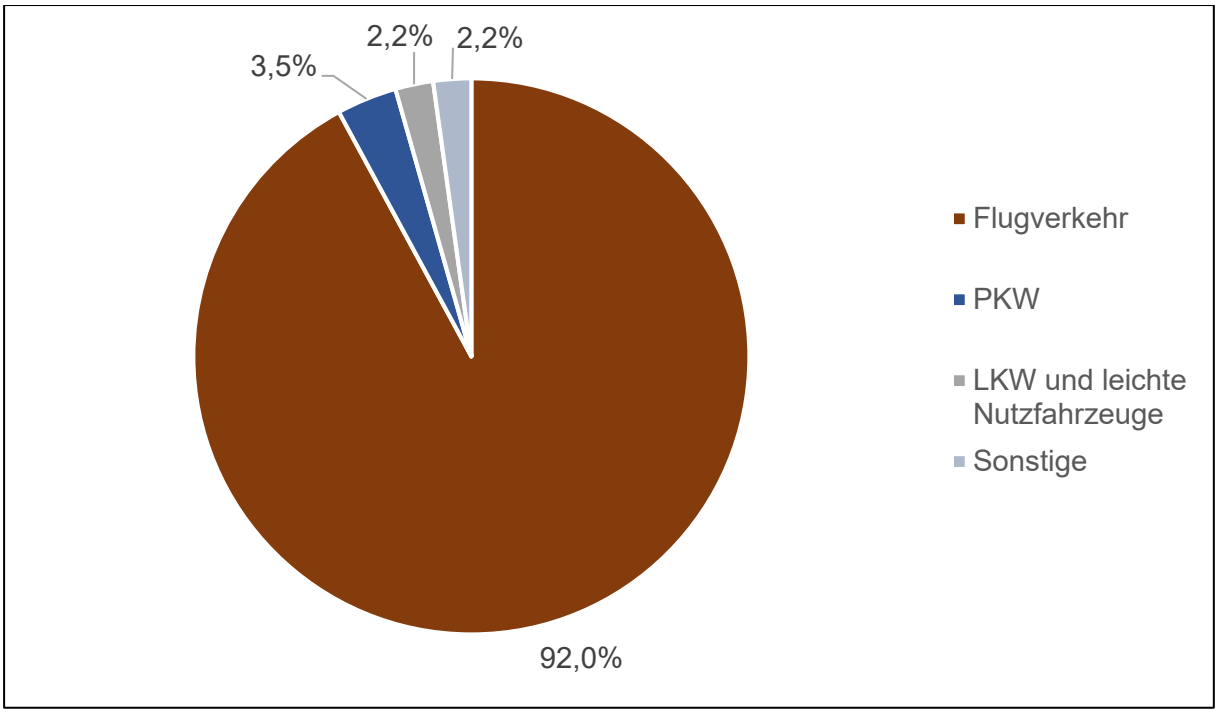


Abbildung 17: Endenergieverbrauch Verkehr nach Fahrzeugart inklusive des Flughafens (prozentual) *(eigene Darstellung nach INEV GmbH)*

[2] Sonstige: Schienenpersonennahverkehr, Linienbus, Stadt-, Straßen- und U-Bahn, motorisierte Zweiräder

Abbildung 18 zeigt den Anteil des motorisierten Individualverkehrs am gesamten Endenergieverbrauch des Verkehrs in Hallbergmoos. Lediglich 3,6 % wird durch den MIV[3] verursacht, was auf die Dominanz des Flugverkehrs zurückführen ist.

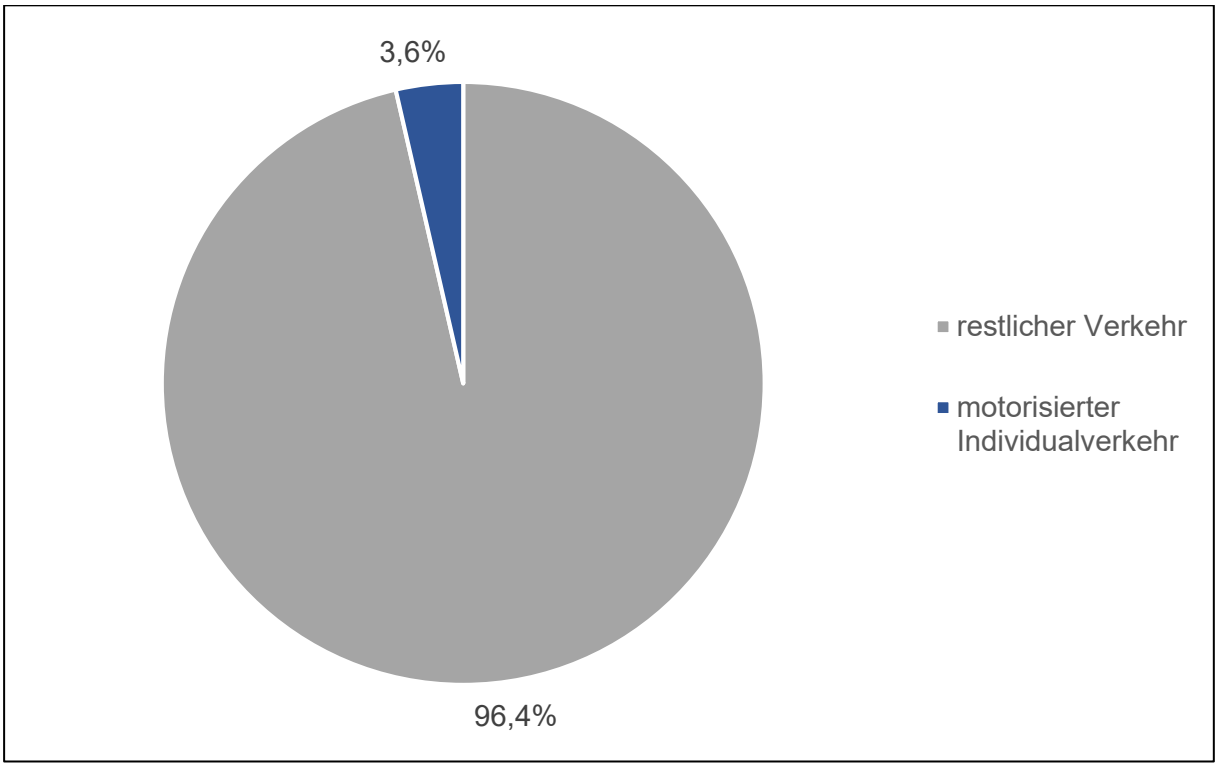


Abbildung 18: Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Endenergieverbrauch Verkehr inklusive des Flugverkehrs

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Im Kapitel 4.4 findet zur genaueren Betrachtung des Straßenverkehrs die Bilanzbetrachtung ohne die Einflüsse des Flughafens statt

4.3.8 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern inklusive des Flughafens

Die gesamten Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet Hallbergmoos betragen im Jahr 2019 nach BISKO-Systematik 250.159 $t_{CO2\text{-}eq}$. Tabelle 29 (im Anhang) bildet eine Übersicht der zugrunde liegenden Emissionsfaktoren. Abbildung 19 zeigt den Anteil der verschiedenen Energieträger an den Treibhausgasemissionen. Kerosin hat mit 57,7 % (144.431 $t_{CO2\text{-}eq}$/a) den größten Anteil am THG-Ausstoß, gefolgt vom Erdgasverbrauch mit 11,9 %.

[3] Motorisierter Individualverkehr: PKW und motorisierte Zweiräder

Der Strombezug verursacht 11,5 % der Emissionen und wird nach BISKO mit dem Bundesstrommix angesetzt. Die weiteren Energieträger spielen im Vergleich zum Kerosin eine geringere Rolle und machen jeweils weniger als 10 % aus (sonstige Konventionelle, Heizöl, Fernwärme). Auch die emissionsintensiven Kraftstoffe im Straßenverkehr Diesel und Benzin liegen an vorletzter Stelle mit 3,0 % bzw. 1,2 % Anteil am Treibhausgasausstoß. Die THG-Emissionen von sonstigen[4] Energieträgern belaufen sich auf 1,1 %.

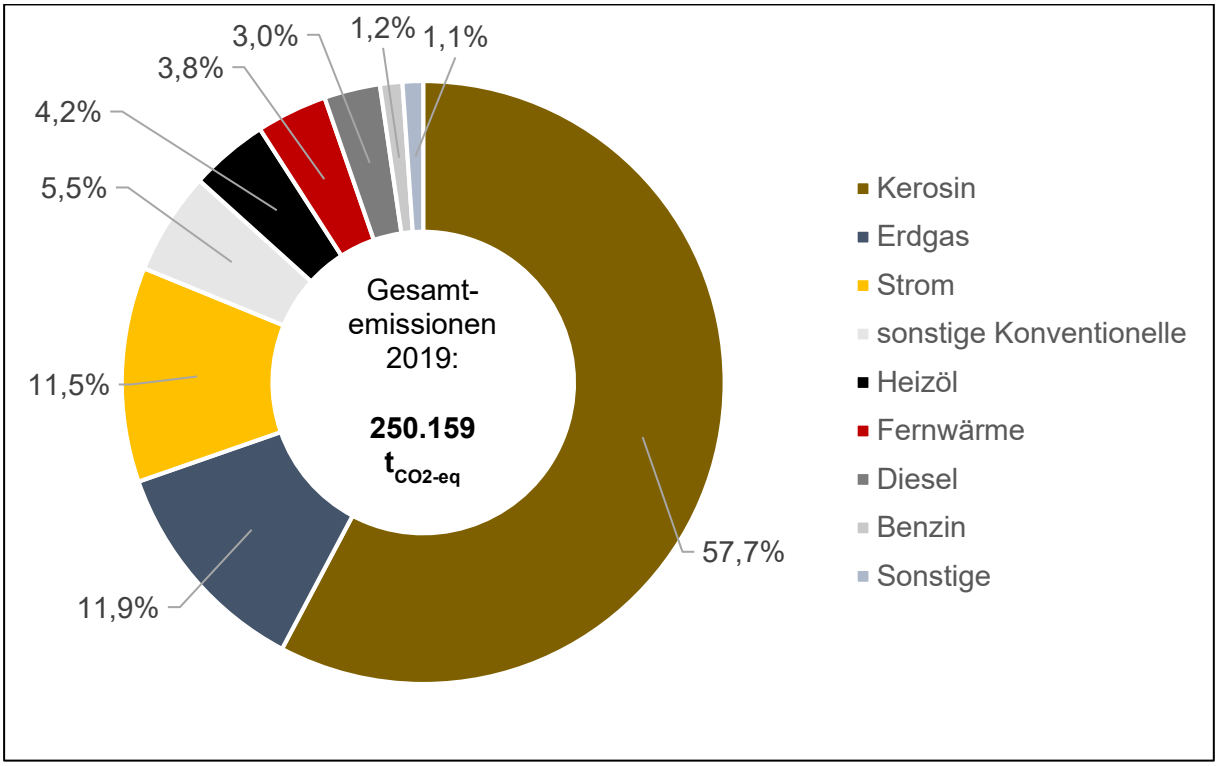


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern inklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

[4] Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): Umweltwärme, Flüssiggas, Heizstrom, Diesel biogen, Biomasse, LPG, Biobenzin, CNG fossil, CNG bio

Energieträger	in $t_{CO2\text{-}eq}$/a
Kerosin	144.431
Erdgas	29.745
Strom	28.735
sonstige Konventionelle	13.712
Heizöl	10.515
Fernwärme	9.567
Diesel	7.610
Benzin	2.990
Sonstige	2.854
gesamt	**250.159**

Tabelle 8: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern inklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.3.9 Treibhausgasemissionen nach Sektoren inklusive des Flughafens

Wie aus der Darstellung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern hervorgeht, ist auf den Verkehr in der Gemeinde Hallbergmoos der höchste Treibhausgasausstoß zurückzuführen. Dies ist vor allem dem Flugverkehr geschuldet.

Danach folgt der Sektor GHD, dessen Wärmeverbrauch vorwiegend durch den Einsatz von fossilen Energieträgern gedeckt wird und somit einen Anteil von 16,7 % am Treibhaugasausstoß verursacht. Industrie und private Haushalte sind für 10,1 % bzw. 9,6 % des Ausstoßes verantwortlich. In der Industrie werden Emissionen vorrangig durch den Bezug von Strom verursacht, bei den privaten Haushalten schwerpunktmäßig durch die Bereitstellung von Wärme.

Kommunale Einrichtungen sind für den geringsten Anteil von 0,7 % der Emissionen verantwortlich, liegen aber im direkten Einflussbereich der Kommune.

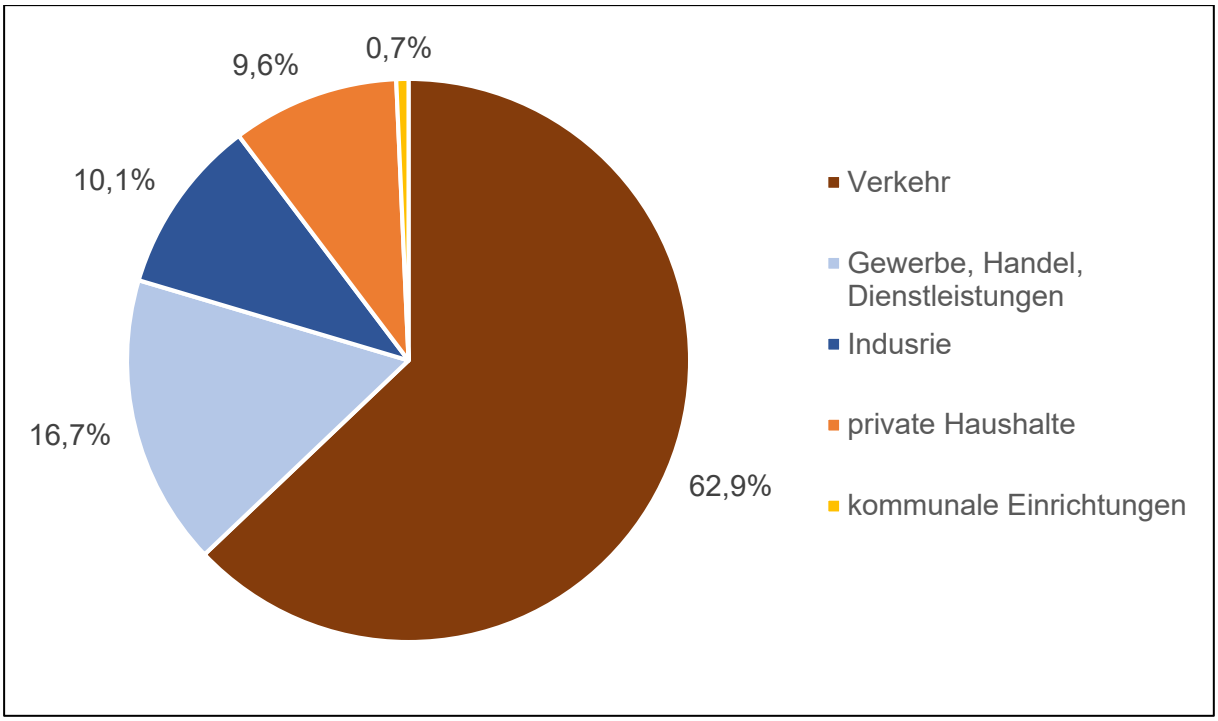


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Sektoren inklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Sektor	**in $t_{CO2\text{-}eq}$**	**in $t_{CO2\text{-}eq}$/EW*a**
Verkehr	157.366	14,2
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	41.652	3,8
Industrie	25.347	2,3
private Haushalte	23.969	2,2
kommunale Einrichtungen	1.842	0,2
Gesamt	**250.159**	**22,7**

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen nach Sektoren inklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.3.10 Indikatoren und Vergleiche mit dem Bundesdurchschnitt inklusive der Betrachtung des Flughafens

Abschließend werden aus den Daten der Energie- und Treibhausgasbilanz aussagekräftige Indikatoren gebildet und mit bundesweiten Werten verglichen. Durch eine geeignete Auswahl

der Indikatoren und eine regelmäßige Fortschreibung der Bilanz lassen sich Stand und Entwicklung der Klimaschutzbemühungen bewerten und bei Bedarf Maßnahmen zur Nachsteuerung entwickeln.

In Tabelle 10 sind neben den Indikatorwerten der Gemeinde Hallbergmoos auch die vom Klimaschutz-Planer ausgewiesenen Durchschnittswerte der nach gleicher Methodik bilanzierten Kommunen in Deutschland dargestellt.

Der erste Indikator gibt die gesamten THG-Emissionen im Jahr 2019 pro EW an. Der Wert liegt mit 22,7 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW deutlich über dem Bundesdurchschnitt (8,1 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW). Grund hierfür sind die durch den Flugverkehr bedingten Emissionen. Die THG-Emissionen des Sektors „Private Haushalte“ liegen mit 2,2 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW genau im Bundesdurchschnitt von 2,2 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW.

Indikator	Einheit	Gemeinde Hallbergmoos	Durchschnitt Deutschland
Gesamttreibhausgasemissionen	in $t_{CO2\text{-}eq}$/EW*a	22,7	8,1
Treibhausgasemissionen der Haushalte	in $t_{CO2\text{-}eq}$/EW*a	2,2	2,2
Anteil erneuerbare Energien Strom	in %	14,3	42,1
Anteil erneuerbare Energien Wärme	in %	6,6	15,0
Modal Split	in %	61,7	12,6
Energiebedarf MIV	in kWh/EW	1.568	5.012
Endenergieverbrauch Haushalte	in kWh/EW	7.570	8.043
Endenergieverbrauch GHD	in kWh/Beschäftigten	14.157	14.113

Tabelle 10: Treibhausgas- und Energieindikatoren inklusive Betrachtung des Flughafens

(Hinweis: Zahlen rot = weit entfernt vom Bundesdurchschnitt, Zahlen grün = besser als Bundesdurchschnitt)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Der Indikator „Erneuerbare Energien Strom“ gibt den Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch wieder. Hierbei handelt es sich um den bilanziellen Deckungsbeitrag des lokal und erneuerbar erzeugten Stroms (8.028 MWh/a) am gesamten Stromverbrauch im Gemeindegebiet (56.288 MWh/a). Dabei wird der Stromverbrauch des Verkehrs nicht berücksichtigt. Mit 14,3 % liegt der Anteil deutlich unter dem Bundesdurchschnitt (42,1 %).

Mit dem Indikator „Erneuerbare Energien Wärme“ wird der Anteil am gesamten jährlichen Heizwärmeverbrauch aus erneuerbaren Energieträgern angegeben. Der Heizstrom bleibt dabei unberücksichtigt. Der Wert liegt mit 6,6 % deutlich unter dem Bundesdurchschnitt von 15,0 %. Den größten Beitrag an erneuerbar bereitgestellter Wärme liefert die Erzeugung aus Umweltwärme.

Der Indikator Modal Split gibt den Anteil der mit dem Fahrrad, zu Fuß und mit dem ÖPNV zurückgelegten Kilometer an der Verkehrsleistung des Personenverkehrs im betrachteten Jahr an. Mit 61,6 % liegt der Wert für Hallbergmoos deutlich über dem Bundesdurchschnitt (12,4 %). Der übrige Anteil (38,4 %) bezieht sich auf den Beitrag des Binnen-, Quell- und Ziel-Verkehrs am motorisierten Individualverkehr (keine Betrachtung des Durchgangsverkehrs).

Der Indikator „Energiebedarf MIV“ gibt den Energieverbrauch durch motorisierten Individualverkehr pro Einwohner wieder. Dieser Wert wird aus dem TREMOD-Modell ermittelt und für die Gemeinde Hallbergmoos mit 1.568 kWh/EW angegeben. Der Wert liegt unter dem Bundesdurchschnitt (5.012 kWh/EW). *(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)*

Der Energieverbrauch im Sektor „Private Haushalte „wird pro Einwohner ausgewiesen und liegt für Hallbergmoos mit 7.570 kWh/EW unter dem Bundesdurchschnitt (8.043 kWh/EW). Das ergibt eine Abweichung von 5,9 %. Der Energieverbrauch des Sektors GHD gibt an, wie viel Strom und Wärme pro sozialversicherungspflichtig Beschäftigtem im Betrachtungsjahr verbraucht wurden. Der Wert liegt mit 14.157 kWh pro Beschäftigten und Jahr im Bundesdurchschnitt (14.113 kWh).

Die Abbildungen 21 bis 23 ordnen die Werte der Indikatoren grafisch ein.

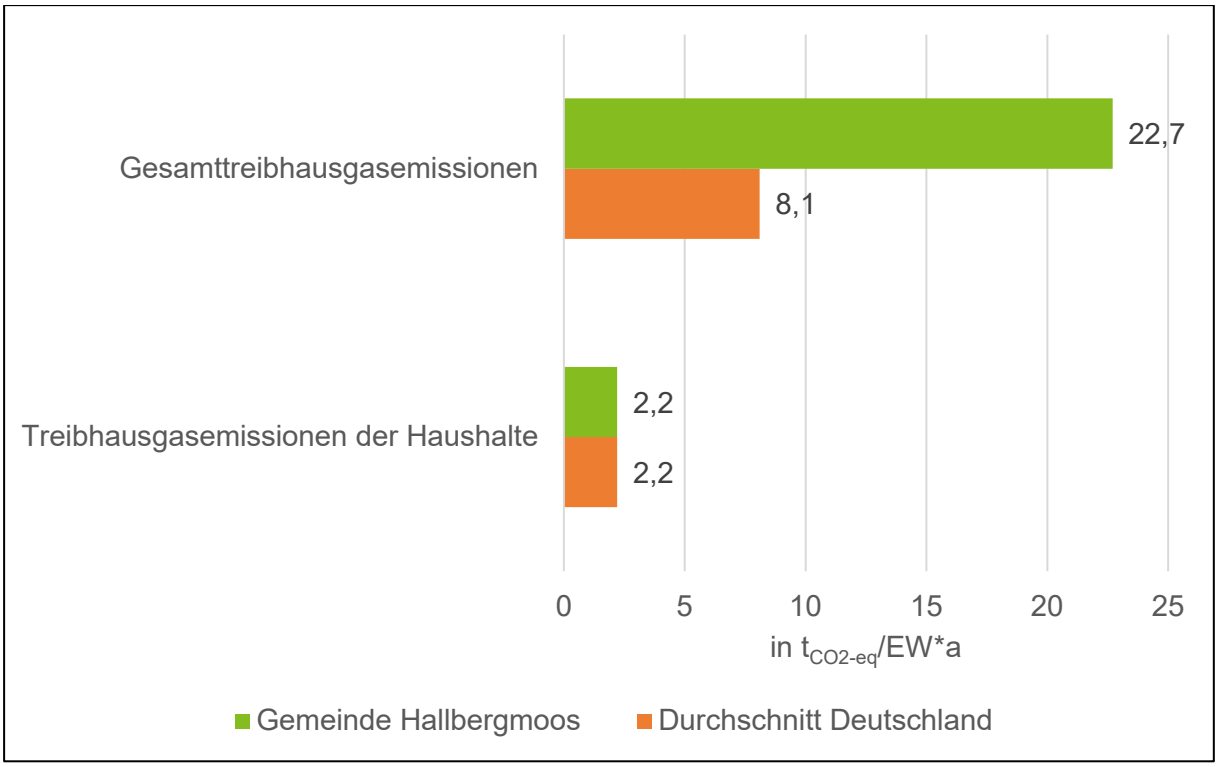


Abbildung 21: Treibhausgasindikatoren inklusive Betrachtung des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

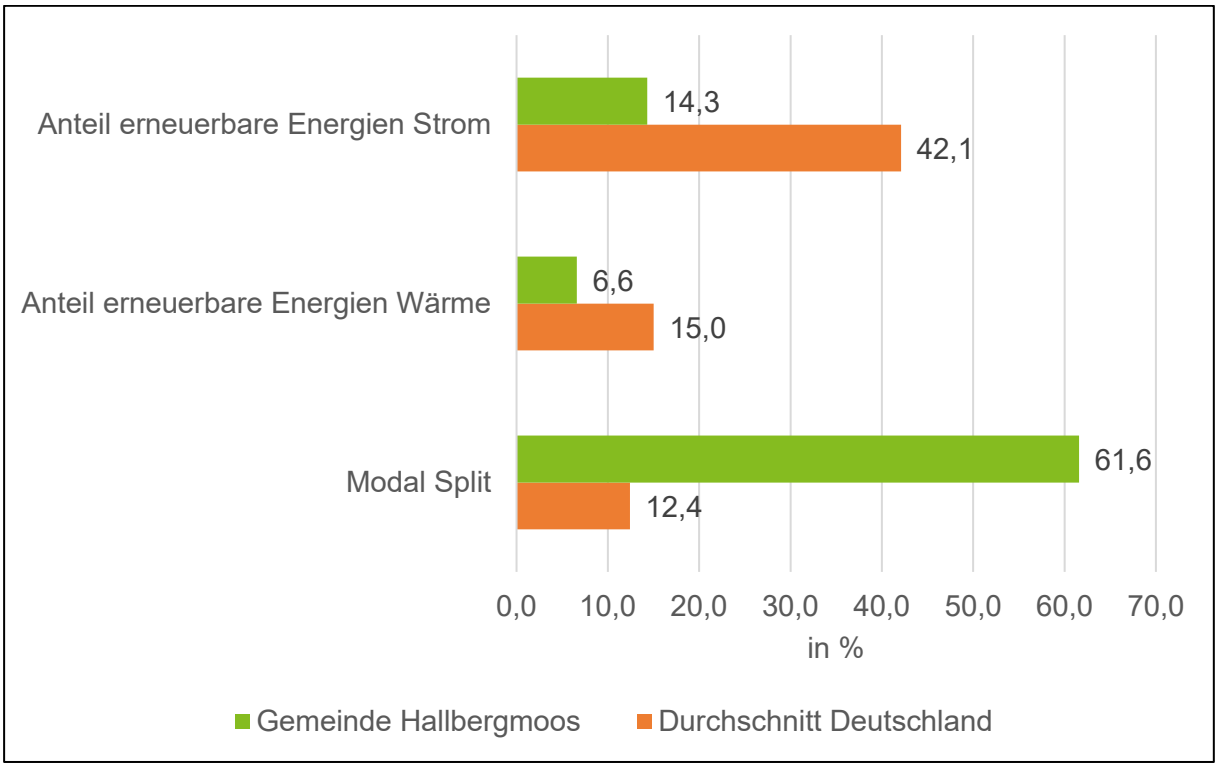


Abbildung 22: Erneuerbare-Energien-Indikatoren und Modal Split inklusive des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

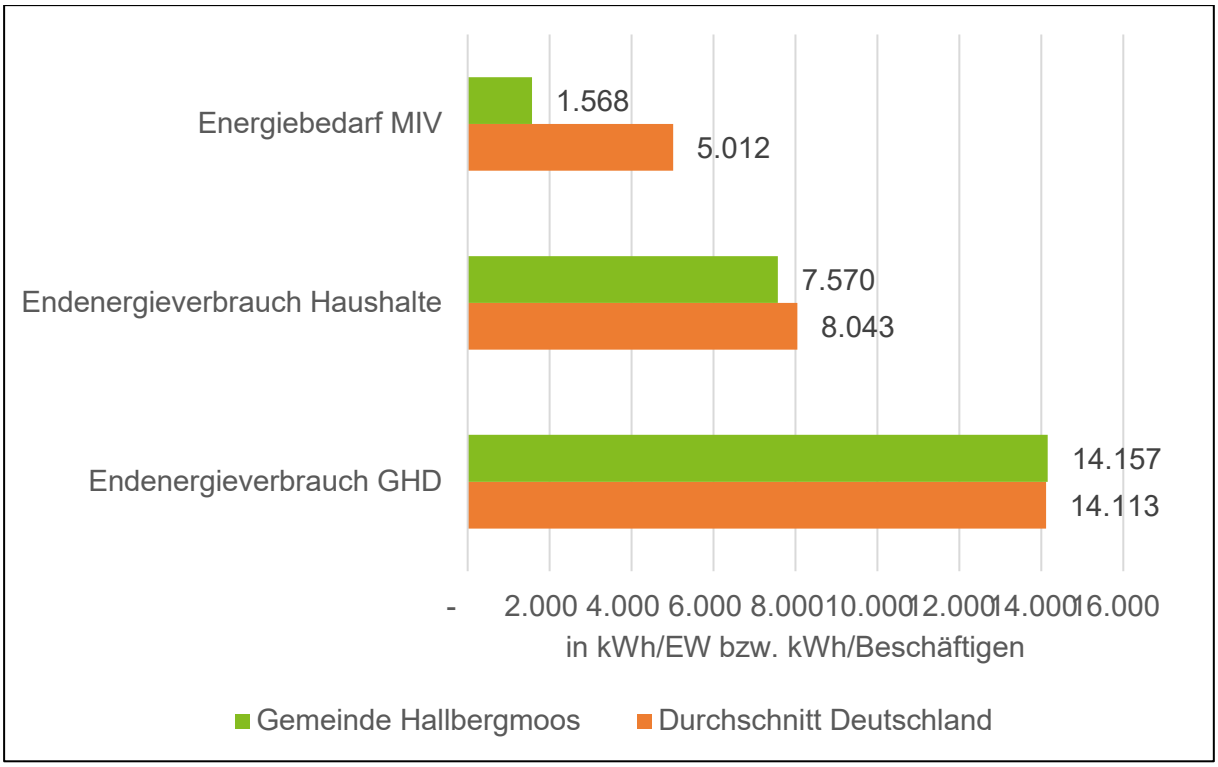


Abbildung 23: Energieindikatoren inklusive Betrachtung des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4 Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasbilanz exklusive des Flughafens

4.4.1 Endenergieverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens

Die Abbildung 24 zeigt die Verteilung der Energieverbräuche der einzelnen Energieträger ohne die Betrachtung des Flughafens. Daraus ergeben sich differenzierte Ergebnisse. Der gesamte Endenergieverbrauch beläuft sich im Jahr 2019 auf 233.396 MWh. Mit 21,1 % hat der Strombezug den größten Anteil am Energieverbrauch, gefolgt von den sonstigen Konventionellen mit 17,8 %. An dritter und vierter Stelle steht der Erdgas- und Heizölverbrauch mit 16,1 % bzw. 13,6 %. Über das Fernwärmenetz im MABP werden 12,4 % des Endenergieverbrauchs gedeckt. Die beiden Kraftstoffe Diesel und Benzin sind dem Verkehr auf dem Gemeindegebiet zuzuschreiben und decken 10,4 % des Endenergieverbrauchs. Energie aus Umweltwärme und Biomasse machen zusammen 7,1 % aus, sonstige[5] Energieträger belaufen sich auf 1,6 %.

[5] Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): Flüssiggas, Diesel biogen, Heizstrom, Biobenzin, LPG, CNG fossil, CNG bio, Biogas, Braunkohle, Nahwärme, Solarthermie, Sonstige Erneuerbare, Steinkohle

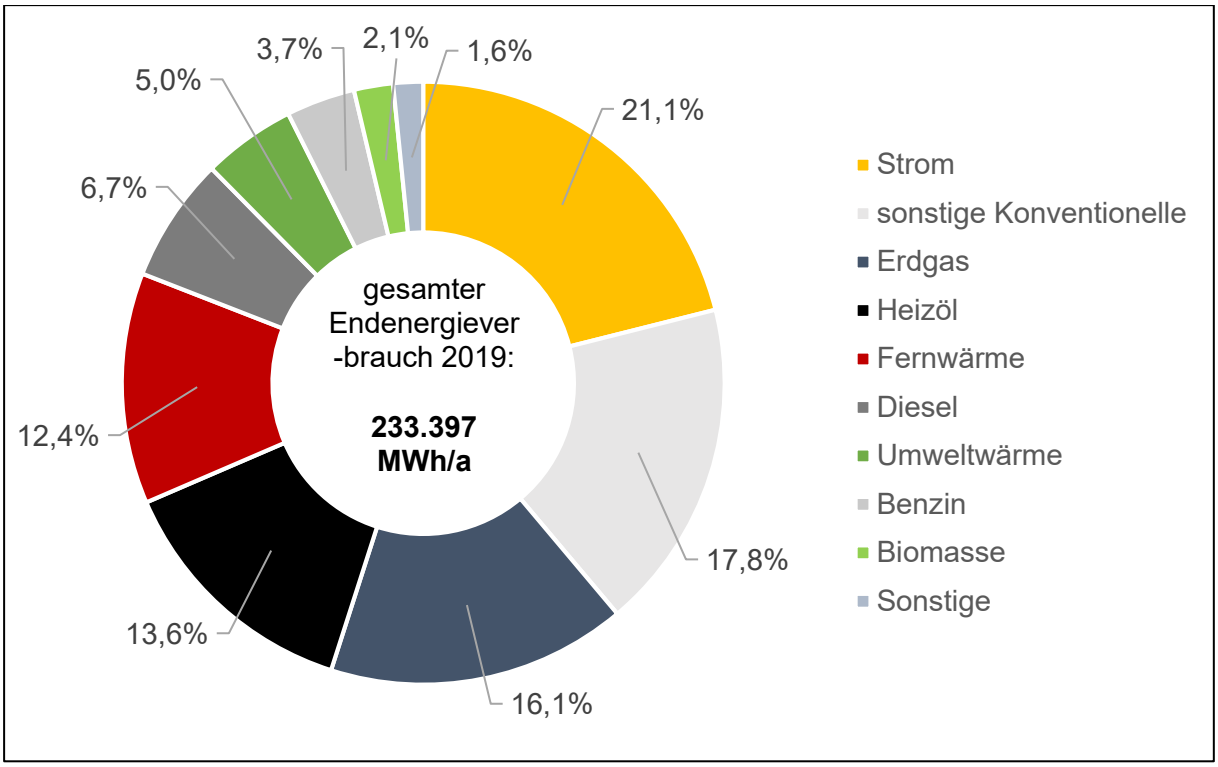


Abbildung 24: Endenergieverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.2 Endenergieverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens

Der Einfluss der privaten Haushalte am Endenergieverbrauch liegt ohne Berücksichtigung des Flughafens bei 36,0 % (siehe Abbildung 25).

Ein Großteil des Verbrauchs ist auf die Verbräuche zur Wärmeversorgung zurückzuführen. Der Sektor Verkehr fällt nach der Industrie (29,0 %) und dem Sektor GHD (19,7 %) auf den vierten Platz und macht nur noch 12,9 % am Endenergieverbrauch aus.

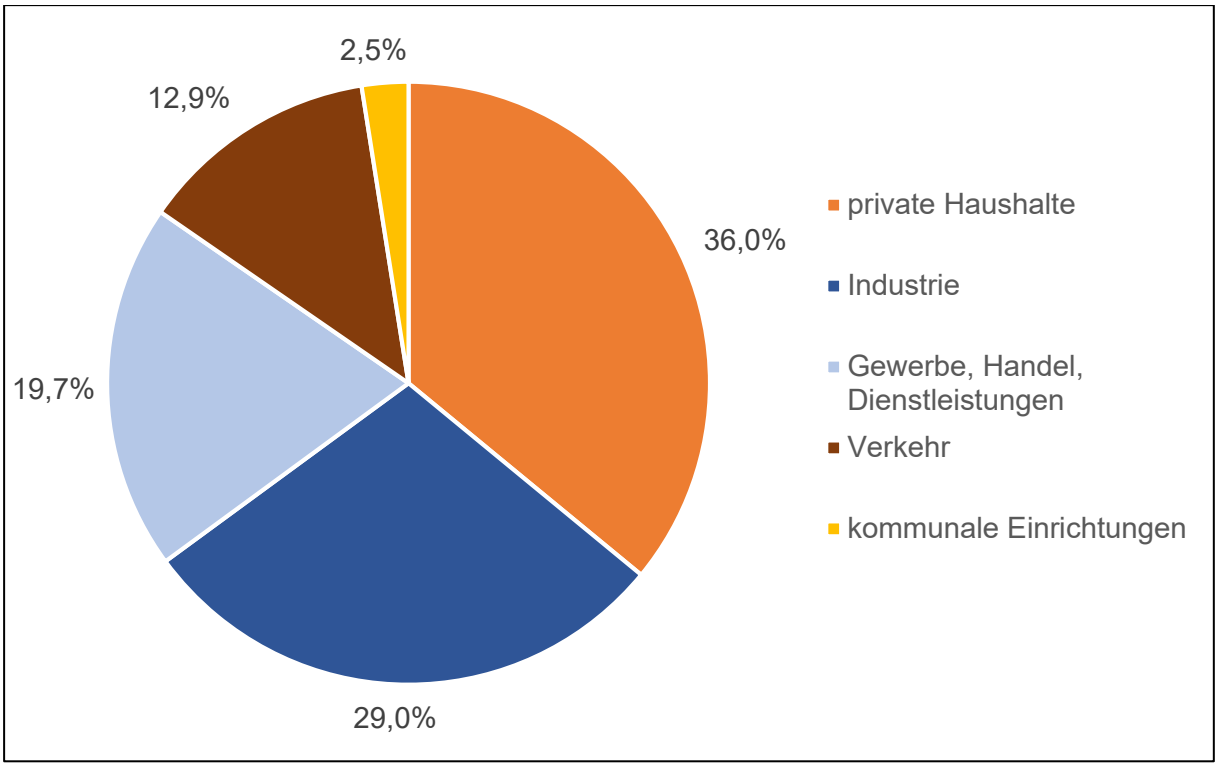


Abbildung 25: Endenergieverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Der Tabelle 11 können sowohl die absoluten Endenergieverbräuche nach Sektoren als auch die spezifischen Endenergieverbräuche je Einwohner entnommen werden.

Sektor	**in MWh/a**	**in MWh/EW*a**
private Haushalte	83.979	7,6
Industrie	67.676	6,1
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	45.882	4,1
Verkehr	30.025	2,7
kommunale Einrichtungen	5.835	0,5
gesamt	**233.397**	**21,0**

Tabelle 11: Endenergieverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.3 Stromverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens

In der nachfolgenden Abbildung 26 und Tabelle 12 sind die prozentualen und absoluten Anteile der Sektoren am Strombezug für das Jahr 2019 der Kommune dargestellt.

Der Strombezug inkl. Heizstrom beträgt im Jahr 2019 insgesamt 49.685 MWh. Den mit Abstand größten Anteil (45,1 %) verbraucht der Sektor Industrie. Gefolgt von den privaten Haushalten (25,3 %) und dem Sektor GHD mit 16,3 %. Der Stromverbrauch des Verkehrs beträgt hingegen nur 8,7 %. Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung des Verkehrs ist von einem zunehmenden Strombezug des Sektors Verkehr auszugehen. Eine untergeordnete Rolle spielt der Strombezug der kommunalen Einrichtungen mit 4,6 %.

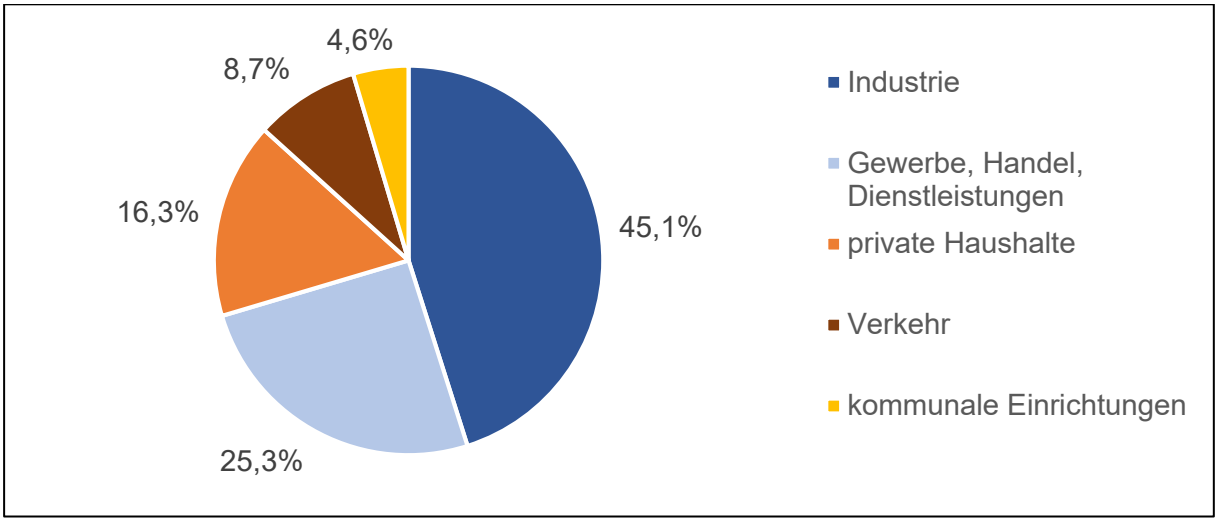


Abbildung 26: Stromverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Sektor	in MWh/a
Industrie	22.432
Private Haushalte	12.562
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	8.093
Verkehr	4.315
Kommunale Einrichtungen	2.283
gesamt ohne Verkehr	**45.370**
gesamt	**49.685**

Tabelle 12: Stromverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.4 Stromverbrauch aus erneuerbaren Energien exklusive des Flughafens

In Abbildung 27 wird der prozentuale Anteil des im Gemeindegebiet Hallbergmoos erzeugten Stroms aus erneuerbaren Energieträgern am Gesamtstrombezug ohne die Berücksichtigung des Strombezugs durch den Flughafen dargestellt.

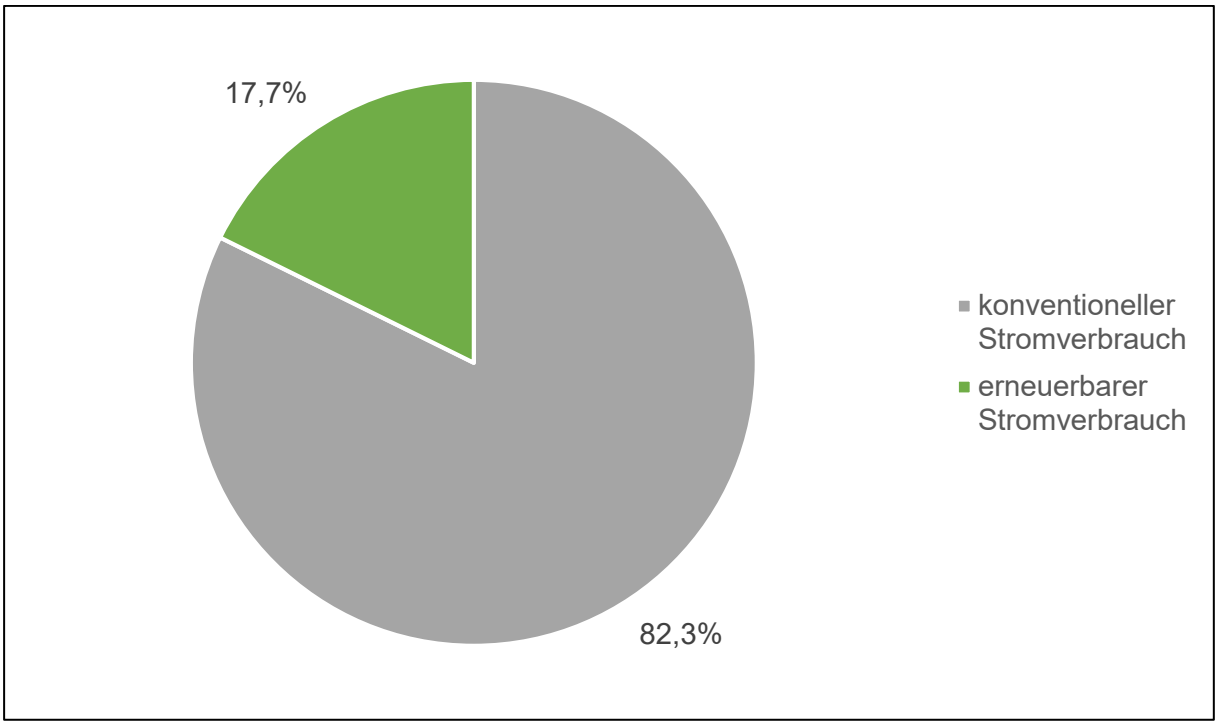


Abbildung 27: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Tabelle 13 zeigt die Energieträger der lokalen Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

Die bilanzielle Deckung durch erneuerbare Energieträger wird mit 17,7 % ausgewiesen und liegt damit 3,4 Prozentpunkte über der Kennzahl inklusive des Flughafens. Damit liegt der bilanzielle Deckungsgrad unter dem Bundesdurchschnitt von 42,1 %.

Der Strombezug im stationären Bereich (ohne Verkehr) wird mit 45.370 MWh ausgewiesen und bezieht den Strom für Heizzwecke mit ein.

Energieträger	in MWh/a
Photovoltaik	7.879
Biomasse	149
gesamter erneuerbarer Strom	**8.028**
gesamter Stromverbrauch (mit Heizstrom, ohne Verkehr)	**45.370**

Tabelle 13: Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch exklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.5 Wärmeverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens

Zwei Drittel des Endenergieverbrauchs wird für die Bereitstellung von Wärme verwendet. Damit beträgt der Wärmeverbrauch 158.000 MWh im Bilanzjahr. Der größte Anteil entfällt mit 45,2 % auf die privaten Haushalte, gefolgt von der Industrie mit 28,6 % bzw. 45.243 MWh/a. Der Sektor GHD verbraucht 23,9 % bzw. 37.789 MWh/a ohne den Flughafenbetrieb, wodurch der Verbrauch um 70 Prozentpunkte und der Wärmeverbrauch insgesamt um 90.654 MWh/a verringert ist. Der geringste Anteil am Wärmeverbrauch entfällt auf die kommunalen Einrichtungen mit lediglich 2,2 % bzw. 3.551 MWh/a. Absolut betrachtet entfällt ein höherer Energieverbrauch auf die Wärmeversorgung wie auf den Stromverbrauch der kommunalen Einrichtungen.

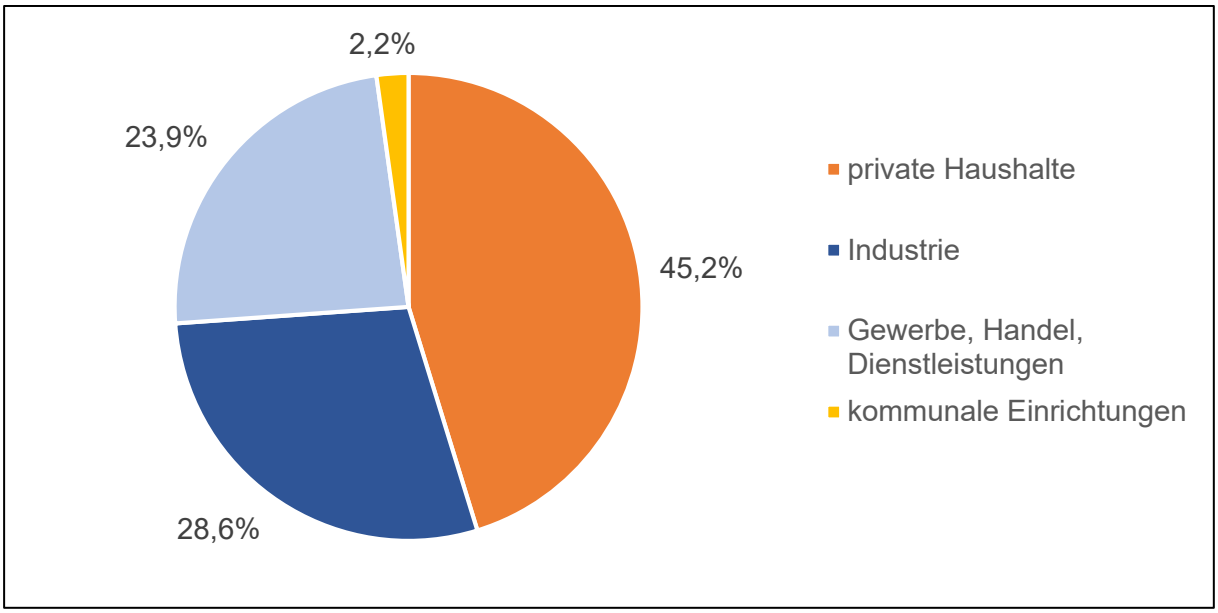


Abbildung 28: Wärmeverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Sektor	in MWh/a
private Haushalte	71.417
Industrie	45.243
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	37.789
kommunale Einrichtungen	3.551
gesamt	**158.000**

Tabelle 14: Wärmeverbrauch nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.6 Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien exklusive des Flughafens

Abbildung 29 zeigt den Anteil der im Gemeindegebiet erzeugten Wärme nach Energieträgern im Jahr 2019. 50,1 % werden durch die sonstigen Konventionelle und Erdgas gedeckt, gefolgt von Heizöl mit 20,0 % bzw. 31.640 MWh/a. Fernwärme versorgt in Hallbergmoos hauptsächlich den Sektor GHD im MABP. Die Erzeugungsanlagen befinden sich in der Gemeinde Zolling. Lediglich ein Heizölkessel befindet sich auf dem Gemeindegebiet. Daher wird kein erneuerbarer Anteil des Fernwärmenetzes angesetzt.

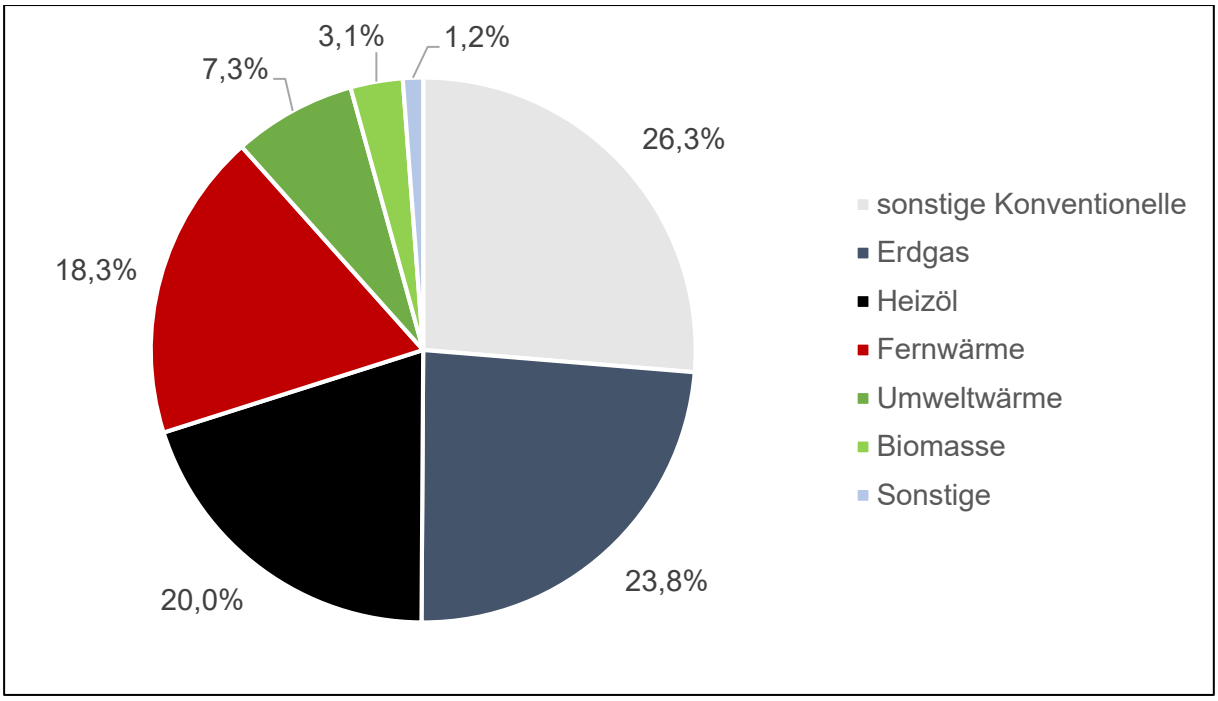


Abbildung 29: Wärmeverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Tabelle 15 beinhaltet die absoluten Wärmeverbrauchswerte der Energieträger.

Energieträger	in MWh/a
sonstige Konventionelle	41.553
Erdgas	37.539
Heizöl	31.640
Fernwärme	28.970
Umweltwärme	11.584
Biomasse	4.897
Sonstige	1.817
gesamt	**158.000**

Tabelle 15: Wärmeverbrauch nach Energieträgern exklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Werden die erneuerbaren und fossilen Energieträger aggregiert, kann der Anteil des erneuerbaren Verbrauchs gegenüber dem fossilen Verbrauch ausgewiesen werden (siehe Abbildung 30).

Es ergibt sich ein Anteil von 10,4 % erneuerbarer Versorgung am Wärmeverbrauch, was eine Steigerung um vier Prozentpunkte gegenüber der Betrachtung inklusive des Flughafenbetriebs bedeutet.

Sonstige[6] Wärmeverbräuche (1,2 %) spielen eine untergeordnete Rolle.

[6] Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): Flüssiggas, Biogas, Braunkohle, Nahwärme, Solarthermie, Sonstige Erneuerbare, Steinkohle

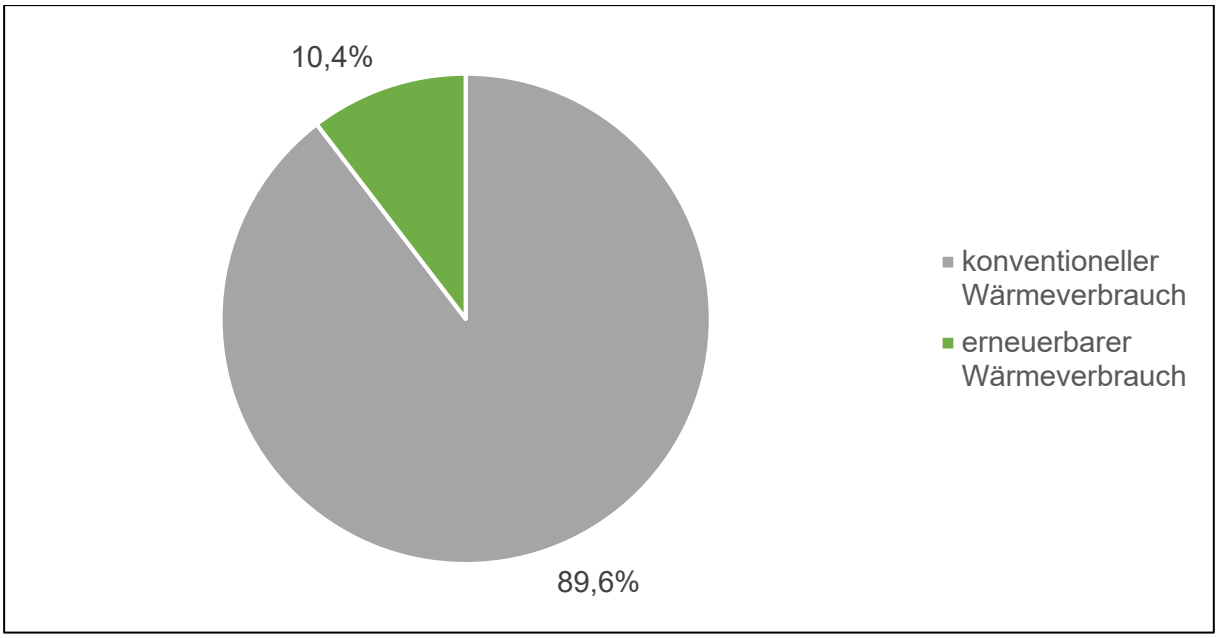


Abbildung 30: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Energieträger	**in MWh/a**
Umweltwärme	11.584
Biomasse	4.897
gesamte erneuerbare Wärme	16.481
gesamter Wärmeverbrauch (ohne Heizstrom)	**158.000**

Tabelle 16: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch exklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.7 Endenergieverbrauch Verkehrssektor exklusive des Flughafens

Der Endenergieverbrauch im Sektor Verkehr beträgt im Jahr 2019 30.025 MWh und ist hauptsächlich durch den Straßenverkehr verursacht. Wie in Abbildung 31 dargestellt, entfallen 57,0 % des verkehrsbedingten Endenergieverbrauchs auf PKW und 14,1 % auf LKW, die einen großen Teil des Straßenverkehrs abdecken. Weiterhin zählen noch Linienbusse (7,1 %), leichte Nutzfahrzeuge (6,6 %) und motorisierte Zweiräder (0,9 %) dazu. Der Schienenverkehr umfasst in Hallbergmoos den Schienenpersonennahverkehr und die S-Bahn, welche zusammen 14,3 % am Endenergieverbrauch des Verkehrssektors ausmachen.

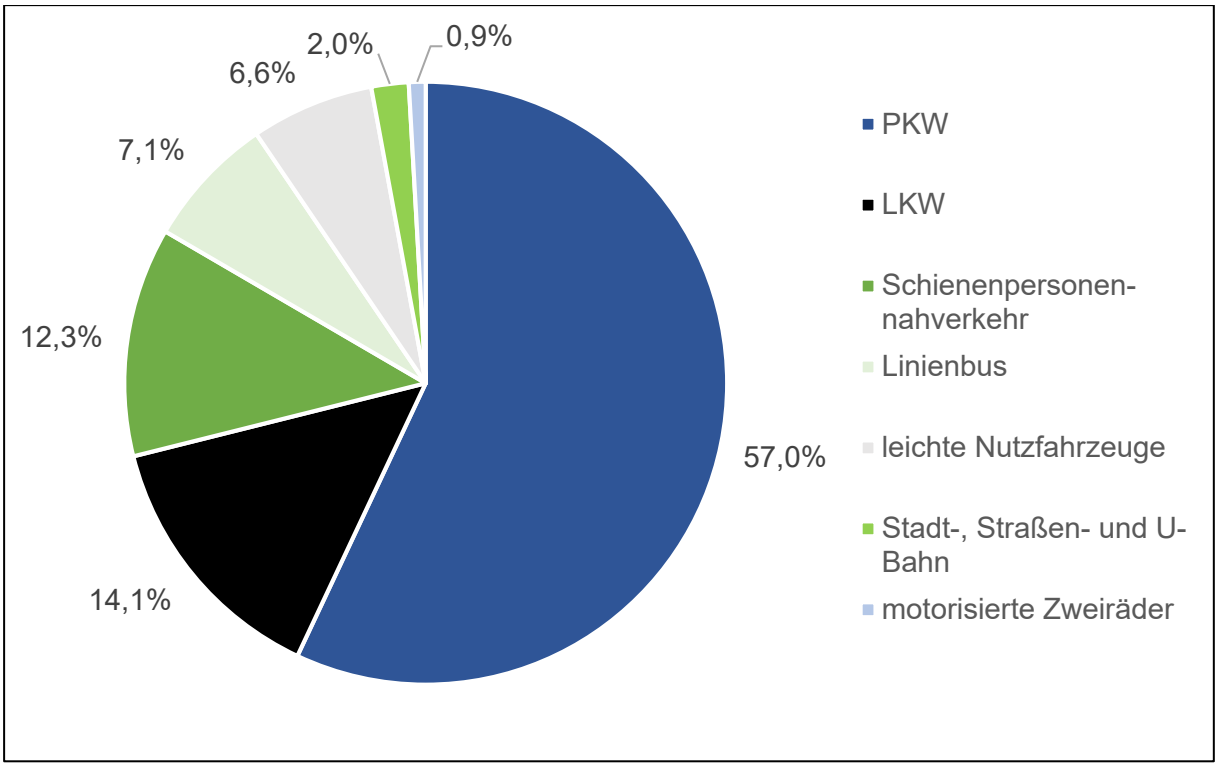


Abbildung 31: Endenergieverbrauch Verkehr nach Fahrzeugart exklusive des Flughafens (prozentual) *(eigene Darstellung nach INEV GmbH)*

In der Gegenüberstellung des motorisierten Individualverkehrs[7] zum restlichen Verkehr in Abbildung 32 wird deutlich, dass dieser für den Großteil des Endenergieverbrauchs verantwortlich ist. Dies ist auf die ländliche Struktur von Hallbergmoos zurückzuführen. Dennoch hat auch der Lieferverkehr durch LKWs einen hohen Anteil am Energieverbrauch, der sich im restlichen Verkehr niederschlägt.

Ohne die Betrachtung des Flugverkehrs ergibt sich ein deutlich differenzierteres Bild des Verkehrs für die Gemeinde Hallbergmoos. Zum Vergleich: Der gesamte Endenergieverbrauch des Straßenverkehrs beträgt nur 6,7 % des Endenergieverbrauchs des Luftverkehrs im Jahr 2019.

[7] Motorisierter Individualverkehr: PKW und motorisierte Zweiräder

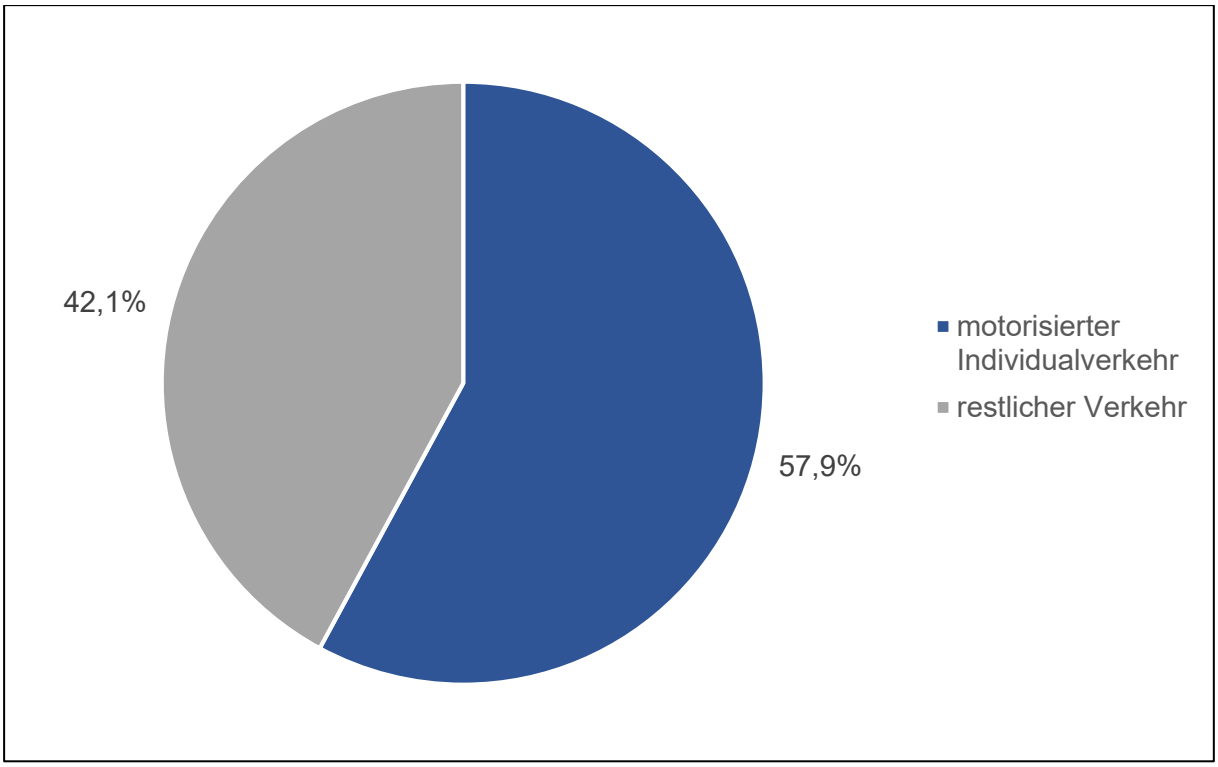


Abbildung 32: Anteil des motorisierten Individualverkehrs am Endenergieverbrauch Verkehr exklusive des Flugverkehrs

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.8 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern exklusive des Flughafens

Ohne die Berücksichtigung des Flugverkehrs beträgt der Treibhausgasausstoß in Hallbergmoos 75.130 $t_{CO2\text{-}eq}$ im Jahr 2019. Damit verbleiben lediglich 30,0 % der THG-Emissionen im Gegensatz zur Betrachtung inklusive des Flugverkehrs.

Abbildung 33 veranschaulicht die Anteile der Energieträger am THG-Ausstoß: 31,3 % der THG-Emissionen lassen sich auf den Strombezug zurückführen, danach folgen sonstige konventionelle Energieträger mit 18,3 %. Diese beiden Energieträger sind für knapp die Hälfte der Emissionen auf dem Gemeindegebiet verantwortlich.

Danach folgen weitere Energieträger der Wärmeversorgung mit Heizöl (13,4 %), Erdgas (12,3 %) und der Fernwärme (10,5 %). Die Kraftstoffe Diesel und Benzin folgen danach mit insgesamt 10,5 %. Ihr Ausstoß lässt sich unter anderem auf die Bundesstraße B301 zurückführen, die durch das Gemeindegebiet verläuft.

Aufgrund der Berücksichtigung der Vorkette werden auch Emissionen aus der Umweltwärme und anderer sonstiger[8] Energien bilanziert, die jedoch einen deutlich geringeren Ausstoß ausweisen als die anderen Energieträger.

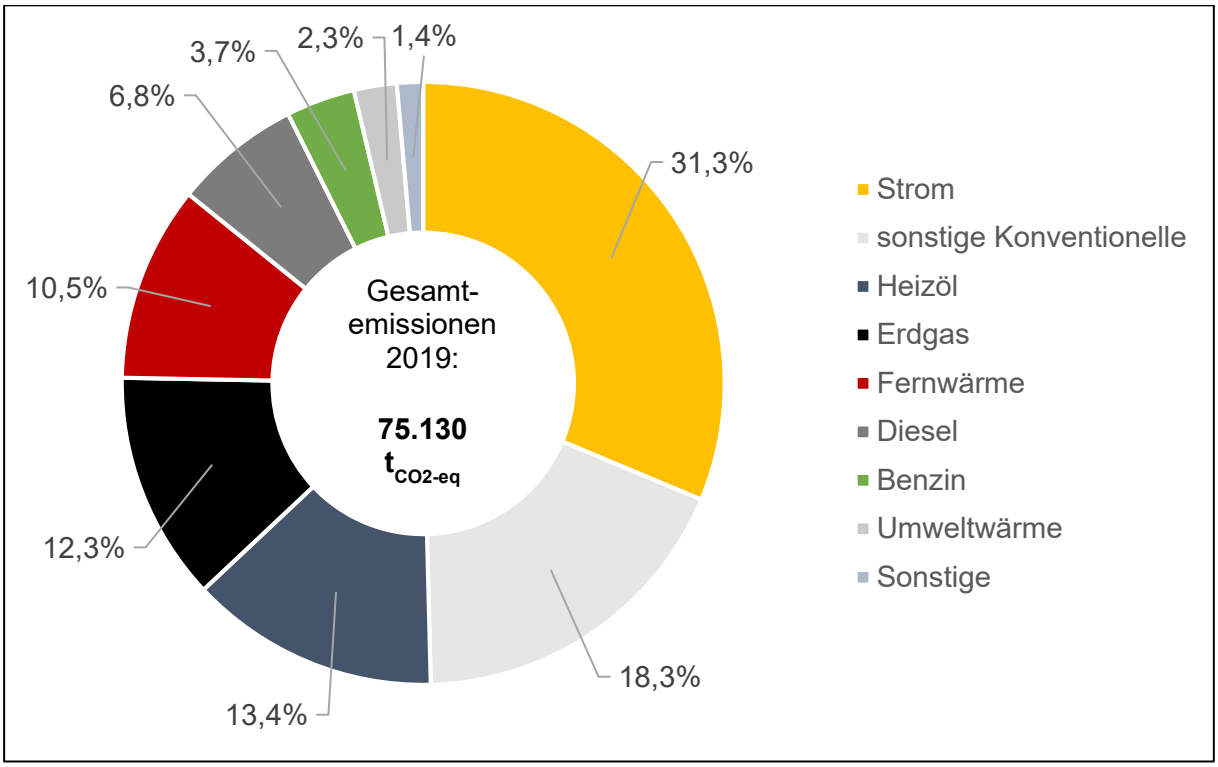


Abbildung 33: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Energieträger	**in t_{CO2-eq}/a**
Strom	23.516
sonstige Konventionelle	13.712
Heizöl	10.062
Erdgas	9.272
Fernwärme	7.911
Diesel	5.078
Benzin	2.779
Umweltwärme	1.738
Sonstige	1.062
gesamt	**75.130**

Tabelle 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern exklusive des Flughafens (absolut)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

[8] Sonstige (in absteigender Reihenfolge, jeweils < 1 %): Flüssiggas, Heizstrom, Biomasse, Diesel biogen, LPG, Biobenzin, CNG fossil, CNG bio

4.4.9 Treibhausgasemissionen nach Sektoren exklusive des Flughafens

Abbildung 34 und Tabelle 18 zeigen die sektoralen Treibhausgasemissionen anteilig, absolut und pro Einwohner. Die Treibhausgasemissionen verteilen sich zu jeweils ungefähr einem Drittel auf die Industrie (33,7 %) und die privaten Haushalte (31,9 %). Danach folgt der Sektor GHD mit 18,4 %, gefolgt vom Verkehr mit 13,5 %.

Der geringste Anteil entfällt auf die kommunalen Einrichtungen der Gemeinde Hallbergmoos mit 2,4 % bzw. 1.824 $t_{CO2\text{-}eq}$.

Im Vergleich zum Energieverbrauch nach Sektoren inklusive des Flughafens haben sich die Anteile der Sektoren verschoben und die Industrie ist an erster Stelle mit 25.347 $t_{CO2\text{-}eq}$ bzw. 2,3 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW a. Dies ist auf den hohen Strombezug der Industrie im Vergleich zu den anderen Sektoren zurückzuführen. Die Emissionen der privaten Haushalte und des Sektors GHD entstehen primär durch die fossile Wärmeversorgung. Ohne Berücksichtigung des Flugverkehrs entfallen 10.138 $t_{CO2\text{-}eq}$ bzw. 0,9 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW a auf den Verkehrssektor.

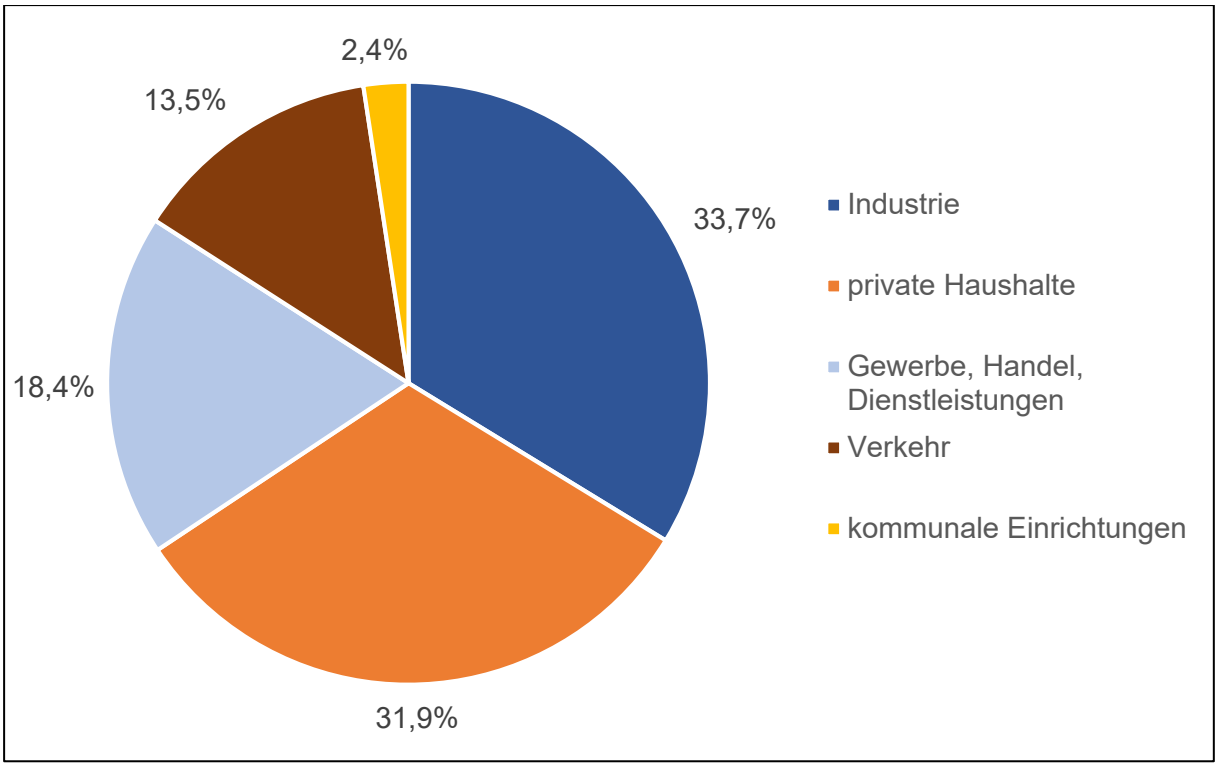


Abbildung 34: Treibhausgasemissionen nach Sektoren exklusive des Flughafens (prozentual)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Sektor	in t_{CO2-eq}	in t_{CO2-eq}/EW*a
Industrie	25.347	2,3
private Haushalte	23.970	2,2
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	13.850	1,3
Verkehr	10.138	0,9
kommunale Einrichtungen	1.824	0,2
gesamt	**75.130**	**6,9**

Tabelle 18: Treibhausgasemissionen nach Sektoren exklusive des Flughafens (absolut und je Einwohner)

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

4.4.10 Indikatoren und Vergleiche mit dem Bundesdurchschnitt exklusive der Betrachtung des Flughafens

Auch für die Ergebnisse der Bilanz ohne den Einfluss des Flughafens werden Indikatoren gebildet und mit dem Bundesdurchschnitt verglichen. Da sich nur gewisse Indikatoren verändern werden auch nur diese diskutiert und in Tabelle 19 aufgenommen bzw. in den Abbildungen 35 bis 37 dargestellt.

Indikator	Einheit	Gemeinde Hallbergmoos	Durchschnitt Deutschland
Gesamttreibhausgasemissionen	in t_{CO2-eq}/EW*a	6,9	8,1
Anteil erneuerbare Energien Strom	in %	17,7	42,1
Anteil erneuerbare Energien Wärme	in %	10,4	15,0
Endenergieverbrauch GHD	in kWh/Beschäftigten	4.136	14.113

Tabelle 19: Treibhausgas- und Energieindikatoren exklusive Betrachtung des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

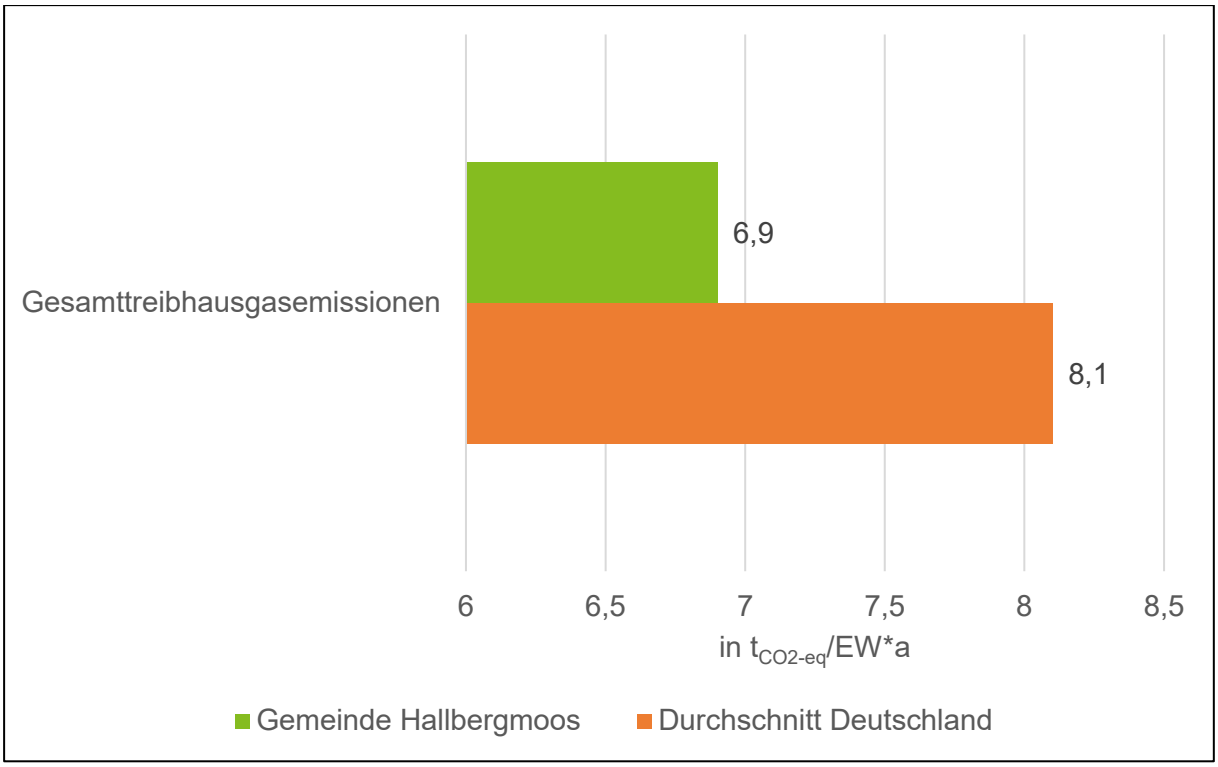


Abbildung 35: Treibhausgasindikator exklusive Betrachtung des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

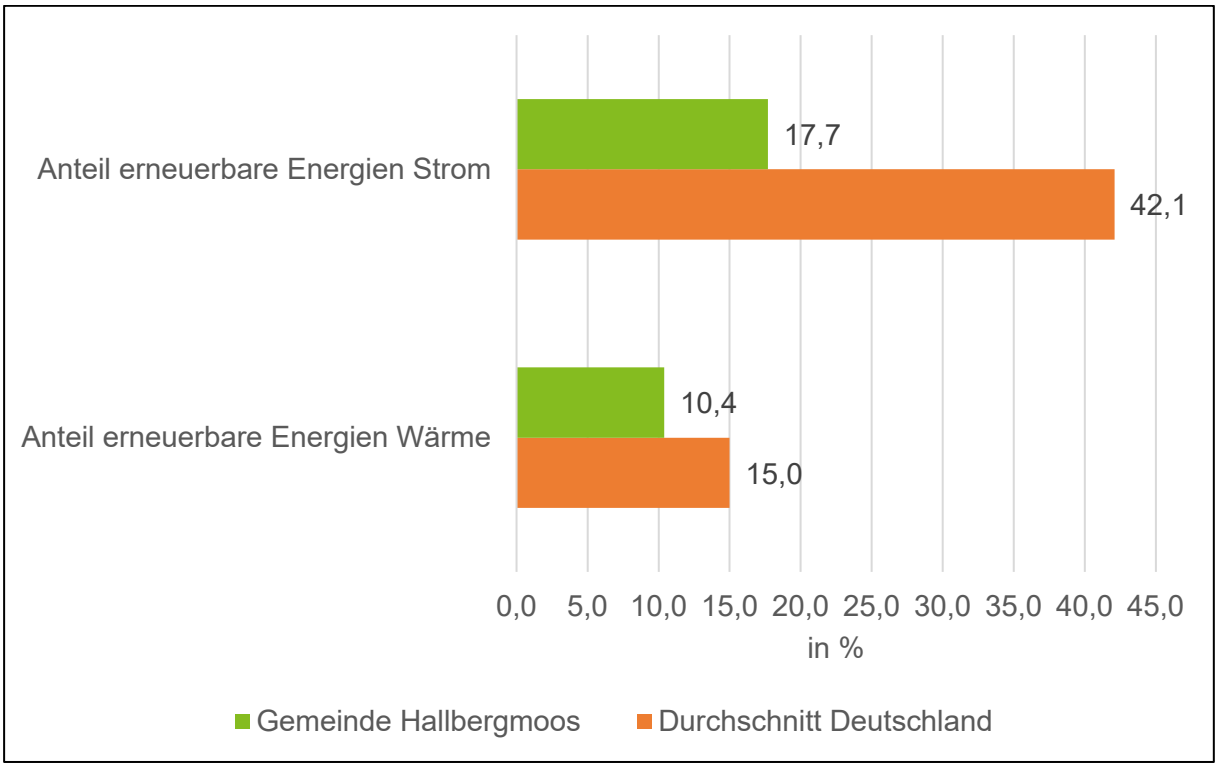


Abbildung 36: Erneuerbare-Energien-Indikatoren exklusive des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

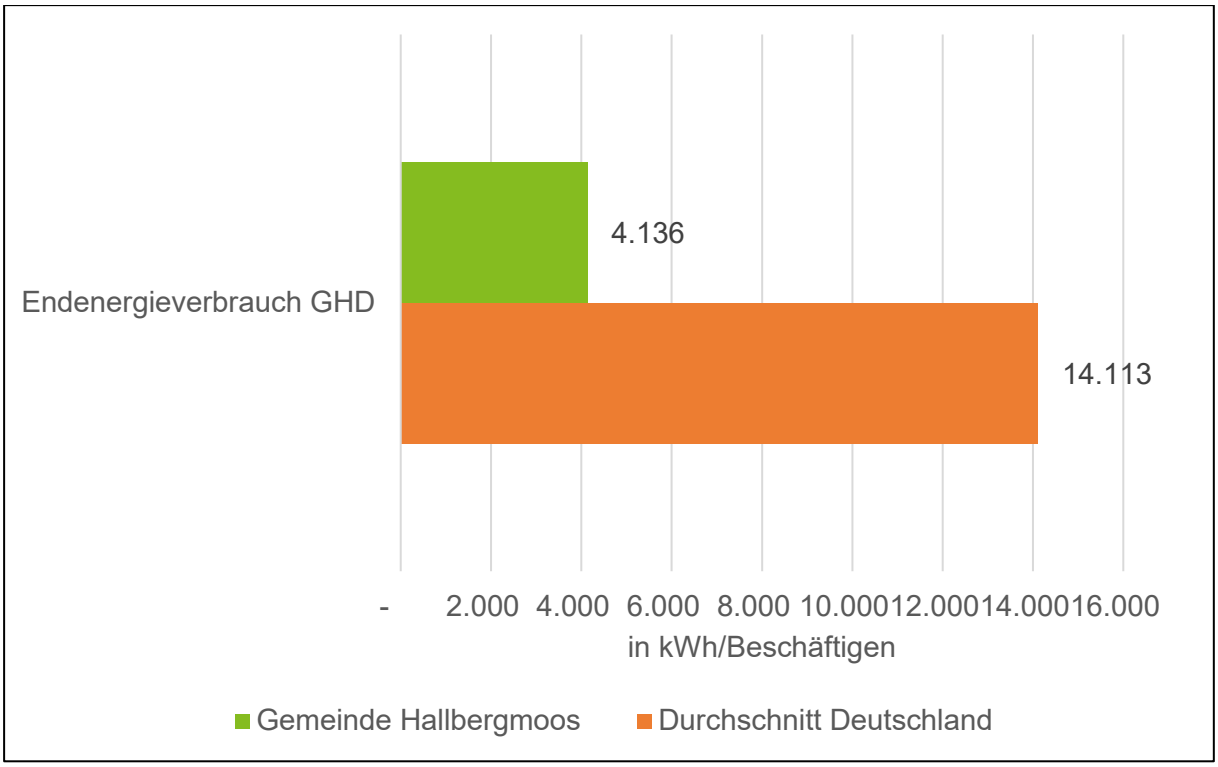


Abbildung 37: Energieindikator exklusive Betrachtung des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Die Treibhausgasemissionen je Einwohner belaufen sich auf 6,9 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW*a. Damit liegt die Gemeinde 16 % unter dem Bundesdurchschnitt von 8,1 $t_{CO2\text{-}eq}$/EW a.

Als weitere Indikatoren verändern sich die Anteile der erneuerbaren Energien am Strombezug bzw. Wärmeverbrauch. Im Bereich Strom ist die Verbesserung auf die Reduzierung des Strombezugs zurückzuführen, die mit dem Wegfall des Strombezugs des Flughafens einhergeht. Der Anteil der erneuerbaren Wärmeversorgung steigt von 6,6 % auf 10,4 %, da der Wärmeverbrauch insgesamt um den Verbrauch des Flughafens sinkt und dieser zusätzlich über fossile Brennstoffe versorgt wird. Damit wird eher der Bundesdurschnitt in der erneuerbaren Wärmeversorgung angestrebt.

Als letzter Indikator wird der Endenergieverbrauch des Sektors GHD betrachtet, in dem der Flughafen bilanziert wird. Ohne die Berücksichtigung dessen sinkt der Verbrauch deutlich auf 4.136 kWh/Beschäftigten und liegt damit weit unter dem Bundesdurchschnitt.

5. Analyse von Potenzialen

Um eine nachhaltige Reduktion von Treibhausgasen zu erzielen, ist es notwendig Potenziale zur Einsparung von Energieverbräuchen und Ausbaupotenziale für erneuerbare Energien zu erheben. Hierfür sollen kurz- und mittelfristige Potenziale identifiziert und ausgewiesen werden, welche aus aktueller Sicht technisch und wirtschaftlich relevant sind. In Absprache mit der Gemeindeverwaltung Hallbergmoos werden folgende Bereiche betrachtet:

- PV-Potenziale auf Frei- und Dachflächen
- Windkraftanlagen
- Solarthermie
- Wärmebedarfskarte
- Detailbetrachtung von möglichen Wärmenetzen
- Sanierung und Zubau von dezentralen Biomasseanlagen
- Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Elektrifizierung der kommunalen Flotte
- Sanierung kommunaler Liegenschaften

Die Potentialanalysen basieren auf den vom Bayerischen Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung zur Verfügung gestellten 3D-Gebäudemodelldaten, den sogenannten LoD2-Daten. Aus den LoD2-Daten und weiteren Datenquellen, wie beispielsweise Geofachdaten oder Open Source Projekte (zum Beispiel OpenStreetMap) wurden die georeferenzierten Darstellungen von INEV erstellt. Auf die Geofachdaten wird in den jeweiligen Kapiteln verwiesen.

Im Einklang mit der BISKO-Systematik werden die Potenziale im Bereich elektrische Energie mit dem Treibhausgasemissionsfaktor für den Bundesstrommix inklusive Vorketten bewertet. Dieser liegt für das Jahr 2019 bei 470 $g_{CO2\text{-}eq}$/kWh. Weitere Emissionsfaktoren können der Tabelle 29 (im Anhang) entnommen werden. *(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)*

Aufgrund der anzustrebenden Vorbildwirkung der Gemeinde liegt der Fokus der Potentialanalyse auf denjenigen Bereichen, die direkt durch die kommunale Leitung beeinflusst werden können. Im Rahmen des integrierten Klimaschutzkonzepts werden Potenziale in allen wesentlichen Handlungsfeldern ausgewiesen. Die Potenziale bilden den Werkzeugkasten, der zur Verfügung steht, um den Pfad des Referenzszenarios zu verlassen und den Pfad des Klimaschutzszenarios einzuschlagen. Voraussetzung hierfür ist eine konsequente Umsetzung der Klimaschutzpolitik.

5.1 Photovoltaik auf Freiflächen

Die Installation von PV-Anlagen auf Freiflächen innerhalb des Gemeindegebiets ist eine Möglichkeit zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Durch die Installation von PV-Freiflächenanlagen werden bislang brachliegende oder anderweitig genutzte Flächen für die Energieerzeugung beansprucht. Eine durchdachte Standortwahl ist nötig, um Landschafts- und Naturbelange zu berücksichtigen und Energieerzeugung mit dem Umweltschutz vereinbar zu gestalten. Dafür wird der Praxisleitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen herangezogen. Als „nicht geeignete Standorte“ geführte Ausschlussflächen sowie bebaute Gebiete werden identifiziert und dadurch ökologische Auswirkungen vermieden bzw. minimiert. *(Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014)*

Berücksichtigte Ausschlussflächen:

- Nationalpark, Naturdenkmäler, Naturpark
- Vogelschutzgebiete, Fauna-Flora-Habitat Gebiete
- Biosphärenreservate
- Landschafts- & Naturschutzgebiete
- Siedlungsgebiete
- Freizeiteinrichtungen
- bewaldete Gebiete und Gewässer
- Verkehrs- und Schienenwege

Fokusflächen, die gemäß Leitfaden aufgrund geringen Konfliktpotentials als „geeignete Standorte“ kategorisiert werden, sind:

- Pufferzonen entlang von Schienenwegen und Autobahnen
- versiegelte Flächen, Konversionsflächen *(Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014)*

Auf den in Abbildung 38 als „geeignet“ markierten Flächen, können errichtete PV-Anlagen nach dem EEG gefördert werden. Durch die EEG-Novelle Ende Juli 2022 wird ein Randstreifen von 500 m inkl. Wegfall des bisher gültigen 15-Meter-Korridors entlang von Schienenwegen und Autobahnen als förderfähig definiert. Alle Flächen, die weder unter Ausschlussflächen noch unter die Kategorie „geeignet“ fallen, werden als „potentiell geeignet“ kategorisiert (orange Färbung). In diesem Bericht wird auf diese Flächen wie auch auf Agri-PV-Anlagen nicht explizit eingegangen, da die gemäß EEG-Novelle als „geeignet“ kategorisierten Flächen bereits große Potenziale bieten. Für alle Flächen ist eine Detailprüfung erforderlich, um die tatsächlich nutzbaren Flächen festzulegen. Es werden nur zusammenhängende Flächen größer ein Hektar in die Betrachtung aufgenommen.

Für die Ausweisung eines Potentials werden die installierbare Leistung und der erwartbare Jahresertrag anhand der verfügbaren Fläche ausgewiesen. Um das Potential zur Emissionsminderung zu ermitteln, wird der in den Anlagen erzeugte Strom mit einem BISKO-konformen Treibhausgas-Emissionsfaktor inklusive Vorkette bewertet. Dieser beträgt für das Bezugsjahr 2019 470 $g_{CO2\text{-}eq}$/kWh. (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft 2022) *(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)*

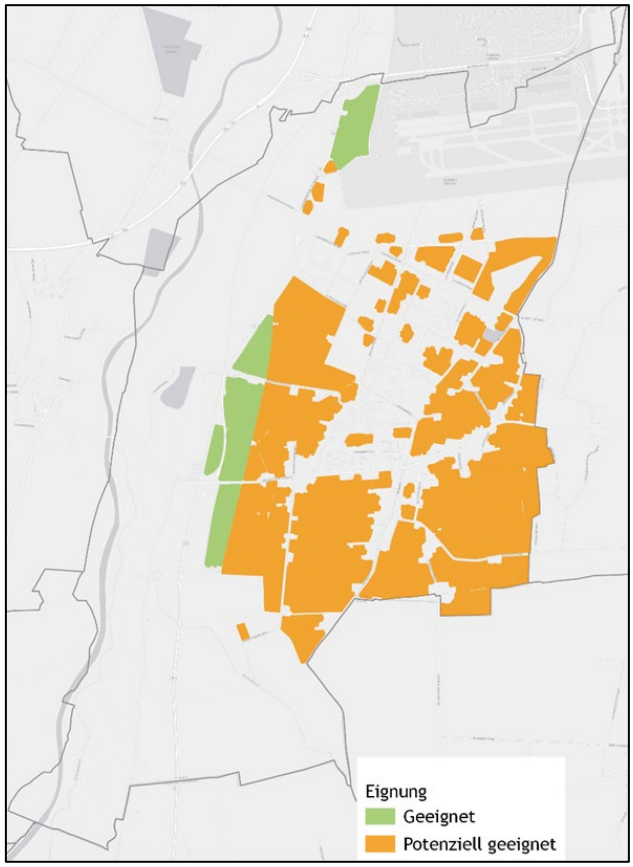


Abbildung 38: Potentialflächen für PV-Freiflächenanlagen

Abbildung 38 zeigt geeignete Freiflächen entlang der Bahnstrecken im Gemeindebereich. Um eine Abschätzung des möglichen Zubaupotentials in den geeigneten Gebieten unabhängig der aktuellen Besitzverhältnisse zu geben, werden die folgenden weiterführenden Annahmen getroffen:

- Ausschluss von Flächen < 1 ha
- installierbare PV-Freiflächenleistung je Hektar: 1 MW_p
- Annahmen zur Ausrichtung: Südausrichtung mit 20° Aufständerung
- jährliche Globalstrahlungssumme: 1.172 kWh/m^2 (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014)

Mit den getroffenen Annahmen können im Gemeindegebiet Hallbergmoos theoretisch PV-Freiflächenanlagen auf einer Fläche von 125 ha mit einer installierbaren Leistung von 125 MW_p realisiert werden. Der theoretisch erwartbare Stromertrag beläuft sich auf 128.773 MWh/a. Damit könnte der Stromverbrauch aus dem Jahr 2019 um das Dreifache überdeckt werden.

Auf dem Gemeindegebiet von Hallbergmoos wird derzeit ein ca. 35 ha großer Solarpark geplant (Stand: Frühjahr 2023). Von der Potentialanalyse ausgehend kann mit einer installierbaren Leistung von 35 MW_p und einer Erzeugung von 36.907 MWh/a ausgegangen werden. Der Aufbau der Anlage trägt dazu bei, dass der Anteil der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern in Zukunft deutlich ansteigen wird. Die zeitliche Entwicklung wird am Ende der Potentialanalyse tabellarisch und grafisch zusammengefasst. Eine bilanzielle Überdeckung des Strombedarfs mit erneuerbarer Stromerzeugung ist generell erstrebenswert. Zum einen auf Grund der zeitlichen Diskrepanz von Erzeugung und Verbrauch, zum anderen, um die überschüssige Stromerzeugung direkt in anderen Sektoren wie Verkehr (Elektrifizierung der Fahrzeugflotte) und Wärme (beispielsweise über Wärmepumpen) einzusetzen. Zudem wird durch Strom aus PV-Anlagen der Bundesstrommix verbessert.

Die hier ausgewiesenen Potenziale können unter anderem den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Erneuerbare Energien
- Klimafreundliches Bauen und Sanieren

5.2 Photovoltaik auf Dachflächen

Das Potential auf Dachflächen wird auf Basis der LoD2-Daten berechnet. Aus den Angaben zur Dachfläche, -ausrichtung und -neigung kann das PV-Potential für jede Dachfläche, die in den LoD2-Daten hinterlegt ist, errechnet werden.

Die Berechnung des PV-Potentials auf Dachflächen erfolgt in zwei Stufen. Zuerst wird auf Basis der Dachfläche und des Dachtyps (Flach- oder Satteldach) die installierbare Leistung ermittelt. Als Zweites wird aus der installierbaren Leistung unter Berücksichtigung des Mittelwerts der jährlichen globalen Strahlungssumme in sowie der spezifischen Dachrichtung und -neigung der erwartbare Jahresertrag je Dachfläche errechnet.

Für die Berechnung werden einige Annahmen getroffen, so dass nur relevanten Dachflächen ein Potential zugeordnet wird:

- nördlich ausgerichtete Dachflächen werden nicht betrachtet
- belegbare Dachfläche geneigter Dächer: 70 %
- belegbare Dachfläche Flachdächer: 50 %
- Wirkungsgrad der Module: 20 %
- Globalstrahlung Jahressumme: 1.172 kWh/m^2
- Berücksichtigung von Dachneigung und -ausrichtung bei der Ermittlung des erwartbaren jährlichen Ertrags
- Annahme einer qualitativen Anlage mit guter Hinterlüftung (Performance Ratio: 80 %) (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014)

Durch begrenzte Belegung der Dachflächen werden Abstände zu Rändern, Attika oder sonstigen Störkonturen berücksichtigt. Bei der Berechnung des erwartbaren Jahresertrags ist bei geneigten Dächern die Ausrichtung und Neigung berücksichtigt, bei Flachdächern wird eine Ost-West-Aufständerung der Module mit 10° Neigung angenommen. Zudem ist die Größe der ausgewiesenen Flächen begrenzt, um keine Anlagen kleiner 5 kW_p zu erhalten. Turm-, Kegel- und Kuppeldächer werden zusätzlich zu folgenden Gebäudetypen ausgeschlossen:

- Kirchen
- Kapellen
- Parkhäuser

Die Abbildungen 39 bis 42 zeigen die installierbare Leistung auf den Dächern des Gemeindegebiets. Das Gemeindegebiet ist aus Darstellungsgründen in die drei Bereiche „Nord“, „Zentrum“ und „Süd“ aufgeteilt. Der Farbverlauf verändert sich mit den Kategorien. Blau eingefärbte Dächer bilden sehr kleine Anlagen ab. Über Grün zu Orange und Dunkelrot steigt die installierbare Leistung an.

Die Berechnungen wurden mit den oben genannten Annahmen durchgeführt. Individuelle Einzelbetrachtungen von Gebäuden können weitere relevante Aspekte wie beispielsweise Verschattung oder eine genauere Betrachtung der belegbaren Flächen enthalten und somit abweichende Ergebnisse liefern.

Abbildung 39: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im gesamten Gemeindegebiet

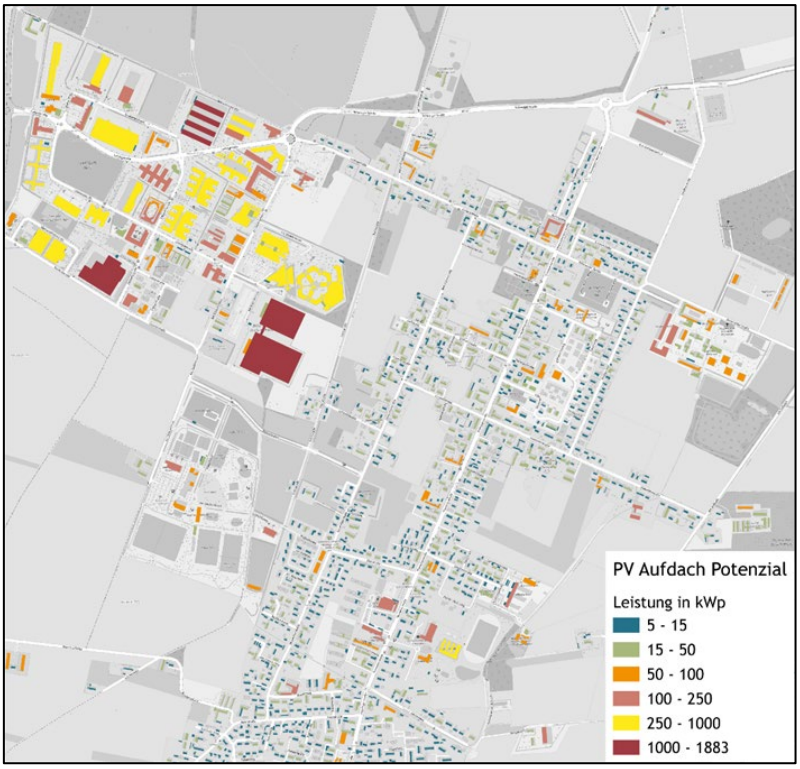


Abbildung 40: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im Norden

Abbildung 41: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im Zentrum

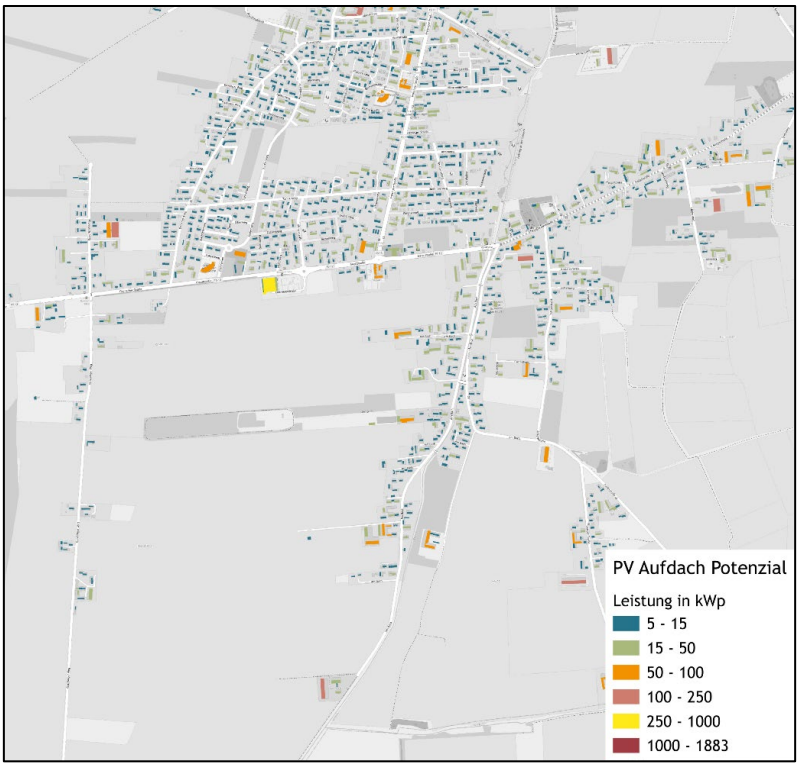


Abbildung 42: Potentiell installierbare PV-Aufdachleistung im Süden

Die Abbildungen 43 bis 46 zeigen den erwartbaren Jahresertrag der möglichen PV-Anlagen. Der Farbverlauf verändert sich mit zunehmendem Ertrag von Blau über Grün und Orange zu Dunkelrot.

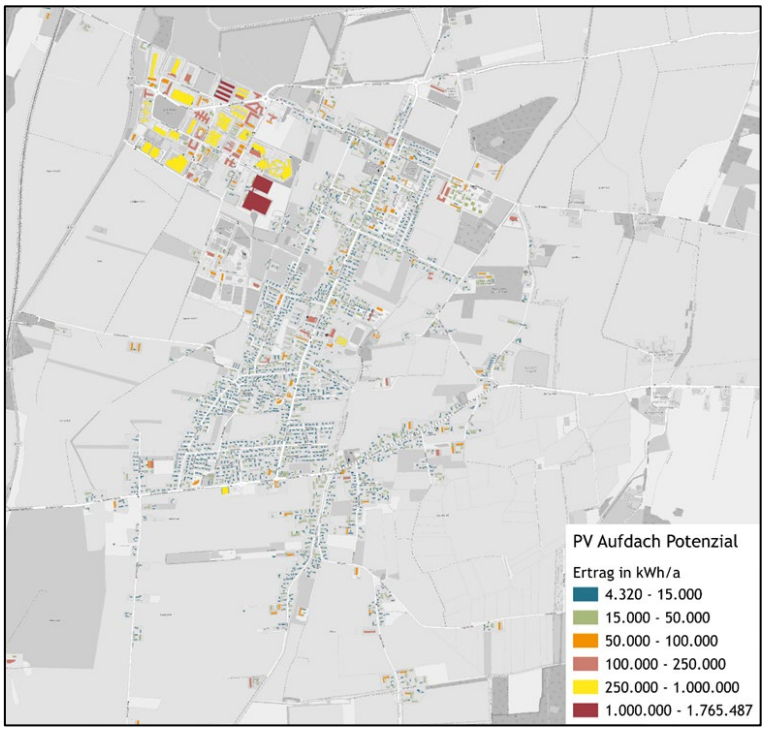


Abbildung 43: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im gesamten Gemeindegebiet

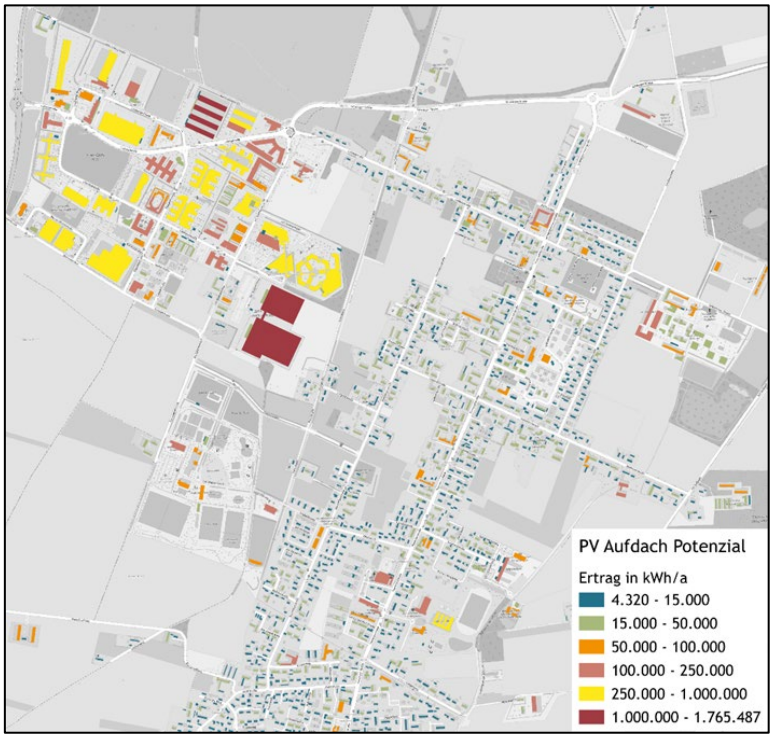


Abbildung 44: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im Norden

Abbildung 45: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im Zentrum

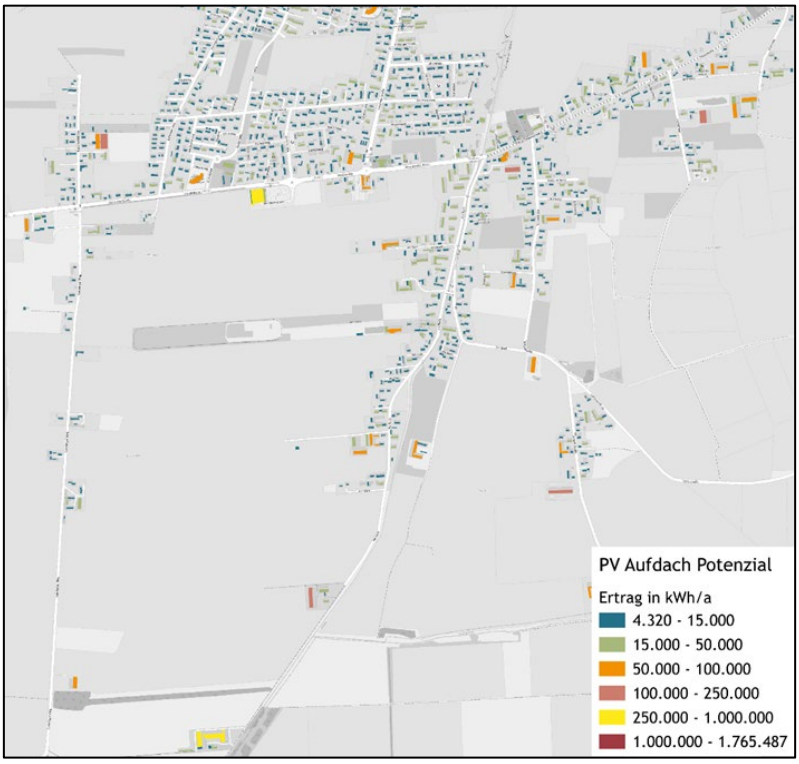


Abbildung 46: Potentiell möglicher Ertrag von PV-Aufdachanlagen pro Jahr im Süden

Um die Einsparung des Treibhausgaspotentials abzuschätzen, wird eine Eigenverbrauchsquote des erzeugten Stroms von 40 % angenommen. Da dieser Strom den Bezug von Bundesstrommix mit einem Emissionsfaktor von 470 $g_{CO2\text{-}eq}$/kWh verdrängt, kann eine Einsparung von Treibhausgasen ausgewiesen werden.

Unter den getroffenen Annahmen lässt sich folgendes Ergebnis zusammenfassen:

- maximal theoretisches Zubaupotential[9]: 75.523 kW_p
- maximal theoretischer Jahresertrag[10]: 72.801 MWh/a
- mögliche Einsparung Treibhausgase bei 40 % Eigenverbrauchsquote (29.120 MWh/a): 17.108 $t_{CO2\text{-}eq}$/a (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)

Die Nutzung des maximal theoretischen PV-Potentials auf Dachflächen im Gemeindegebiet würde eine bilanzielle Deckung des Strombezugs (2019; ohne Berücksichtigung des Flughafens) von ca. 160 % ermöglichen. Es ist zu berücksichtigen, dass nur ein Bruchteil der hier betrachteten Dachflächen im direkten Einflussbereich der Gemeinde liegen, da sich diese in der Regel im Privateigentum befinden.

Die hier ausgewiesenen Potenziale können unter anderem den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Erneuerbare Energien
- Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit
- Unternehmen, Betriebe und Tourismus
- Kommunale Verwaltung

5.3 Windkraft

Das Windkraftpotential basiert ebenfalls auf den LoD2-Daten der Kommune. Im ersten Schritt wird analysiert, ob im Gemeindegebiet Flächen ausgewiesen werden können, auf denen Windkraftanlagen installierbar sind. Flächen für Windkraftanlagen sind durch unterschiedliche Restriktionen begrenzt, beispielsweise Naturschutzgebiete. Neben naturschutzrechtlichen Belangen wurde in Bayern auch die sogenannte 10H-Regelung festgeschrieben, welche jedoch durch das Wind-an-Land-Gesetz der Bundesregierung modifiziert wurde. Daher wird eine alternative Abstandsregelung zu Wohnhäusern angenommen.

[9] Das Zubaupotential ergibt sich aus dem gesamten ermittelten Potential abzüglich der bereits installierten Leistung.
[10] Jahresertrag aus dem Zubaupotential

Weitere Abstandsregeln zu Schutzgebieten, Gewerbegebieten, seismischen Messstationen etc. werden weiterhin berücksichtigt. Dafür werden um die Eckpunkte der jeweiligen Liegenschaften Kreise mit den entsprechenden Abständen gezogen. Um Wohnhäuser wird ein Radius von 762 m aufgetragen. Damit wird ein Abstand zur Wohnbebauung von drei Mal der Höhe einer potentiellen Windkraftanlage eingehalten. Um Potentialflächen zu erhalten, werden von der Gemeindefläche die Restriktionsflächen abgezogen. Durch die Besonderheit, dass der Flughafen auf dem Gemeindegebiet angesiedelt ist, ist zu berücksichtigen, dass bei der Errichtung einer Windkraftanlage ein Abstand von 5 km einzuhalten ist. *(Bayerische Staatsregierung 2016)*

Innerhalb der Potentialflächen können Windkraftanlagen installiert werden. Das Potential ergibt sich aus der Anzahl der möglichen Windkraftanlagen auf dem Gemeindegebiet und dem standort- und höhenabhängigen Ertrag in MWh/a, errechnet aus den Angaben gemäß Windatlas Bayern. Auf den Windatlas kann im Energieatlas Bayern zugegriffen werden. Der ausgewiesene Standortertrag errechnet sich auf Basis der örtlichen Windverhältnisse und einer fiktiven Windkraftanlage. Die fiktive Windkraftanlage steht für einen Mischtyp mehrerer Windkraftanlagen (Nordex N149, Enercon E147 und Vestas V150), welcher deshalb angewandt wird, da unterschiedliche Windkraftanlagen den vorherrschenden Wind unterschiedlich ausnutzen. Dadurch kann ein durchschnittlicher Ertragswert ausgegeben werden, der sich an der tatsächlich gewählten Anlage orientiert. *(Bayerisches Landesamt für Umwelt 2021) (Bayerische Staatsregierung ohne Jahr)*

Für die Darstellung der relevanten Flächen in Abbildung 47 wurde eine Windkraftanlage mit 254 m Gesamthöhe, die sich aus einer Nabenhöhe von 180 m und dem Rotorradius von 74 m ergibt, als Referenzobjekt herangezogen. Die eingefärbten Flächen zeigen potentiell geeignete Standorte für den Bau von Windkraftanlagen. Für die Errichtung von Windkraftanlagen wurden mehrere kleine Flächen und ein größeres Gebiet im Süden des Gemeindegebiets von Hallbergmoos identifiziert. Die Fläche im Südosten ist relativ groß. Sie sollte daher gegenüber den anderen Flächen im Westen der Gemeinde bevorzugt werden. Aufgrund des Flugverkehrs über Hallbergmoos sind weitere Anforderungen des Bundesluftfahramts einzuhalten beziehungsweise muss die Genehmigung eng mit dem Bundesluftfahramt abgestimmt werden. Technische Daten der generischen Windkraftanlage:

- Nennleistung: 5 MW
- Nabenhöhe: 180 m
- Rotorradius: 74 m

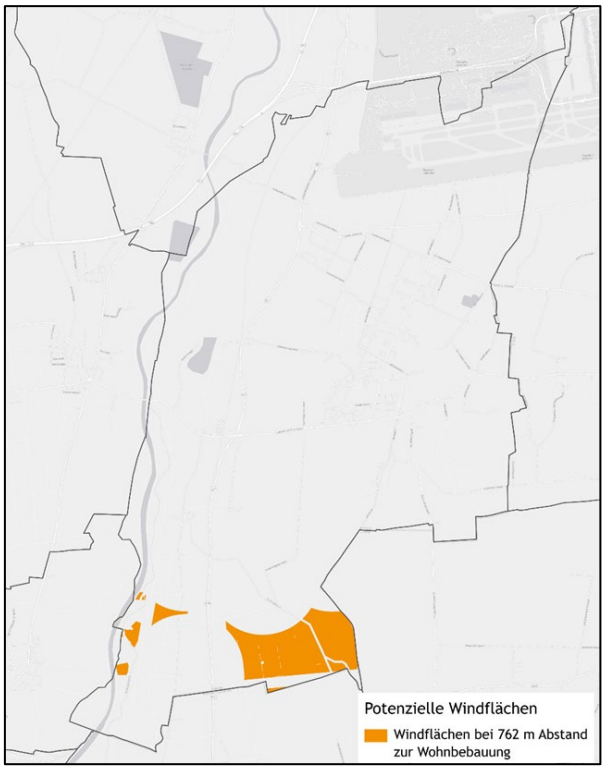


Abbildung 47: Potentialflächen Windkraft

Eine Potentialabschätzung über den bayerischen Windatlas in dem beschriebenen Gebiet weist einen möglichen Ertrag auf Nabenhöhe von 11.833 MWh/a für alle Potentialflächen aus. Die Gemeinde Hallbergmoos strebt den Zubau einer Windkraftanlage an. Die Windkraft bildet einen der wesentlichen Eckpfeiler der Energiewende und somit des Klimaschutzes in der gesamten Bundesrepublik und kann auch in Hallbergmoos neben Photovoltaik den Energiemix der Zukunft positiv beeinflussen. Sie birgt ein erhebliches Erzeugungspotential.

Die hier ausgewiesenen Potenziale können unter anderem den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Erneuerbare Energien (EE)
- Klimafreundliches Bauen und Sanieren (KBS)

5.4 Solarthermie

Das Potential von Solarthermie auf Dachflächen wird ebenfalls anhand der LoD2-Daten untersucht. Es wird ein ähnliches Vorgehen wie bei der PV-Potentialuntersuchung angewandt.

Daher kann das Potential ebenfalls spezifisch für alle Dachflächen und unter Berücksichtigung der örtlichen jährlichen Globalstrahlung ermittelt werden. Für die Berechnung werden einige Annahmen getroffen, so dass nur relevanten Dachflächen ein Potential zugeordnet wird:

- nördlich ausgerichtete Dachflächen werden nicht betrachtet
- belegbare Dachfläche geneigter Dächer: 70 %
- belegbare Dachfläche Flachdächer: 50 %
- Wirkungsgrad: 45 %
- Globalstrahlung Jahressumme: 1.172 kWh/m^2 *(Bayerisches Landesamt für Umwelt 2014)*

Turm-, Kegel- und Kuppeldächer werden zusätzlich zu folgenden Gebäudetypen ausgeschlossen:

- Kirchen
- Kapellen
- Parkhäuser

Die Erträge auf den Dächern des Gemeindegebiets Hallbergmoos werden zunächst als Ganzes dargestellt. Danach zeigen detailliertere Darstellungen Gebiete im Norden und Gebiete im Süden.

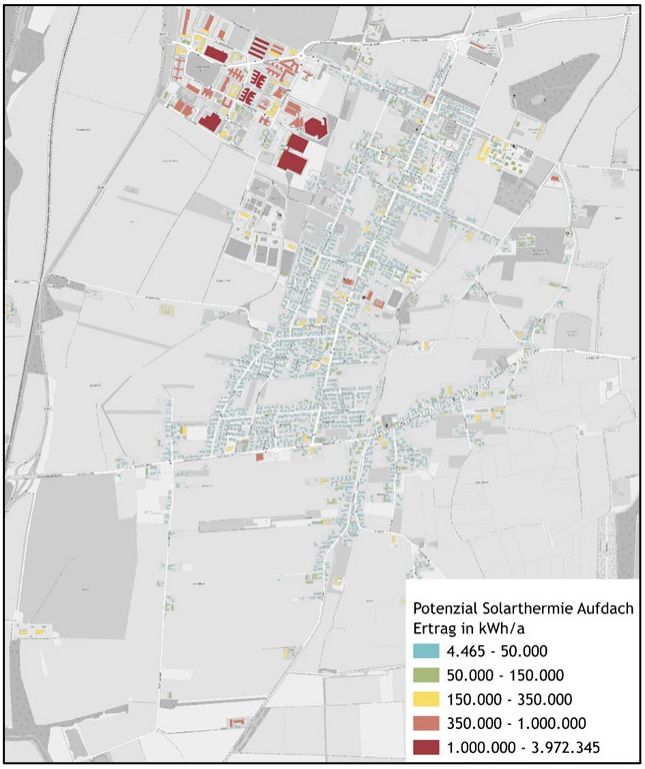


Abbildung 48: Potentieller Solarthermie-Ertrag pro Jahr im gesamten Gemeindegebiet

Der Farbverlauf verändert sich mit den Werten des Jahresertrags auf den jeweiligen Dachflächen. Auf den blau eingefärbten Dächern sind die installierte Leistung und der erwartbare Jahresertrag am geringsten. Die Werte steigen über Grün bis Rot auf das Maximum an. Unter den getroffenen Annahmen lässt sich folgendes Ergebnis für das gesamte Gemeindegebiet zusammenfassen:

- theoretischer Jahresertrag: 152.346 MWh/a
- theoretisch mögliche Einsparung Treibhausgase: 243.719 $t_{CO2\text{-}eq}$/a

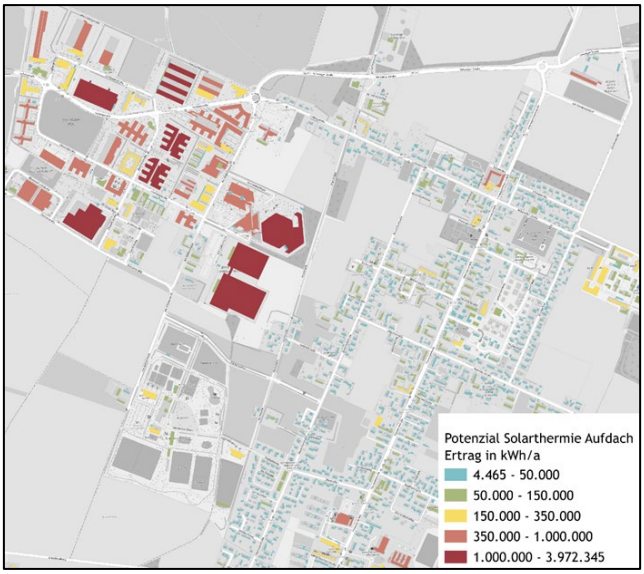


Abbildung 49: Potentieller Solarthermie-Ertrag pro Jahr im Norden

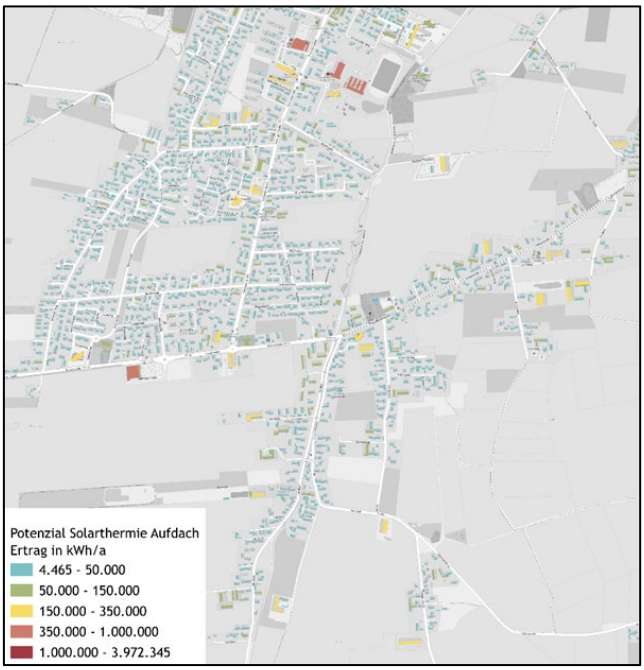


Abbildung 50: Potentieller Solarthermie-Ertrag pro Jahr im Süden

Solarthermie wird in der Wärmeversorgung eher unterstützend eingesetzt. Die Wärmeerzeugung in den Anlagen liefert in den Sommermonaten mehr Wärme als in den Wintermonaten. Damit steht die Wärmeerzeugung entgegen dem Wärmebedarf, der im Winter erhöht ist. Zudem werden Dachflächen für die Installation von PV-Anlagen genutzt. Eine weitere Betrachtung erfolgt vor dem Hintergrund der Elektrifizierung des Verkehrs und Teilen der Wärmeversorgung. Dabei werden die Potenziale von Solarthermie und PV auf Dachflächen gegenübergestellt. Es wird davon ausgegangen, dass 75 % der verfügbaren Dachflächen mit PV-Anlagen belegt werden und entsprechend 25 % mit Solarthermie. Tabelle 20 zeigt die Ergebnisse der Betrachtungsweise (Verteilung der Dachflächen zu 75 % und 25 %). Mit der gewählten Verteilung können 46.671 MWh/a Strom durch PV-Anlagen und 33.487 MWh/a Wärme durch Solarthermieanlagen erzeugt werden. Die Treibhausgaseinsparung ergibt sich durch die Verdrängung des Bundesstrommix bzw. fossiler Energieträger der Wärmeversorgung (Erdgas, Heizöl).

	Einheit	**Photovoltaik**	**Solarthermie**
Belegung der verfügbaren Dachfläche zu	in %	75	25
Jahresertrag	in MWh/a	46.671	33.487
Einsparung THG-Emissionen	in t_{CO2-eq}/a	10.968 (bei 50 % Eigenverbrauchsquote)	7.468

Tabelle 20: Potentielle Jahreserträge von PV-Aufdachanlagen und Solarthermieanlagen bei Verteilung der verfügbaren Dachfläche

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Die hier ausgewiesenen Potenziale können unter anderem den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Erneuerbare Energien (EE)
- Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ)
- Unternehmen, Betriebe und Tourismus (UBT)
- Kommunale Verwaltung (KV)

5.5 Wärmenetze

In der Wärmeversorgung können unterschiedliche Versorgungsvarianten herangezogen werden. Dabei ist in zentrale und dezentrale Versorgung zu unterscheiden. Eine zentrale Versorgung kann über den Aufbau von Wärmenetzen realisiert werden. Dicht besiedelte Gebiete mit hohem Wärmebedarf werden für die Versorgung über Wärmenetze bevorzugt. Einen hohen Einfluss auf den Wärmebedarf eines Gebäudes hat das Baujahr bzw. die Baualtersklasse. Die Einteilung in Baualtersklassen beruht auf baugeschichtlichen Entwicklungen, wie das Inkrafttreten von Verordnungen (z.B. Wärmeschutzverordnung und Energieeinsparverordnung). Um dies zu berücksichtigen, werden den LoD2-Daten die Baualtersklassen der Zensus 2011-Daten zu Wohnungen und Gebäuden zugewiesen. Die Daten liegen deutschlandweit in einem 100x100 m-Raster vor. Über Heizbedarfskennwerte für Wohngebäude und deren Volumen werden den Gebäuden spezifische Heizbedarfe zugeordnet. Die Heizbedarfskennwerte sind dem Leitfaden Energieausweis entnommen und berücksichtigen den Heizwärmebedarf von Wohngebäuden in Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m^2*a). Aus diesen Daten wird ein Wärmekataster für Hallbergmoos erstellt. *(Deutsche Energie-Agentur 2015) (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011)*

Auf der Grundlage des beschriebenen Wärmekatasters in Abbildung 51 können Ausbaugebiete identifiziert werden. Die Karte zeigt deutlich den hohen Wärmebedarf im Norden bis zum Ortskern von Hallbergmoos. Besonders hoch ist der Wärmeverbrauch im Gewerbegebiet der Gemeinde, welches bereits jetzt über ein Wärmenetz versorgt wird. Aufgrund der dichten Bebauung wurde der Norden, das Zentrum, sowie der südliche Siedlungsbereich der Gemeinde detaillierter als Ausbaugebiete für den Aufbau von Wärmenetzen untersucht. Die nachfolgenden Untersuchungen bauen auf dem erstellten Wärmekataster auf. Für alle Ausbaugebiete werden beispielhafte Wärmenetze modelliert. Dafür werden zunächst die Wärmebedarfe der jeweiligen Gebiete ermittelt. Anschließend wird aus der Beheizungsstruktur der Gemeinde eine wahrscheinliche Anschlussquote ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass ein Großteil der derzeit fossil versorgten Gebäude angeschlossen wird. Ergänzend wird ein möglicher Trassenverlauf des Wärmenetzes entlang von Straßen herangezogen. Durch die Substitution der Energieträger zur Deckung des Wärmebedarfs kann die Einsparung an Treibhausgasemissionen berechnet werden. Für die Substitution der fossilen Energieträger wird ein gewichteter Emissionsfaktor für Hallbergmoos ermittelt und für die Bewertung herangezogen. So kann für die jeweiligen Ausbaugebiete eine Wärmebelegungsdichte angegeben werden. Diese wird als Indikator für die Einteilung von Gebieten in zentrale oder dezentrale Versorgung herangezogen. Bei einer hohen Wärmebelegungsdichte (in kWh/a*m) kann davon ausgegangen werden, dass sich die

Gebiete eher für eine Versorgung über Wärmenetze eignen, da je errichtetem Trassenmeter mehr Wärmeabnahme erfolgt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wärmebelegungsdichte immer projektspezifisch zu bewerten ist. Im Folgenden werden die Ergebnisse der beschriebenen Untersuchung dargestellt.

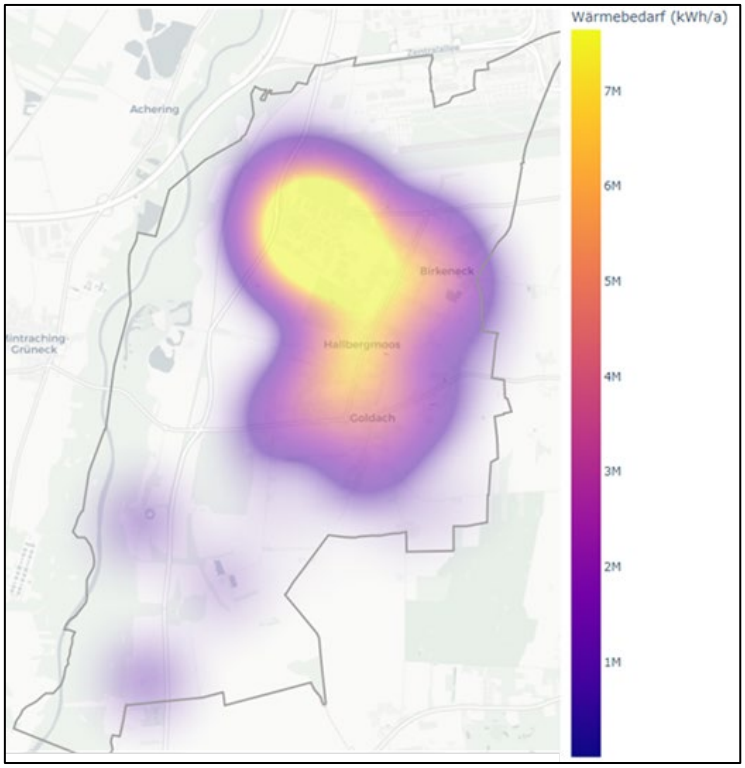


Abbildung 51: Wärmebedarfskarte Gemeindegebiet

5.5.1 Detailbetrachtung Hallbergmoos Nord

Das erste potentielle Ausbaugebiet liegt im Norden der Gemeinde. Die dichte Besiedelung lässt auf eine gute Eignung für ein Wärmenetz schließen. Angrenzend an das Gebiet befindet sich bereits ein Wärmenetz. In Zukunft kann das Gebiet über ein geothermales Wärmenetz versorgt werden, dessen Quelle sich in der Nachbargemeinde befindet. Die nachfolgende Rechnung für den Aufbau des Wärmenetzes in der Gemeinde Hallbergmoos gibt das Treibhausgasreduzierungspotential unter den getroffenen Annahmen wieder. Diese sind nachfolgend dargestellt und in Kombination mit empirischen Werten getroffen:

- Anzahl Häuser: 499
- Anschlussquote: 80 %
- durchschnittlicher Verbrauch je Wohneinheit: 41.000 kWh/a

Aus der Energie- und Treibhausgasbilanz ist ersichtlich, dass ein Großteil über Erdgas und Heizöl versorgt wird. Somit können die Treibhausgasemissionen durch die Substitution von

Erdgas und Heizöl durch tiefe Geothermie erreicht werden. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

- Trassenlänge: 14 km
- Austausch Endenergie: 16.705 MWh/a
- Wärmebelegungsdichte: 1.188 kWh/a*m
- Einsparung Treibhausgase: 3.291 $t_{CO2\text{-}eq}$/a

Aus den Indikatoren lässt sich ableiten, dass der Aufbau eines Wärmenetzes in dem gewählten Gebiet sinnvoll ist, da deutliche Einsparungen erzielt werden können. Zusätzlich wird eine hohe Wärmebelegungsdichte erreicht, die sich in einem voraussichtlich wirtschaftlichen Bereich befindet. Abbildung 52 veranschaulicht einen möglichen Aufbau des Wärmenetzes. Dabei werden die Trassen des Netzes entlang der Straßen verlegt. Die Darstellung ersetzt jedoch nicht eine dezidierte Planung zum Trassenverlauf und für Anschlussleitungen.

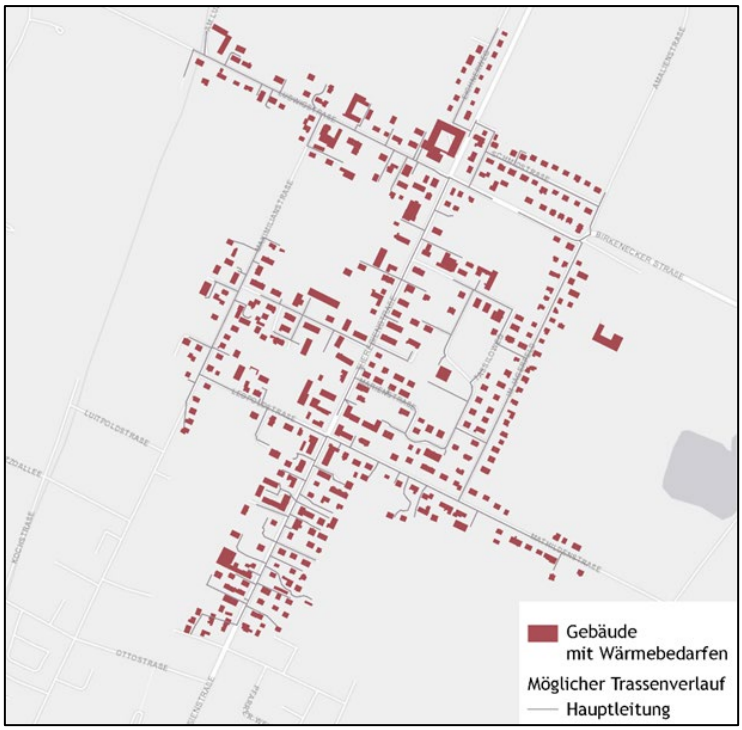


Abbildung 52: Potentielles Ausbaugebiet Wärmenetz 1 - Hallbergmoos Nord

5.5.2 Detailbetrachtung Hallbergmoos Zentrum

Das zweite Ausbaugebiet liegt im Zentrum der Gemeinde. Auch das Zentrum ist relativ dicht besiedelt und verfügt über einige öffentliche Einrichtungen mit hohem Wärmbedarf. Auch

dieses Netz würde über die geothermale Anbindung versorgt werden. Für das betrachtete Gebiet werden folgende Inhalte betrachtet und gehen in die Bewertung mit ein:

- Anzahl Häuser: 740
- Anschlussquote: 80 %
- durchschnittlicher Verbrauch je Wohneinheit: 32.000 kWh/a

Auch hier wird für die Bewertung der Treibhausgaseinsparung anteilig Erdgas und Heizöl durch tiefe Geothermie ersetzt. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

- Trassenlänge: 15 km
- Austausch Endenergie: 19.479 MWh/a
- Wärmebelegungsdichte: 1.247 kWh/a*m
- Einsparung Treibhausgase: 3.838 $t_{CO2\text{-}eq}$/a

Die Indikatoren zeigen, dass der Aufbau eines Wärmenetzes sinnvoll ist, da eine hohe Wärmebelegungsdichte erzielt werden kann. Dies ist auf den höheren Wärmbedarf im Vergleich zum ersten Ausbaugebiet zurückzuführen. Daher wird auch eine höhere Treibhausgaseinsparung erzielt. Abbildung 53 zeigt einen möglichen Aufbau des Wärmenetzes. Dabei werden die Trassen des Netzes entlang der Straßen verlegt. Die Darstellung ersetzt jedoch nicht eine dezidierte Planung zum Trassenverlauf und für Anschlussleitungen.

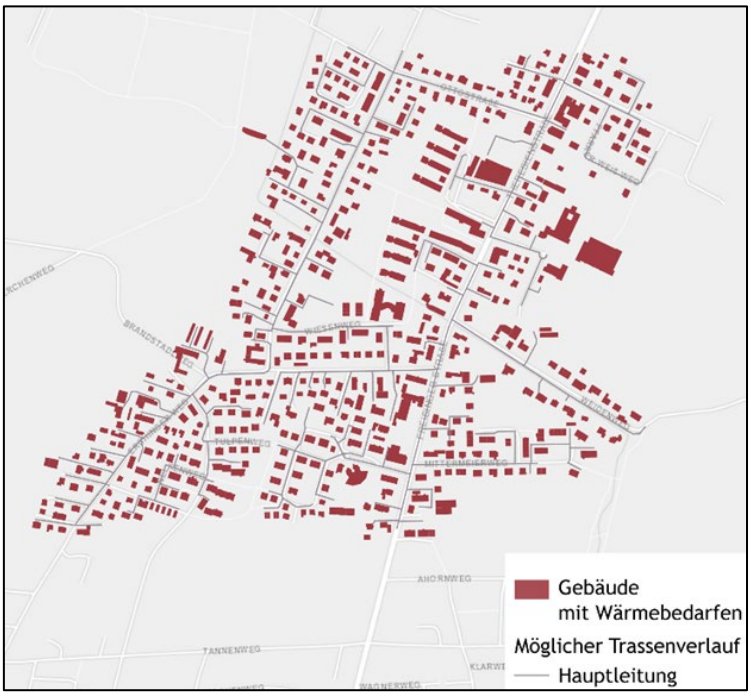


Abbildung 53: Potentielles Ausbaugebiet Wärmenetz 2 - Hallbergmoos Zentrum

5.5.3 Detailbetrachtung Hallbergmoos Süd

Das dritte Ausbaugebiet liegt im Süden der Gemeinde. Das Gebiet dehnt sich etwas weiter Richtung Osten aus, dennoch liegt hier eine dichte Ballung des Wärmebedarfs vor, da einige Gebäude zum Sektor GHD gehören. Die Gebäudefunktion kann den zugrundeliegenden LoD2-Daten entnommen werden. Für das betrachtete Gebiet werden folgende Inhalte betrachtet und gehen in die Bewertung mit ein:

- Anzahl Häuser: 495
- Anschlussquote: 80 %
- durchschnittlicher Verbrauch je Wohneinheit: 23.700 kWh/a

Die Treibhausgaseinsparung wird analog zum Ausbaugebiet 1 und 2 berechnet. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst:

- Trassenlänge: 10 km
- Austausch Endenergie: 9.537 MWh/a
- Wärmebelegungsdichte: 896 kWh/a*m
- Einsparung Treibhausgase: 1.879 $t_{CO2\text{-}eq}$/a

Im Vergleich zu den Ausbaugebieten 1 und 2 wird eine geringere Wärmebelegungsdichte erreicht. Dies ist auf den geringeren Wärmebedarf bei gleicher Trassenlänge zurückzuführen. Dennoch liegt die Wärmebelegungsdichte in einem guten Bereich. Eine weitere Ausarbeitung der tatsächlichen Wärmebedarfe, wie in Abbildung 54 dargestellt, sowie die wirtschaftliche Betrachtung dieser Potenziale sollte nach Definition von Fokusgebieten für den Aufbau von Wärmenetzen seitens der Gemeinde Hallbergmoos in dezidierten Planungen analysiert werden.

Abbildung 54: Potentielles Ausbaugebiet Wärmenetz 3 - Hallbergmoos Süd

5.5.4 Detailbetrachtung als Ausbaugebiete

Die betrachteten Ausbaugebiete verlaufen von Norden bis Süden über den Ortskern von Hallbergmoos. Daher bietet es sich an, die Gebiete als aufeinander aufbauende Ausbaustufen für Wärmenetze zu betrachten. Für die Bewertung der Ausbauschritte wird die Entwicklung der Wärmebelegungsdichte herangezogen, da diese sich mit dem Zubau der jeweiligen Abschnitte verändert. Als Erstes wird mit dem Aufbau des Netzes im Norden der Gemeinde gerechnet. Anschließend soll das Netz zum Ortskern Hallbergmoos erweitert werden. Abschließend wird der Süden an das Netz angeschlossen. Abbildung 55 veranschaulicht wie die Ausbaugebiete stufenweise zu einem Wärmenetz entlang der Theresienstraße und Freisinger Straße aufgebaut werden können. Über den Zubau der einzelnen Gebiete entwickelt sich die Wärmebelegungsdicht wie folgt:

- erste Stufe Wärmenetz Nord - Wärmebelegungsdichte: 1.188 kWh/a*m
- zweite Stufe Wärmenetz Zentrum - Wärmebelegungsdichte: 1.222 kWh/a*m
- dritte Stufe Wärmenetz Süd - Wärmebelegungsdichte: 1.137 kWh/a*m

Abbildung 55: Potentielle Ausbaustufen eines Wärmenetzes von Norden nach Süden

Durch den Anschluss des Wärmenetzes im Ortskern Hallbergmooses wird die Wärmebelegungsdichte im Vergleich zum Wärmenetz im Norden gesteigert. Dadurch ist auf einen wirtschaftlicheren Betrieb des Netzes in der zweiten Ausbaustufe zu schließen.

Durch die Erweiterung des Netzes im Süden sinkt die Belegungsdichte wieder etwas, befindet sich jedoch immer noch in einem Bereich, der einen wirtschaftlichen Betrieb indiziert.

Die hier ausgewiesenen Potenziale können den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Erneuerbare Energien (EE)
- Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ)
- Unternehmen, Betriebe und Tourismus (UBT)
- Kommunale Verwaltung (KV)

5.6 Sanierung des Gebäudebestands und Ausbau dezentraler Biomasse

Als weiteres Potential wird zunächst die mögliche Energie- und Treibhaugaseinsparung durch Sanierung im Gemeindegebiet von Hallbergmoos betrachtet. Zur Erreichung der formulierten Klimaschutzziele auf Bundesebene wird eine erforderliche Sanierungsrate von 1,5 % beschrieben. Für die Abschätzung der Effizienzpotenziale durch Steigerung der Sanierung wird von dieser Rate ausgegangen. Zur Ermittlung des Potentials wird deshalb mit Hilfe der LoD2-Daten die Gebäudeanzahl (4.646) und mit Hilfe des Zensus 2011 die Baualtersklasse bestimmt. Unter der Annahme, dass ausschließlich ältere Gebäude saniert werden, finden Gebäude ab dem Baujahr 1996 keine Betrachtung. Resultierend daraus verbleiben in Hallbergmoos 2.155 Gebäude. Auf diese Gebäude wird die Sanierungsrate von 1,5 % pro Jahr angewandt. Dies bedeutet, dass pro Jahr 1,5 % der Gebäude, die älter als 1996 sind, saniert werden. Daraus kann die Anzahl sanierter Gebäude bis 2045 ermittelt werden. Im Durchschnitt wird mit einer Energieeinsparung von 40 % je saniertem Gebäude gerechnet. Dabei kann es sich um unterschiedliche energetische Maßnahmen handeln, wie beispielsweise den Tausch von Fenstern auf den aktuellen Stand der Technik oder zusätzliche Fassadendämmung. Für die Berechnung der Einsparung wird der durchschnittliche Wärmeverbrauch je Gebäude ausgewiesen. Dafür wird der Wärmeverbrauch aus der Energie- und Treibhausgasbilanz herangezogen. Aus dem Vorgehen sind folgende Ergebnisse bis 2045 abzuleiten:

- Anzahl sanierter Gebäude: 610
- Einsparung Wärmebedarf: 8.292 MWh
- Einsparung THG-Emissionen: 1.070 $t_{CO2\text{-}eq}$ *(Deutsche Energie-Agentur 2019) (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2011)*

Neben der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen zur Reduzierung des Wärmebedarfs, ist davon auszugehen, dass in einem Teil der sanierten Gebäude auch ein Austausch des

Wärmeerzeugers erfolgt. Hierbei wird berücksichtigt, dass lediglich fossile Erzeugungsanlagen durch biomassebetriebene dezentrale Kessel substituiert werden. Für die Bewertung der eingesparten Treibhausgasemissionen wurde ein gewichteter Emissionsfaktor von 0,129 $t_{CO2\text{-}eq}$/MWh herangezogen. Dieser wird aus dem Verhältnis der dominierenden fossilen Energieträger ermittelt. Bei einer Umstellung des Wärmeerzeugers in 50 % der sanierten Gebäude bis 2045 ergeben sich folgende Ergebnisse:

- bereitgestellte Endenergie durch dezentrale Biomasse: 6.220 MWh
- Einsparung THG-Emissionen: 646 $t_{CO2\text{-}eq}$

Durch die Umsetzung der Effizienzmaßnahmen und Umrüstung auf erneuerbare Energieträger wird der Treibhausgasausstoß in der Gemeinde Hallbergmoos direkt verringert. Gleichzeitig wird der Anteil der erneuerbaren Wärmeversorgung erhöht.

Die hier ausgewiesenen Potenziale können den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Erneuerbare Energien (EE)
- Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ)
- Unternehmen, Betriebe und Tourismus (UBT)
- Kommunale Verwaltung (KV)

5.7 Umrüstung der Straßenbeleuchtung

Die Straßenbeleuchtung ist ein konstanter und wesentlicher Stromverbraucher auf Seiten der kommunalen Infrastruktur der Gemeinde Hallbergmoos. Im Jahr 2019 wurde der Stromverbrauch hierfür mit 344.253 kWh angegeben. Aus der übermittelten Brennstellenliste geht hervor, dass im Jahr 2023 ca. 30 % der Straßenbeleuchtung durch LED-Leuchten betrieben wurden. Mit der Umrüstung auf LED kann der Stromverbrauch merklich reduziert werden. In Hallbergmoos soll die Straßenbeleuchtung deshalb schrittweise auf diese Technologie umgestellt werden. Im Fall einer vollständigen Umstellung würde bei gleicher Brenndauer eine Stromeinsparung von fast 60 % erzielt. Für die Abschätzung des Stromeinsparpotentials wurden folgende Annahmen getroffen:

- Verlustleistung durch Vorschaltgeräte bei herkömmlichen Leuchtmitteln: 20 %
- durchschnittliche Brenndauer aller Leuchtmittel: 4.878 h/a
- relative Einsparung bei Umrüstung auf LED-Leuchtmittel: 60 %

Die Ergebnisse sind in Tabelle 21 dargestellt und zeigen, dass sich die installierte Leistung durch die Umrüstung deutlich reduziert. Die möglichen Einsparpotenziale betragen demnach jährlich knapp 162.438 kWh Endenergie (Strombezug).

Anzahl			
Leuchten			1.583
Leuchtmittel			1.786
Vergleich Endenergie	**Einheit**	**Bestand**	**nach Umrüstung**
Leistung	in kW	71	33
Verbrauch	in kWh/a	344.253	181.815
Treibhausgasemissionen[11]	$t_{CO2\text{-}eq}/a$	126	85
Einsparung	**Einheit**		
Endenergieverbrauch	%		47
Endenergieverbrauch	kWh/a		162.438
Treibhausgasemissionen[11]	$t_{CO2\text{-}eq}/a$		76

Tabelle 21: Energie- und Treibhausgaseinsparpotential für die Umrüstung der Straßenbeleuchtung

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Das hier ausgewiesene Potential kann dem folgenden Handlungsfeld innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Kommunale Verwaltung KV)

5.8 Elektrifizierung der kommunalen Flotte

Im direkten Einflussbereich der Kommune liegt die kommunale Fahrzeugflotte. Durch die schrittweise Umrüstung der Fahrzeuge von Verbrennungsmotoren auf elektrisch angetriebene Fahrzeuge, werden weitere Effizienzpotenziale sichtbar. Neben dem effizienteren Betrieb von E-Fahrzeugen können, durch die Dekarbonisierung des Bundesstrommix, Treibhausgasemissionen über die Nutzungsdauer der Fahrzeuge eingespart werden.

[11] Berechnung mit Emissionsfaktor des Bundesstrommixes 2019: 470 $g_{CO2\text{-}eq/kWh}$

Bei einer Umrüstung (in 2024) aller fossil betriebenen PKW und Nutzfahrzeuge in der kommunalen Flotte können bei gleicher Fahrleistung jährlich 1.348 MWh bzw. 190 $t_{CO2\text{-}eq}$ eingespart werden. Unter Berücksichtigung der vollständigen Dekarbonisierung des Bundesstrommix bis 2045 ergeben sich bis zum Zieljahr folgende Ergebnisse:

- Einsparung Endenergie: 28.308 MWh
- Einsparung THG-Emissionen: 14.780 $t_{CO2\text{-}eq}$

Die hier ausgewiesenen Potenziale können den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Klimafreundliche Mobilität (KM)
- Kommunale Verwaltung (KV)

5.9 Sanierung und Wärmeerzeugertausch in kommunalen Liegenschaften

3,5 % des gesamten Endenergieverbrauches im Jahr 2019 sind auf die Liegenschaften der Gemeinde Hallbergmoos zurückzuführen. Auch dieser Verbrauch kann von der Gemeinde verringert oder durch Einsatz erneuerbarer Energien verbessert werden. In der Potentialanalyse wurden die Liegenschaften mit Sanierungsbedarf und hohen Energieverbräuchen auf Energieeffizienzpotenziale sowie auf einen möglichen Wärmeerzeugertausch untersucht. Auf Grundlage des aktuellen Zustands der Liegenschaften wurden Abschätzungen zum Sanierungspotential getroffen. Folgende Liegenschaften wurden untersucht:

- Blumenkindergarten
- Kindergarten Sonnenschein
- Kindergarten Regenbogen
- Kindergarten Wolkenschlösschen
- altes Rathaus
- Nachbarschaftshilfe/VHS

Für die genannten Liegenschaften wurden bisher nur teilweise energetische Sanierungsmaßnahmen (Fassadendämmung) durchgeführt. Daher wird angenommen, dass in den Liegenschaften ein Fenstertausch auf den Stand der Technik erfolgt. Alle ausgewählten Liegenschaften, bis auf den Kindergarten Wolkenschlösschen werden derzeit mit fossilen Energieträgern versorgt. Entsprechend wird für diese Liegenschaften ein Wärmeerzeugertausch angenommen.

Tabelle 22 veranschaulicht den Einfluss der Sanierungsmaßnahmen, die zu einer Reduktion des Endenergieverbrauchs um 10 % führen. Durch den verringerten Einsatz der Energieträger können so 16 $t_{CO2\text{-}eq}$ eingespart werden. Durch den Wärmeerzeugertausch können weitere 147 $t_{CO2\text{-}eq}$ eingespart werden.

Vergleich Sanierung	**Einheit**	**vor Sanierung**	**nach Sanierung**
Verbrauch	in kWh/a	715.260	642.597
Einsparung Treibhausgasemissionen	$t_{CO2\text{-}eq}$/a		16
Vergleich Wärmeerzeugertausch	**Einheit**		
Einsparung Treibhausgasemissionen	$t_{CO2\text{-}eq}$/a		147

Tabelle 22: Energie- und Treibhausgaseinsparpotential für die Sanierung und den Wärmeerzeugertausch in kommunalen Liegenschaften

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Die hier ausgewiesenen Potenziale können den folgenden Handlungsfeldern innerhalb des Klimaschutzkonzepts zugewiesen werden:

- Erneuerbare Energien (EE)
- Kommunale Verwaltung (KV)

5.10 Zusammenfassung der betrachteten Potenziale

Für einen Überblick über die ermittelten theoretischen Potenziale werden die jeweiligen Endenergieerzeugungspotenziale beziehungsweise Endenergieeinsparungen und Treibhausgaseinsparungen in Tabelle 23 zusammengefasst.

Die größten Potenziale in den betrachteten Handlungsfeldern beziehen sich im Wesentlichen auf die Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Wichtig hierbei ist, dass auch künftige Fortschreibungen der Treibhausgasbilanz nach BISKO-Methodik, den Treibhausgas-Emissionsfaktor des Bundesstrommix verwenden.

Ein direkter Effekt auf die Energie- und Treibhausgasbilanz wird durch einen erhöhten Eigenverbrauch durch lokale erneuerbare Erzeugungsanlagen herbeigeführt, da so der Strombezug mit Bundesstrommix verringert wird.

Potenziale	Endenergie-erzeugung in MWh/a	Endenergie-einsparung in MWh/a	Treibhausgas-einsparung in $t_{CO2\text{-}eq}/a$
Photovoltaik auf Freiflächen	128.773		
Photovoltaik auf Dachflächen	72.801		17.108[12]
Windkraft	11.833		
Solarthermie	152.346		243.719
Aufbau des Wärmenetzes Nord	16.705		3.291
Aufbau des Wärmenetzes Zentrum	19.479		3.838
Aufbau des Wärmenetzes Süd	9.537		1.879
Sanierung des Gebäudebestands		395	51
Zubau dezentraler Biomasse	296		31
Umrüstung der Straßenbeleuchtung		162	76
Elektrifizierung der kommunalen Flotte		1.348	190
Sanierung kommunaler Liegenschaften		73	16
Wärmeerzeugertausch in kommunalen Liegenschaften			147

Tabelle 23: Zusammenfassung der ermittelten, theoretisch möglichen Potenziale

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Weitere hohe Potenziale lassen sich in der Wärmeversorgung erkennen, da hier besonders emissionsintensive Energieträger ersetzt werden. Durch einen flächendeckenden Zubau von Solarthermieanlagen kann ein sehr hohes Potential von mehr als 243.719 $t_{CO2\text{-}eq}$ gehoben werden. Das theoretische Potential betrachtet alle verfügbaren Dachflächen und einen vollständigen Eigenverbrauch. Unbeachtet bleibt dagegen die Aufteilung der Dachflächen zwischen PV- und Solarthermieanlagen. Durch den Aufbau von Wärmenetzen, gespeist aus tiefer Geothermie, werden beträchtliche Treibhausgaseinsparungen erzielt und der Wärmebedarf der angeschlossenen Haushalte aus erneuerbaren Energieträgern gedeckt. Im direkten Handlungsbereich der Gemeinde Hallbergmoos liegt die kommunale Flotte und die kommunalen Liegenschaften. Durch die Umrüstung der Flotte können bis zum Zieljahr 2045 3.990 $t_{CO2\text{-}eq}$ eingespart werden. Effizienzsteigerungen und ein Wärmeerzeugertausch auf erneuerbare Energien in den Liegenschaften kann zu einer weiteren Einsparung von insgesamt 163 $t_{CO2\text{-}eq}$ führen.

[12] bei 40 % Eigenverbrauchsquote

6. Ableitung von Szenarien

Das Ziel der Szenarienentwicklung besteht darin potentielle Veränderungen der zukünftigen Treibhausgasemissionen zu analysieren. Im weiteren Verlauf wird die angewandte Methodik erläutert. Darüber hinaus wird beschrieben wie die ermittelten Potenziale in das Angepasste Klimaschutzszenario integriert werden und wie sich die Indikatoren "Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung am Strombezug" und "Anteil der erneuerbaren Wärmeerzeugung am Wärmeverbrauch" entwickeln sollen.

6.1 Referenzszenario

Das Referenzszenario, auch „Business-as-usual-Szenario“ genannt, beschreibt die mögliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2045 für den Fall, dass keine wesentlichen Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden.

Als Ausgangswert des Referenzszenarios dienen die in der Treibhausgasbilanz ermittelten Treibhausgasemissionen der Kommune. Um den möglichen Entwicklungsverlauf der Hallbergmoos übertragen lassen.

Aus der Studie „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems“ wird die Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland aus dem dargestellten Referenzszenario übernommen und mit der prognostizierten Bevölkerungsentwicklung verrechnet. Die prozentuale Veränderung der Treibhausgasemissionen pro Kopf wird zur Entwicklung des Referenzszenarios für die Gemeinde Hallbergmoos genutzt. Also, die Annahme einer Entwicklung der THG-Emissionen ohne zusätzliche Minderungsanstrengungen.

Für die Berechnung der Treibhausgasemissionsminderungen wird das Basisjahr als Ausgangswert verwendet. Zur Erstellung des Referenzszenarios wird die Treibhausgasemissionsminderung der Kommune für jedes Jahr bis 2045 ermittelt. Dabei werden die Jahre 2020, 2030, 2040 und 2050 als Stützwerte verwendet und die Zwischenwerte linear interpoliert. Das Referenzszenario ist in Abbildung 60 und Abbildung 61 dunkelgrau eingefärbt. *(Glauber 2017, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Consentec, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2017)*

6.2 Zielszenarien

Die Zielszenarien orientieren sich an den Klimaschutzzielen der Bundesregierung und des Freistaats Bayern und zeigen den Verlauf der Treibhausgasemissionen der Kommune auf, falls die Klimaschutzziele eingehalten werden.

Die Bundesregierung möchte die Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 bis zum Jahr 2030 um 65 % und bis 2040 um 88 % verringern. Im Jahr 2045 soll Deutschland treibhausgasneutral sein. Der Freistaat Bayern strebt die Klimaneutralität bereits bis zum Jahr 2040 an, die Treibhausgasemissionen sollen bis 2030 ebenfalls um 65 % gegenüber 1990 sinken.

Um die endenergiebasierten Treibhausgasemissionen zu berücksichtigen, wird die Entwicklung der effektiven THG Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch und nicht die der absoluten Treibhausgasemissionen des Freistaats Bayern verwendet. Die absoluten THG-Emissionen enthalten weitere Emissionen beispielsweise direkte Emissionen aus der Landwirtschaft, welche in der BISKO-Systematik nicht berücksichtigt werden. Diese Veränderung der effektiven THG-Emissionen pro Einwohner des Freistaats Bayern wird zur Entwicklung der Zielszenarien für die jeweilige Kommune genutzt, um den Verlauf der Treibhausgasemissionen von 1990 bis zum Basisjahr aufzuzeigen.

Die Berechnung der gesamten Treibhaugasemissionen der Kommune erfolgt auf Basis der Pro-Kopf-Emissionen im Basisjahr, der Veränderung der THG Emissionen pro Kopf des Freistaats Bayern und den Einwohnerzahlen von 1990 bis zum Basisjahr 2019. *(Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024c, Bayerische Staatskanzlei 2020, Glauber 2017, Bayerisches Landesamt für Statistik 2023)*

6.3 Angepasstes Klimaschutzszenario

Das angepasste Klimaschutzszenario wird konstruiert, indem die Emissionswerte aus dem Referenzszenario um die realisierbaren Minderungspotenziale verringert werden.

Die Entwicklung der Szenarien berücksichtigt die BISKO-Systematik. Zum dargestellten angepassten Klimaschutzszenario tragen folgende Bereiche bei:

- Wärmeversorgung: Substitution der fossilen auf regenerative Energieträger entsprechend den ausgewiesenen Potenzialen in Tabelle 24
- Strombezug: Reduktion des Emissionsfaktors Bundesstrommix
- Verkehr: vollständige Dekarbonisierung *(Umweltbundesamt 2021)*

Zunächst werden die Szenarien einschließlich des Einflusses des Flughafens dargestellt, gefolgt von einer Betrachtung ohne dessen Einfluss. Diese Herangehensweise ermöglicht eine differenziertere Analyse der Entwicklung der Treibhausgasemissionen für die Gemeinde Hallbergmoos. Dies ergibt sich aus der Tatsache, dass die betrachteten Potenziale sich auf die Gemeinde beziehen und nicht auf den Flugverkehr, sowie die Energieversorgung des Flughafens, deren Zentrale sich auf einem anderen Gemeindegebiet befindet und die Energie zum Flughafengelände leitet.

6.3.1 Reduktion des Emissionsfaktors Bundesstrommix

Zur Erreichung der Klimaschutzziele auf Bundesebene bis zum Jahr 2045 ist die Reduktion der Emissionen durch die Stromerzeugung alternativlos. Um diesen Einfluss zu berücksichtigen, wird vom Bilanzjahr 2019 der Emissionsfaktor des Bundestrommix von 470 $g_{CO2\text{-}eq}$/kWh bis zum Zieljahr 2045 auf 0 $g_{CO2\text{-}eq}$/kWh linear interpoliert. Dies entspricht einer jährlichen Emissionsminderung von 18 $g_{CO2\text{-}eq}$/kWh. Die entsprechenden Auswirkungen auf Maßnahmen im Strombereich werden berücksichtigt. *(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)*

6.3.2 Dekarbonisierung des Verkehrs

Für die Zielerreichung auf Bundesebene ist außerdem eine vollständige Dekarbonisierung des Verkehrs grundlegend. Im Angepassten Klimaschutzszenario werden die Bundesprognosen für die Jahre 2025, 2030, 2035 und 2040 der THG-Emissionen im Sektor Verkehr herangezogen. Die ermittelte prozentuale Änderung wird auf die emittierten Treibhausgase des Verkehrs in Hallbergmoos übertragen. Gemäß den Prognosen wird das sektorale Ziel für den Verkehr auf Bundesebene nicht erreicht, weshalb auch im Gebiet von Hallbergmoos im Zieljahr 2045 Emissionen im Verkehrssektor bestehen bleiben. *(Umweltbundesamt 2021)*

6.4 Berücksichtigung der Potenziale in Szenarien

In Zusammenarbeit mit der Gemeindeverwaltung wurden für die Potenziale zur Erweiterung der erneuerbaren Energien Ausbauziele festgelegt. Aufbauend auf den Erzeugungswerten des Basisjahres 2019 ermöglich dies eine Prognose der erwarteten Energieproduktion für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045. Diese Werte sind in Tabelle 24 dargestellt. Im Bereich der Stromerzeugung wird mit einem stetigen Zubau von PV-Aufdachanlagen bis 2045 gerechnet. Dafür werden die verbleibenden 75 % der Dachflächen herangezogen.

Zudem wird ein PV-Freiflächen-Solarpark geplant mit dessen Inbetriebnahme im Jahr 2030 gerechnet wird. Dadurch wird eine deutliche Steigerung der erneuerbaren Erzeugung im Strombereich ersichtlich. Die Gemeinde Hallbergmoos ist zudem bestrebt den Bau einer Windkraftanlage in jeglichem Maß zu unterstützen. Aufgrund des zeitlich aufwendigen Prozesses wird hier jedoch mit der Errichtung frühestens im Jahr 2035 kalkuliert.

Im Rahmen der Szenarienbetrachtung wird mit der Inbetriebnahme der ersten Ausbaustufe des geothermalen Wärmenetzes - im Norden der Gemeinde - im Jahr 2040 gerechnet. Fünf Jahre später wird die nächste Ausbaustufe bis zum Zentrum von Hallbergmoos eingerechnet, sodass bis 2040 36.184 MWh des Wärmebedarfs durch das Netz gedeckt werden können. Zusätzlich wird mit einem stetigen Ausbau von dezentralen Biomasseanlagen, wie Pellet- oder Hackschnitzelkesseln in Gebäuden, und Solarthermieanlagen auf 25 % der verfügbaren Dachflächen gerechnet. Hier gehen die Zahlen aus Tabelle 20 ein.

Potenziale	**Einheit**	**2019**	**2025**	**2030**	**2035**	**2040**	**2045**
Stromerzeugung							
Photovoltaik Dachflächen	in MWh/a	6.623	13.172	18.630	24.088	29.545	35.003
Photovoltaik Freiflächen	in MWh/a			36.907	36.907	36.907	36.907
Windkraft	In MWh/a				11.833	11.833	11.833
Wärmeerzeugung							
Aufbau geothermales Fernwärmenetz	in MWh/a					16.705	36.184
dezentrale Biomasse	in MWh/a	4.897	5.498	5.455	5.414	5.376	5.341
Solarthermie	in MWh/a		6.697	13.395	20.092	26.790	33.487

Tabelle 24: Ausbau der erneuerbaren Energien für die Wärme- und Stromerzeugung

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Aus den identifizierten Potenzialen können die Kennzahlen der Bilanz zur Erzeugung aus erneuerbaren Energieträgern im Strom- und Wärmebereich fortgeschrieben werden. Auch die Fortschreibung der Kennzahlen erfolgt zunächst einschließlich des Flughafens und danach ohne.

Abbildung 56 zeigt die Fortschreibung des Anteils der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern. Durch den stetigen Ausbau von PV-Aufdachanlagen wird bis 2025 der Anteil mehr als verdoppelt.

Der Zubau des Solarparks führt zu einem deutlichen Ausbau der Stromkapazität und hebt den Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung um 74 %, so dass ab dem Jahr 2030 mit einer Überdeckung gerechnet werden kann. Zusammen mit dem weiteren Ausbau der Anlagen wird bis zum Zieljahr eine deutliche Überdeckung von über 90 % erzielt. In den Jahren bis zur vollständigen Deckung des Strombezugs vor Ort wird mit einer Deckungslücke gerechnet. Diese verdeutlicht, dass der Strombedarf noch nicht vollständig durch erneuerbare Energieträger vor Ort erzeugt werden kann, sondern teilweise durch externen Bezug erfolgt.

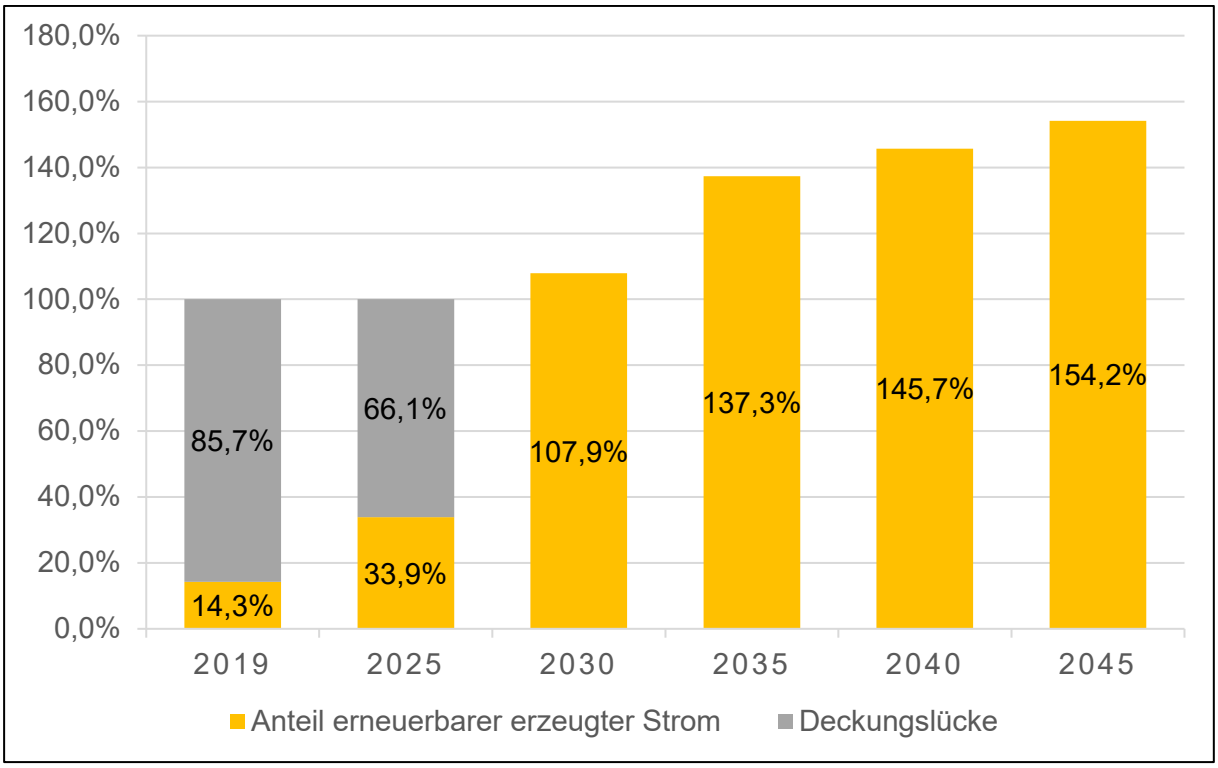


Abbildung 56: Fortschreibung des Anteils erneuerbaren erzeugten Stroms bis 2045 inklusive des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Abbildung 57 zeigt den Verlauf des Anteils der erneuerbaren Wärmeerzeugung am Wärmeverbrauch über die Jahre 2019, 2025, 2030, 2035, 2040, 2045. Ausgehend vom Bilanzjahr 2019 wird bis 2035 der stetige Ausbau der dezentralen Versorgung ersichtlich, so dass bis 2035 ein Anteil der erneuerbaren Versorgung von 14,2 % realisiert werden kann.

In den Jahren 2040 und 2045 zeigen sich deutliche Sprünge von 23,8 % bzw. 34,7 % durch den Ausbau der zentralen Versorgung.

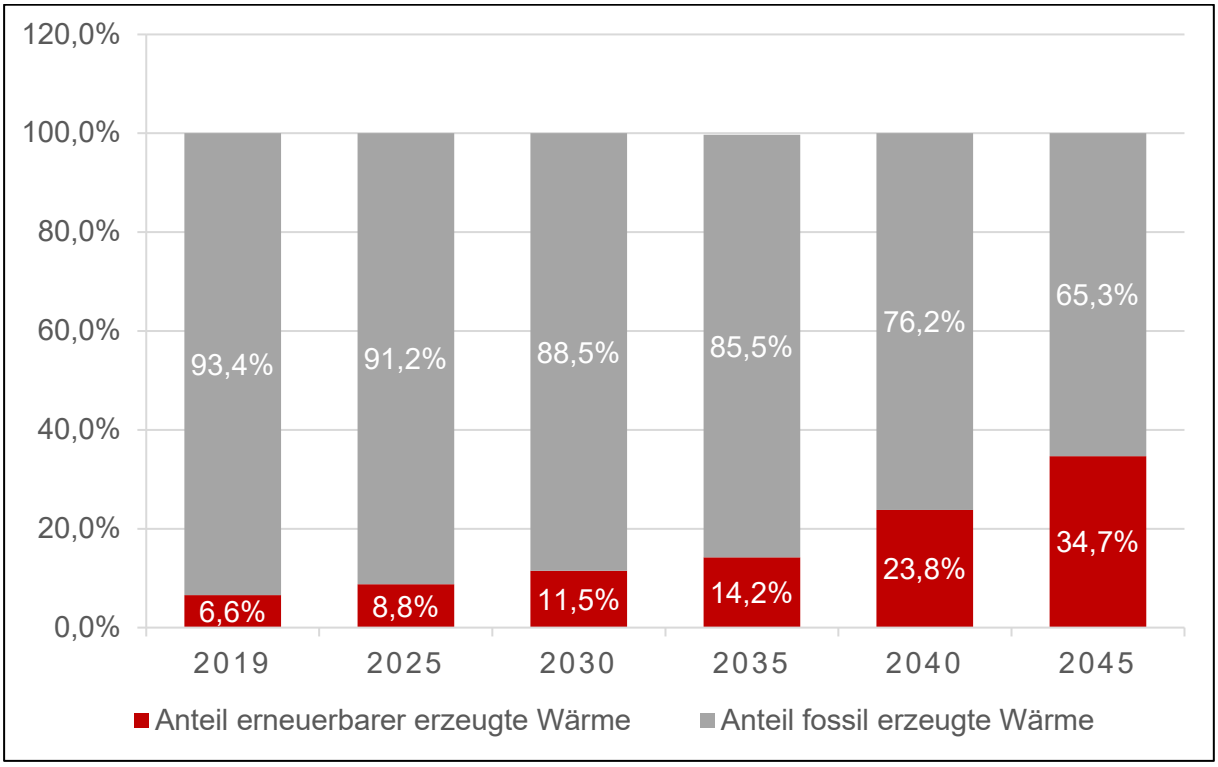


Abbildung 57: Fortschreibung des Anteils erneuerbarer erzeugter Wärme bis 2045 inklusive des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Werden die ermittelten Potenziale und Ausbaustufen der erneuerbaren Energien auf den Strombezug und den Wärmeverbrauch ohne die Verbräuche des Flughafens bezogen, ergeben sich folgende Änderungen der Fortschreibung:

Ohne den Strombezug des Flughafens werden durch die Errichtung des Solarparks und der Windkraftanlage deutliche Sprünge in der erneuerbaren Stromerzeugung erzielt. Unterstützt von einem stetigen Ausbau von PV-Aufdachanlagen kann so eine Überdeckung des Strombezugs von über 90 % erzielt werden (Abbildung 58).

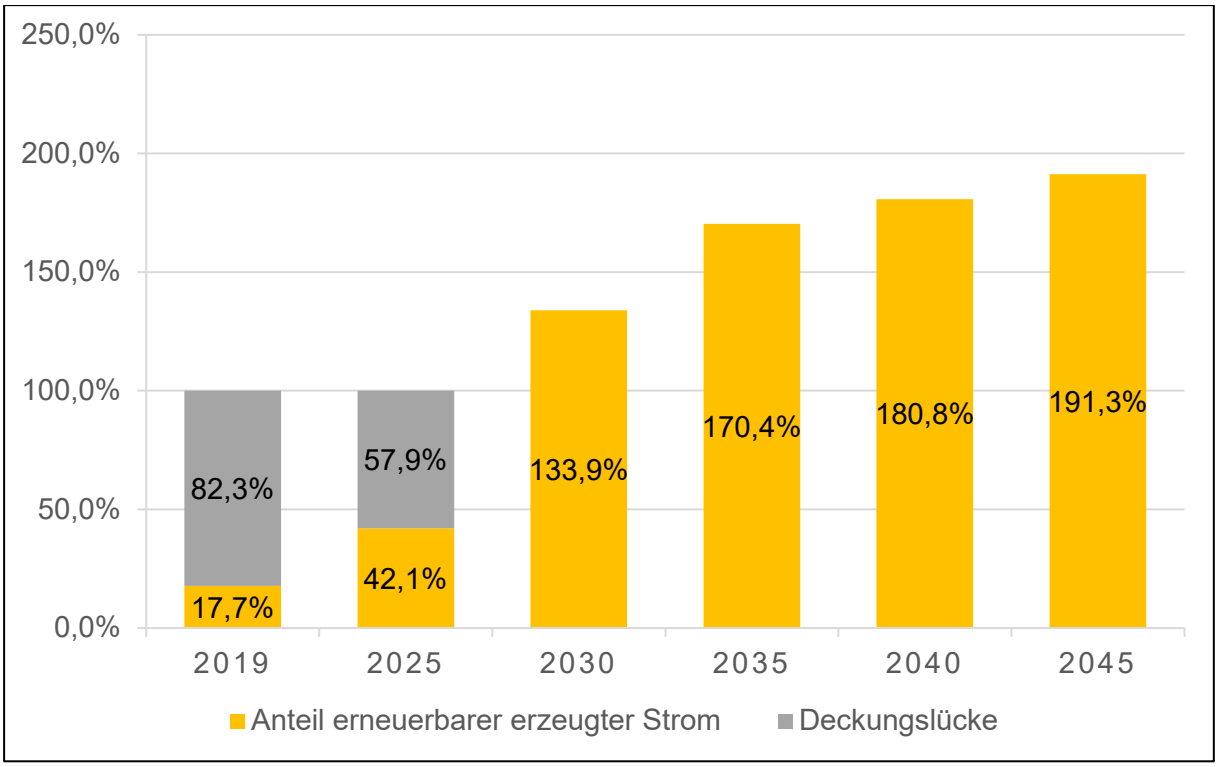


Abbildung 58: Fortschreibung des Anteils erneuerbaren erzeugten Stroms bis 2045 exklusive des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Abbildung 59 zeigt, dass ohne hohen Wärmebedarf des Flughafens bis zum Zieljahr 2045 ein erneuerbarer Anteil von über 50 % erreicht werden kann. Durch den Aufbau der zentralen Wärmeversorgung, werden hier deutliche Steigerungen erkennbar. Mit dem stetigen Zubau dezentraler Anlagen lässt sich ein stärkerer Aufwärtstrend gegenüber der Betrachtung einschließlich des Flughafens erkennen.

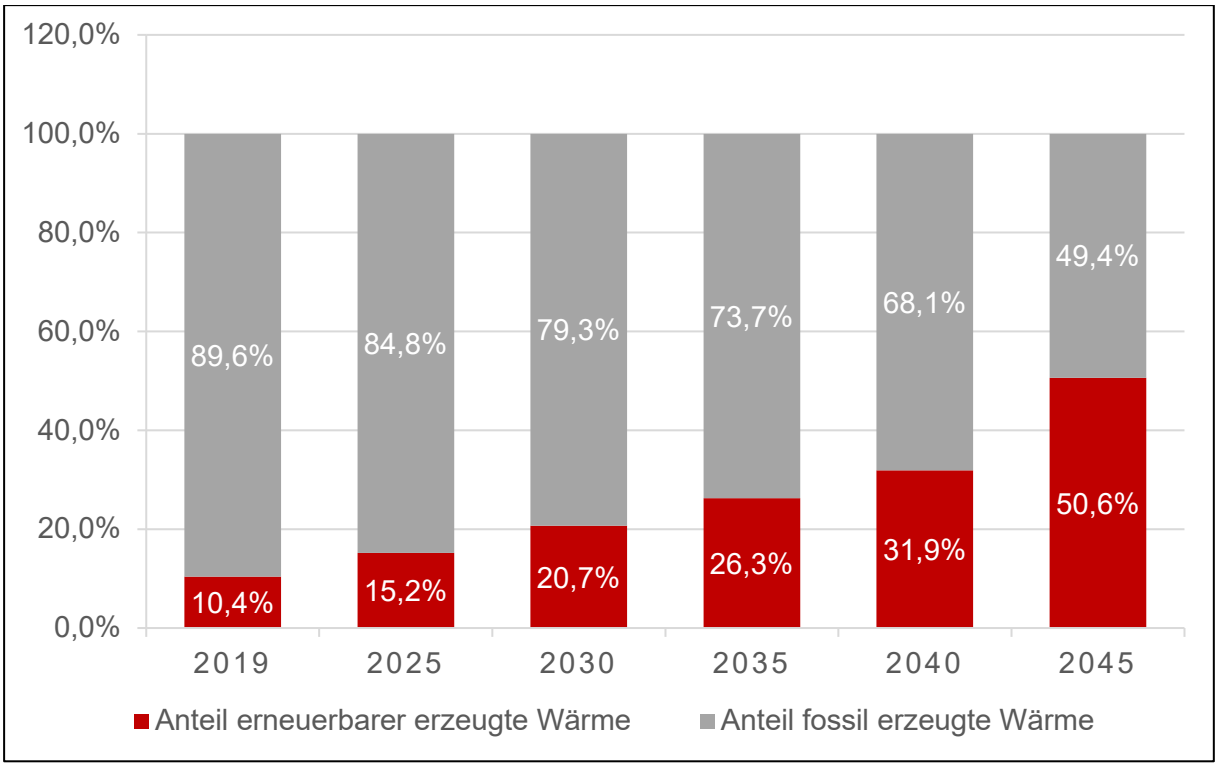


Abbildung 59: Fortschreibung des Anteils erneuerbarer erzeugter Wärme bis 2045 exklusive des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

6.5 Ergebnisse der Szenarienentwicklung unter Berücksichtigung des Flughafens

Abbildung 60 beinhaltet die Verläufe folgender Szenarien:

- Referenzszenario
- Zielszenario der Bundesregierung
- Zielszenario des Freistaats Bayern
- angepasstes Klimaschutzszenario Gemeinde Hallbergmoos inklusive des Flughafens

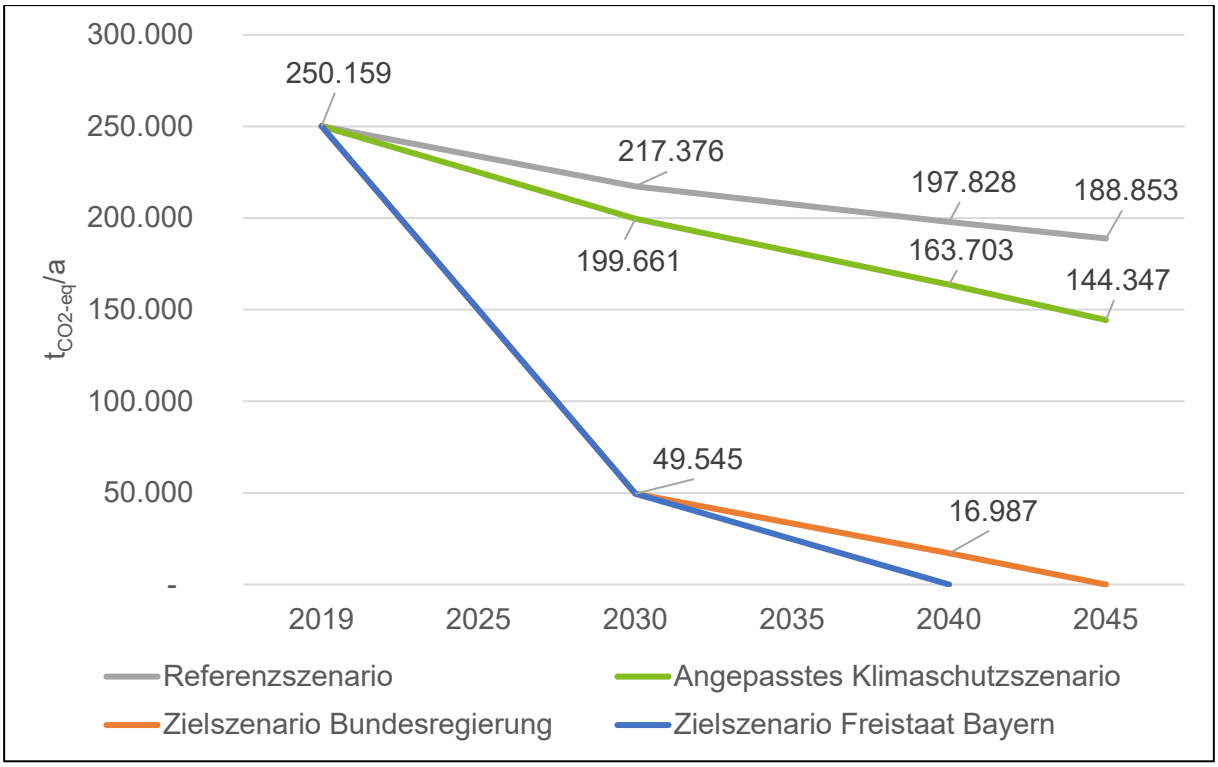


Abbildung 60: Szenarienentwicklung unter Berücksichtigung des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Das angepasste Klimaschutzszenario stellt keine Prognose dar, sondern basiert auf den identifizierten kurz-, mittel- und langfristigen Potenzialen und zugeordneten Umsetzungshorizonten. Im Laufe der kommenden Jahre sind weitere Potenziale zu identifizieren und umzusetzen, um zusätzliche Reduktionsmöglichkeiten der Treibhausgasemissionen zu erzielen. Ausgehend von den Emissionen im Bilanzjahr werden die Szenarien bis 2045 entwickelt.

Im angepassten Klimaschutzszenario (orange) werden bis zum Zieljahr 2045 die emittierten Treibhausgase im Vergleich zum Referenzszenario um 24 % bzw. 44.506 t_{CO2-eq} reduziert. Damit verbleiben im Zieljahr 144.347 t_{CO2-eq} und die Zielvorgabe des Bundes wird verfehlt. Knapp die Hälfte der Emissionen werden nach jetzigem Stand der Technik und der Vorhersagen des Projektionsberichts nach wie vor durch den Verkehr verursacht. Insbesondere die Wärmeversorgung des Flughafens wurde nicht in den Potenzialen betrachtet, da diese nicht im Einflussbereich der Gemeinde Hallbergmoos liegen. Es wurden ebenfalls in der Szenarienentwicklung keine weiteren Minderungseffekte aufgenommen, welche den Verlauf der Treibhausgasemissionen reduzieren würden. Somit spiegelt sich der verringerte Ausbau der erneuerbaren Energieträger in der Wärmeversorgung (Abbildung 57) in einem erhöhten Treibhausgasausstoß wider.

Weitere Entwicklungen, wie die geplante Dekarbonisierung von Fernwärmenetzen und technologische Entwicklungen oder alternative Treibstoffe für den Flugverkehr, sind Optionen, die übergeordnet zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen führen können.

6.6 Ergebnisse der Szenarienentwicklung ohne Berücksichtigung des Flughafens

Analog zur Szenarienentwicklung einschließlich des Flughafens werden in Abbildung 61 die Verläufe des Referenzszenarios, der Zielszenarien von Bund und Freistaat sowie des Angepassten Klimaschutzszenarios ohne die Emissionen des Flughafens und des Flugverkehrs dargestellt. In der Berechnung werden die gleichen Potenziale und Annahmen berücksichtigt.

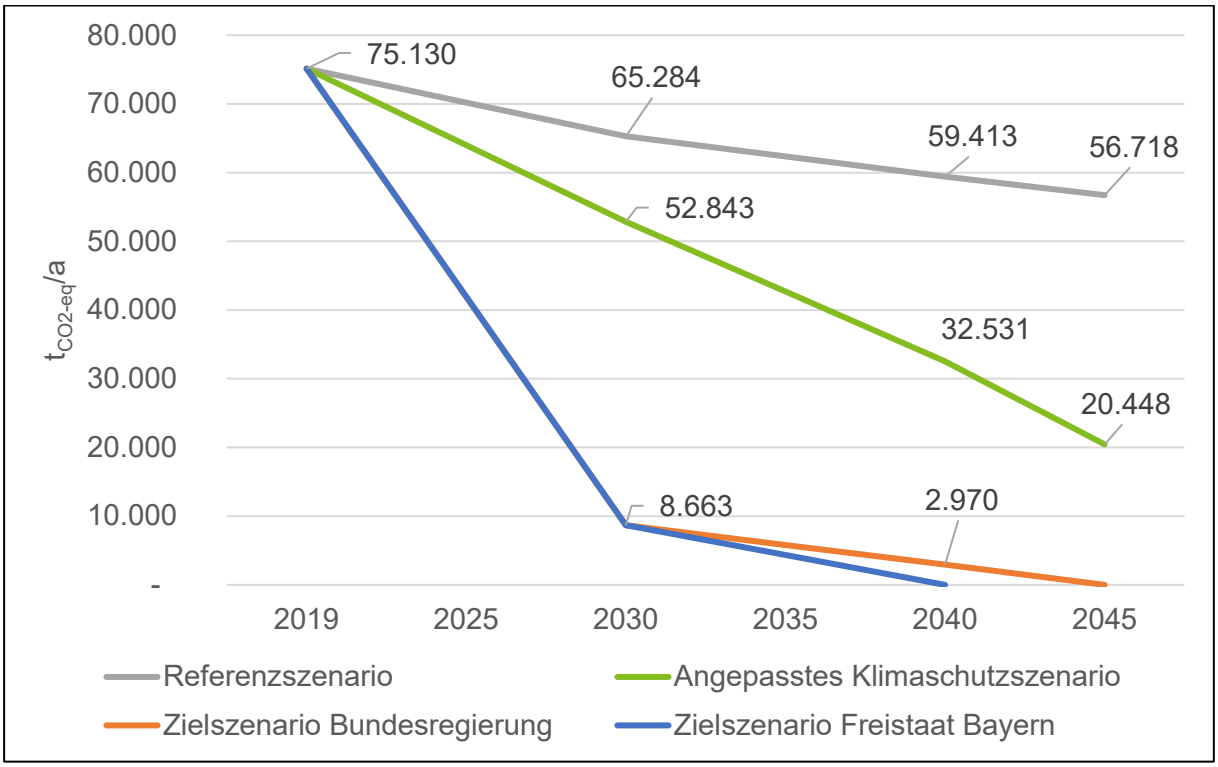


Abbildung 61: Szenarienentwicklung ohne Berücksichtigung des Flughafens

(eigene Darstellung nach INEV GmbH)

Auch in der Szenarienentwicklung ohne den Einfluss des Flughafens wird die Zielvorgabe von Bund und Freistaat nicht erreicht. Dafür müssten noch weitere 20.448 t_{CO2-eq} für die angestrebte Treibhausgasneutralität eingespart werden. Die Restemissionen sind zu 78 % auf die Wärmeversorgung und zu 22 % auf den Straßenverkehr zurückzuführen. Dennoch wird im Vergleich zum Referenzszenario der Treibhausgasausstoß um knapp 64 % reduziert.

Die Inbetriebnahme der Wärmenetze würde ohne Zweifel zu deutlichen Einsparungen führen, wie sie im geänderten Verlauf des angepassten Klimaschutzszenarios deutlich werden. Es ist hervorzuheben, dass die Szenarienentwicklung auf Annahmen beruht, die bundesweite Entwicklungen beinhaltet (z. B. Emissionsfaktor Bundesstrom, Dekarbonisierung Verkehr).

6.7 Zusammenfassung der Kapitel Energie- und Treibhausgasbilanz (4.), Potenziale (5.) und Szenarien (6.)

Mit der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzepts werden weitere Prozesse für den Klimaschutz in der Gemeinde Hallbergmoos auf den Weg gebracht. Die Energie- und Treibhausgasbilanz zeigt den Stand von 2019. Mit der Erhebung der Kaminkehrer-Daten konnte ein hoher Detaillierungsgrad erreicht werden, vor allem die nicht leitungsgebunden Energieträger können so erfasst werden. Ausschlaggebend für das Ergebnis der Bilanz ist vor allem der Energieverbrauch des Flughafens sowie des Flugverkehrs. Ohne diese Einflüsse ergibt sich für die Gemeinde Hallbergmoos ein deutlich differenzierteres Bild zu Treibhausgasemissionen und Einflussmöglichkeiten. Die Bestrebungen des Flughafens, zu einer klimaneutralen Energieversorgung, werden sich zukünftig positiv auf die Bilanz der Gemeinde auswirken. Zwar ist der Flughafen der relevanteste Verbraucher und Akteur, dennoch sollten vor allem das örtliche Gewerbe und die lokale Industrie im kommunalen Handeln eingebunden werden.

In der Potentialanalyse haben sich deutliche Potenziale gezeigt den Ausbau der erneuerbaren Energieträger in der Stromversorgung zu stärken. Beispielsweise durch den geplanten PV-Freiflächenpark, aber auch den stetigen Zubau von PV-Aufdachanlagen. Zudem besteht eine Potentialfläche für eine Windkraftanlage im Süden der Gemeinde Hallbergmoos. Durch den sukzessiven Aufbau von Wärmenetzen kann auch der Anteil der erneuerbaren Wärmeversorgung gesteigert werden. Durch die Zusammenarbeit mit der Nachbargemeinde und der gemeinsamen Nutzung von tiefer Geothermie kann hier langfristig eine klimafreundliche Versorgung sichergestellt werden.

Als nächster Schritt ist die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung zu empfehlen, um das Thema weiter auszuarbeiten. Darüber hinaus wurde untersucht, wie die Gemeinde Hallbergmoos ihrer Vorbildfunktion gerecht werden kann, indem beispielsweise kommunale Liegenschaften energetisch saniert oder auf klimafreundliche Energieträger umgestellt werden. Dazu gehört auch die sukzessive Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED und die Umrüstung des Fuhrparks. So können weitere Effizienzpotenziale gehoben werden.

Die Szenarien, welche auf Basis der Emissionen inklusive des Flughafens und Luftverkehrs entwickelt wurden, zeigen natürlich ein völlig anderes Bild.

Zum einen, weil von deutlich höheren Treibhausgasemissionen ausgegangen wird und sich keine weiteren Potenziale ergeben. Zum anderen, weil der Luftverkehr so lange mit fossilen Energieträgern betrieben wird bis die technologische Entwicklung nutzbare und wirtschaftliche Alternativen ermöglicht. Die Szenarienentwicklung zeigt, dass ohne den Einfluss des Flughafens eine deutliche Reduktion der Treibhausgasemissionen erreicht werden kann.

Die verbleibenden Emissionen sind teilweise auf den Straßenverkehr zurückzuführen. Die Dekarbonisierung des Verkehrssektors wird auf Bundesebene vorangetrieben und kann auf kommunaler Ebene nicht direkt beeinflusst werden. Gleiches gilt für die vollständige Dekarbonisierung des Bundesstrommix, die nach den Prognosen des Projektionsberichtes jedoch deutlich schneller erfolgen soll. Die Szenarienentwicklung zeigt auch, dass in allen Sektoren noch weitere Potenziale identifiziert und umgesetzt werden müssen, um das Ziel „Klimaneutralität“ zu erreichen.

Die Anstrengungen der Gemeinde Hallbergmoos. zur Erreichung der Ziele, sollen durch eine kontinuierliche Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz überprüft werden. Durch ein strukturiertes Monitoring können die Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen gemessen und auf Abweichungen von den gesetzten Zielen reagiert werden.

7. Treibhausgasminderungsziele, Strategien und priorisierte Handlungsfelder

7.1 Treibhausgasminderungsziele

Wie der Tabelle 25 entnommen werden kann, spitzen sich die festgelegten Treibhausgasminderungsziele im Zeitverlauf weiter zu, je kleiner die Entscheidungsebene wird. Es wird gezeigt, um wie viel Prozent die Treibhausgase gegenüber den Ausstößen im Basisjahr 1990 reduziert werden sollen. Von der Europäischen Union über Deutschland bis Bayern springt das Ziel der Treibhausgasneutralität immer fünf Jahre näher in die Gegenwart, von 2050 beginnend bis zum Jahr 2040. Der Landkreis Freising hat kein Ziel der Treibhausgasneutralität ausgesprochen, jedoch 2007 die Absicht festgehalten bis zum Jahr 2035 den Landkreis 100 % mit erneuerbaren Energien zu versorgen.

politische Ebene	2030	2035	2040	2045	2050
EU	55 %		90 %		100 %
Deutschland	65 %		88 %	100 %	
Bayern	65 %		100 %		
LK Freising		100 % erneuerbare Energien			

Tabelle 25: Treibhausgasminderungs- und Klimaschutzziele der EU, Deutschlands, Bayerns und des LK Freisings gegenüber dem Basisjahr 1990

(eigene Darstellung nach Umweltbundesamt 2023, Deutsche Industrie- und Handelskammer 2024, Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024d, Bayerische Staatsregierung 2023, Landkreis Freising ohne Jahr)

Die Gemeinde Hallbergmoos orientiert sich bei den Treibhausgasminderungszielen an den im Klimaschutzkonzept erarbeiteten Potenzialen und Szenarien und somit am angepassten Klimaschutzszenario Hallbergmoos. Bis 2040 bedeutet das eine Reduktion der Treibhausgase um knapp 35% (inklusive Flughafen) beziehungsweise 57 % (exklusive Flughafen) und bis 2045 um knapp 42% (inklusive Flughafen) beziehungsweise 73 % (exklusive Flughafen) gegenüber dem Referenzjahr 2019. Um auf die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gewünschte komplette Treibhausgasreduktion bis 2045 zu kommen, sind weitere Anstrengungen im Klimaschutz notwendig.

Eine hundertprozentige Treibhausgasreduktion der Gemeinde Hallbergmoos bis zum Jahr 2045 wird als übergeordnetes Bestreben der Kommune gesehen.

7.2 Strategien

Neben der im vorherigen Unterkapitel beschriebenen Klimaschutzstrategie der Gemeinde Hallbergmoos sollen auch noch weitere Klimaschutzstrategien betrachtet werden, die für die Kommune relevant sind.

Der Flughafen München, der teilweise auf Gemeindegebiet liegt und somit ebenfalls in die Treibhausgasbilanz mitaufgenommen werden muss, setzt sich selbst das Ziel bis 2035 klimaneutral zu sein. Das beinhaltet die Liegenschaften des Flughafens an sich und den Flughafenbetrieb, jedoch nicht den eigentlichen Flugverkehr. Dieses Ziel wirkt sich ebenfalls positiv auf die Treibhausgasbilanz nach BISKO-Standard aus. *(Flughafen München ohne Jahr)*

Auch das Kraftwerk Zolling, welches das Fernwärmenetz in Hallbergmoos mit Wärme beliefert, hat sich das Ziel gesetzt bis 2030 komplett CO_2-neutral zu sein. Aktuell wird das Kraftwerk neben Biomasse und Klärschlamm auch noch mit Steinkohle befeuert. Als Übergangslösung soll Erdgas verwendet werden bis das Ziel der Klimaneutralität erreicht wird. Hier wirkt sich die Zielvorgabe des Kraftwerks ebenfalls positiv auf die Treibhausgasbilanz der Gemeinde Hallbergmoos aus. *(Onyx Power ohne Jahr a) (Onyx Power ohne Jahr b)*

Die verpflichtende Erstellung der kommunalen Wärmeplanung muss bei der strategischen Planung der Klimaschutzziele der Gemeinde Hallbergmoos berücksichtigt werden. Diese zielt vor allem auf den Ausbau erneuerbarer Energien und der Netzinfrastruktur im Bereich der Wärme ab. Die kommunale Wärmeplanung ist für Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohner - also auch für Hallbergmoos - bis 30.06.2028 verpflichtend.

7.3 Priorisierte Handlungsfelder

Die sich im Klimaschutzkonzept wiederfindenden Handlungsfelder (unter anderem bei den bisherigen Klimaschutzmaßnahmen, bei der Potentialanalyse, bei der Akteursbeteiligung und im Maßnahmenkatalog) dienen der Verständlichkeit und leiten sich aus den Vorgaben des

Fördergebers (erstgenannt) wie folgt ab:

- Mobilität → Klimafreundliche Mobilität
- Erneuerbare Energien → Erneuerbare Energien
- Flächenmanagement → Klimafreundliches Bauen und Sanieren

- Private Haushalte → Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung → Unternehmen, Betriebe und Tourismus
- Abwasser und Abfall → Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt
- Straßenbeleuchtung, Beschaffungswesen, eigene Liegenschaften, IT-Infrastruktur → Kommunale Verwaltung

Die Klimafreundliche Mobilität sieht die Gemeindeverwaltung Hallbergmoos priorisiert, da mit dem Bau der O2 SURFTOWN MUC, der neu geplanten Konzertarena in Flughafennähe und dem sowieso schon hohen Verkehrsaufkommen durch Ein- und Auspendelverkehr im MABP, eine sehr starke Verkehrsbelastung erkennbar wird. Der motorisierte Individualverkehr soll künftig durch alternative Fortbewegungsmöglichkeiten reduziert werden können.

Bei den erneuerbaren Energien ist ein schneller Ausbau in Zukunft wünschenswert. Einerseits sollen den Zielen der Energiewende des Landkreises Freising Rechnung getragen werden, andererseits steigt der CO_2-Preis für fossile Energien in Zukunft wohl stetig an. Dies führt nicht nur in der Kommune selbst zu einer erhöhten finanziellen Belastung, sondern auch bei den Unternehmen und Privathaushalten im Ort.

Für den Bereich Klimafreundliches Bauen und Sanieren ist festzuhalten, dass Hallbergmoos sich im Umland der Landeshauptstadt München befindet und hier enormes Bautempo herrscht. Damit die Lebensqualität in der bayerischen Kommune trotzdem erhalten bleibt, will Hallbergmoos bei der Errichtung neuer Gebäude, notwendiger Verkehrsinfrastrukturen und allen weiteren Baumaßnahmen darauf achten, nachhaltige Energie- und Umweltstandards zu erfüllen.

Die Mitnahme der Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde im Bereich Klimaschutz und der Energiewende spielt eine tragende Rolle. Nur wenn hier alle Akteure einbezogen und beteiligt werden und diese auch Verständnis für den Wandel zeigen, kann eine erfolgreiche Wende gelingen. Hallbergmoos ist eine junge Kommune, welche für das Thema Klimaschutz sensibilisiert werden kann.

Die Nähe zum Flughafen, zur Landeshauptstadt München und zu den Autobahnen ist für viele Firmen und Unternehmen der ideale Standort, um sich in Hallbergmoos anzusiedeln. Der Munich Airport Business Park (MABP) sowie alle anderen Gewerbebetriebe im Ort zeichnen sich für einen großen Anteil des Energieverbrauchs und des Treibhausgasausstoßes (ohne Flughafen) verantwortlich. Die Industrie mitzunehmen, ist deshalb ein zentraler Aspekt in der Klimaschutz-Strategie.

Im Bereich Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt (AKA) kamen bei der Akteursbeteiligung die meisten Ideen und Rückmeldungen von den Bürgerinnen und Bürgern.

Ihnen war es wichtig, durch einen sauberen und „grünen“ Ort, die hohe Lebensqualität in Hallbergmoos zu erhalten.

Den Klimaschutz in der kommunalen Verwaltung voranzutreiben, ist ein schneller und direkter Weg. Wichtig ist hier die Vorbildfunktion, welche die Verwaltung einnehmen kann. Hier stehts die aktuellen Entwicklungen im Bereich des Klimaschutzes im Auge zu behalten ist erklärtes Ziel.

Alle Handlungsfelder und Maßnahmen werden aufgrund vorgenannter Ausführungen mit hoher Priorität betrachten. Im Klimaschutzmanagement sind vor allem die Klimafreundliche Mobilität (KM), der Ausbau der Erneuerbaren Energien (EE) sowie die Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ) und hier besonders die Mitnahme der Bürgerinnen und Bürger wichtig.

8. Ergebnisse der Akteursbeteiligung

Im Rahmen der Akteursbeteiligung sollte allen relevanten Gruppen und Personen bei der Erstellung des Klimaschutzkonzepts und vorwiegend bei der Maßnahmenerarbeitung die Möglichkeit gegeben werden, sich aktiv zu beteiligen. Im Rahmen der Konzepterstellung ist dies ein wichtiger Prozess, um breite Akzeptanz für den Klimaschutz an sich und das Konzept im Speziellen zu erreichen. Eventuell auftretende Hemmnisse waren so zu identifizieren und zu beseitigen. Außerdem dient die Akteursbeteiligung dazu, das Klimaschutzkonzept systematisch in der Gemeindeverwaltung zu verankern.

Auf verschiedenen Wegen wurden folgende Akteure direkt oder indirekt in einem partizipativen Prozess dazu eingeladen, Ideen einzubringen und Diskussionen zum Klimaschutz anzuregen:

- Bürger, insbesondere auch die Arbeitskreise Nachhaltigkeit und Radverkehr
- Politik, insbesondere auch der Gemeinderat
- Gemeindeverwaltung
- Industrie und Gewerbe, insbesondere auch der MABP
- Bildungseinrichtungen
- Vereine
- Kirchen

Im Folgenden werden einige Schwerpunkte zur Akteursbeteiligung beschrieben. Der stetige Austausch mit den Kolleginnen und Kollegen der Gemeindeverwaltung, über den Zeitraum des Erstellungsprozesses, ist in den Unterkapiteln nicht explizit genannt, nimmt aber einen großen Anteil im Rahmen der Ideenfindung ein.

8.1 Ergebnispräsentation der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potentialanalyse und Szenarien im Gemeinderat (26.09.2023)

Der erste Meilenstein und somit der Startschuss für die öffentliche Akteursbeteiligung war die Vorstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie der Potentialanalyse und Szenarien in der öffentlichen Sitzung des Gemeinderats Hallbergmoos am 26.09.2023. Die Ergebnisse wurden in einer Präsentation von der Firma INEV (Frau Pöllmann) mit Unterstützung des Klimaschutzmanagers vorgestellt und im Rahmen der Gemeinderatssitzung diskutiert.

Es wurde folgender Gemeinderatsbeschluss verabschiedet:

„Die Gemeinde Hallbergmoos nimmt die dargestellten Ergebnisse der Bilanzierung und die möglichen Potenziale zum Anlass, geeignete Maßnahmen zur Reduzierung der Treibhausgase und Einhaltung der Klimaschutzziele (Klimaneutralität Deutschland bis 2045)

zu entwickeln. Diese Maßnahmen werden im Klimaschutzkonzept festgeschrieben und sollen nach dessen Beschluss im Gemeinderat (Frühjahr 2024) in die Umsetzung gehen.

Das vorgestellte ‚Klimaschutzszenario Hallbergmoos“ soll die Grundlage dafür bilden.“

Darauf aufbauend konnte das Klimaschutzmanagement der Kommune den Prozess der Akteursbeteiligung fortführen und sich mit allen relevanten Gruppen über deren Ideen zur Energie- und Treibhausgasminderung in der Gemeinde Hallbergmoos austauschen.

8.2 Beteiligung mit Hilfe einer digitalen Ideenkarte (01.10.2023 - 31.01.2024)

Um alle Interessengruppen in erster Instanz zu erreichen, wurde mit Unterstützung der Firma Duplox eine digitale Ideenkarte für den Klimaschutz in der Gemeinde Hallbergmoos entworfen. Hierfür wurde das Gemeindegebiet auf einer Karte abgesteckt und die bereits beschriebenen Handlungsfelder des Klimaschutzmanagers standen für Ideen als Auswahl zur Verfügung (siehe Abbildung 62).

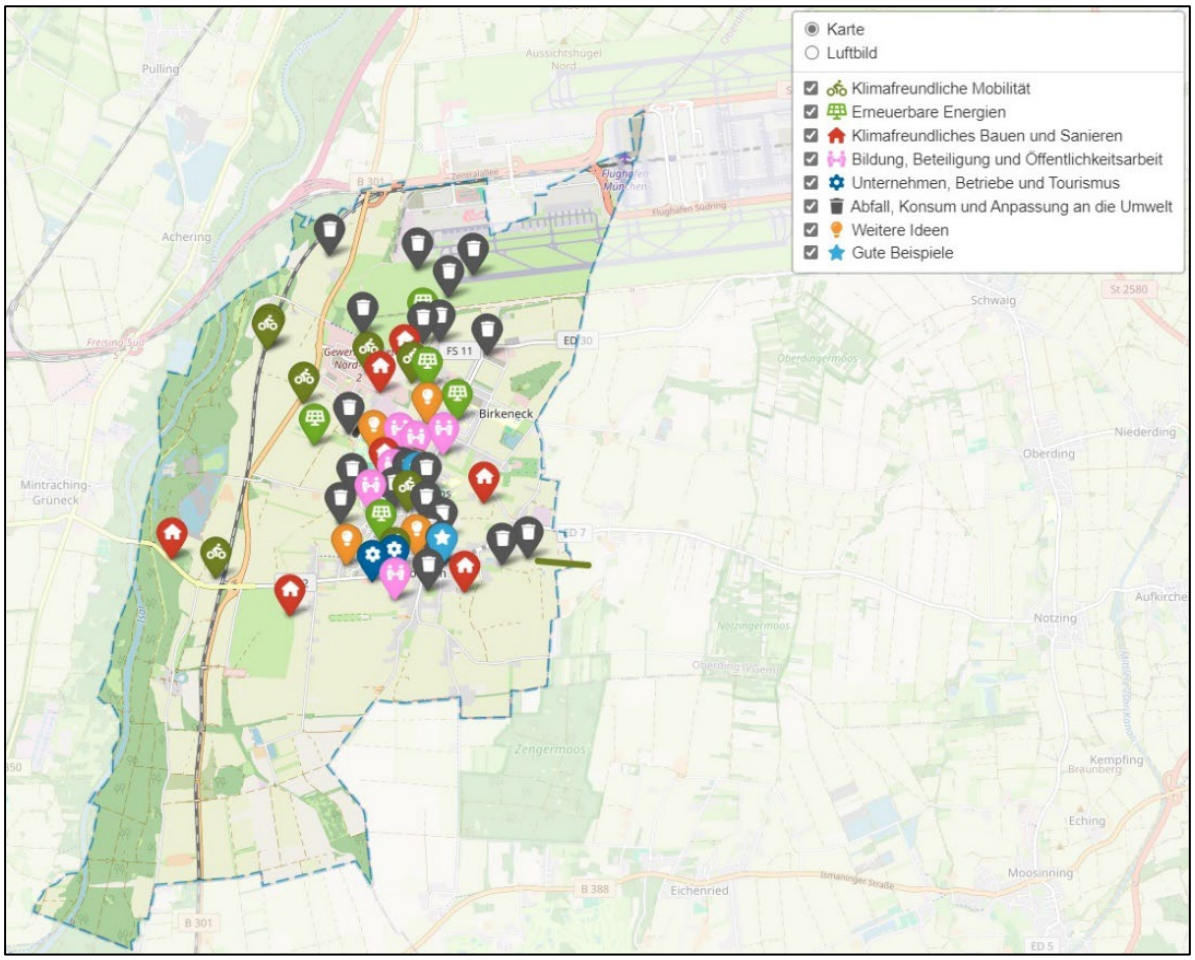


Abbildung 62: Ideenkarte für den Klimaschutz in der Gemeinde Hallbergmoos

(eigene Darstellung nach Duplox 2024)

Die Kategorie „Gute Beispiele“ diente dazu, bereits umgesetzte Klimaschutzmaßnahmen im Ort nochmals in den Fokus zu rücken und als Gedankenstütze für Folgevorschläge zu nutzen. Mit Unterstützung von Hilfetexten wurden die klimaschutzrelevanten Themengebiete umfangreich beschrieben. Diese konnten auch auf der Internetseite eingesehen werden.

Kurz bevor die digitale Ideenkarte zur aktiven Gestaltung freigegeben wurde, informierte die Gemeindeverwaltung in den beiden lokalen Zeitschriften darüber, dass es diese Möglichkeit zur Klimaschutzbeteiligung gibt. Mit Hilfe des Hyperlinks sowie eines QR-Codes konnten die Im Rahmen eines viermonatigen Zeitfensters (01.10.2023 bis 31.01.2023) konnten alle Akteure mit einer Ortsangabe und ihrem Namen oder einem Pseudonym versehen ihre Ideen in den definierten Handlungsfeldern einbringen. Zudem gab es die Möglichkeit einer Voting-Funktion, mit dessen Hilfe man bereits verfassten Vorschlägen zustimmen oder widersprechen konnte. Nach Beendigung des Beteiligungsprozesses wurden die eingereichten Ideen ausgewertet und beurteilt. Insgesamt wurden 66 Beiträge von mindestens 20 unterschiedlichen Personen abgegeben, die sich auf die verschiedenen Handlungsfelder verteilen (siehe Abbildung 63).

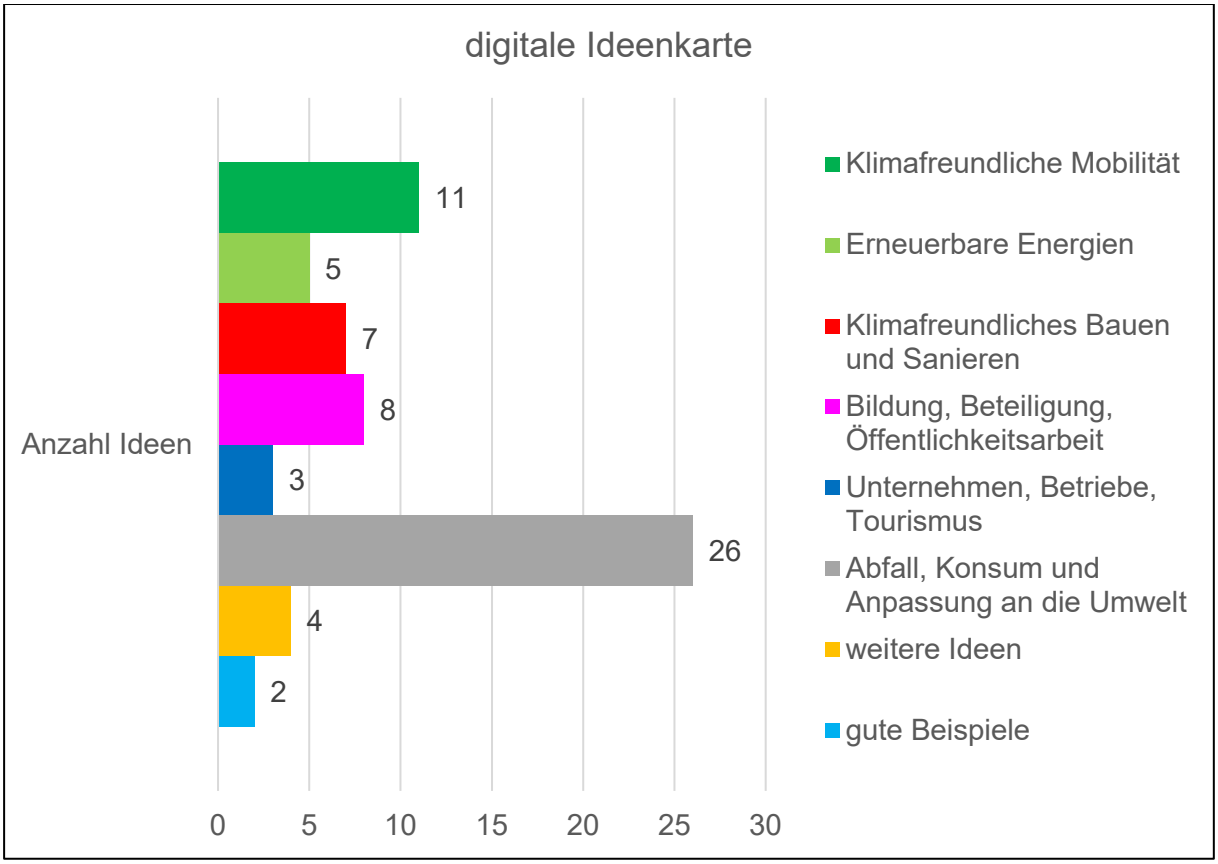


Abbildung 63: Anzahl eingebrachter Ideen je Handlungsfeld - digitale Ideenkarte

(eigene Darstellung)

Im Handlungsfeld „Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt“ wurden die meisten Vorschläge angebracht. Die besten Voting-Ergebnisse erreichten zwei Einzelideen aus diesem Themengebiet (Wertstoffbörse, gelbe Tonnen anstatt Säcke) sowie zwei weitere Ideen aus dem Bereich „Klimafreundliche Mobilität“ (Lastenräder, Carsharing).

8.3 Beteiligungsworkshop am 02.11.2023

Neben der digitalen Ideenkarte war es wichtig, mit den einzelnen Akteuren in den direkten Austausch zu gehen. Dafür gab es am 02.11.2023 im Rahmen eines physisch stattfindenden Beteiligungsworkshops die Möglichkeit. Im großen Sitzungssaal des Rathauses wurde ein Rundgang aufgebaut, mit dessen Hilfe alle Akteure wieder ihre Vorschläge in den bereits bekannten Themengebieten im Klimaschutz einbringen konnten (siehe Abbildung 64). Der Parcours startete mit einer Stimmungsabfrage, welche Handlungsfelder den beteiligten Personen am Wichtigsten erscheint. Danach konnten Ideen an den verschiedenen Stationen skizziert und angebracht werden. Am Ende des Rundgangs wurde zum Klimaschutzmanagement in Hallbergmoos generelles Feedback, Anregungen und Wünsche eingeholt. Der Workshop war vormittags für die Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung geöffnet und nachmittags konnten alle weiteren Akteure ihre Ideen einbringen. Der Klimaschutzmanager war bei der Veranstaltung stets anwesend und kam mit Kolleginnen und Kollegen der Gemeindeverwaltung sowie Bürgerinnen und Bürgern ins Gespräch.

Die Einladung zur Veranstaltung erfolgte auch hier wieder über die beiden Gemeindeanzeiger. Explizit per E-Mail wurden die Gemeinderatsmitglieder, die Gemeindeverwaltung, die Gewerbetreibenden im MABP und die ortsansässigen Vereine eingeladen.

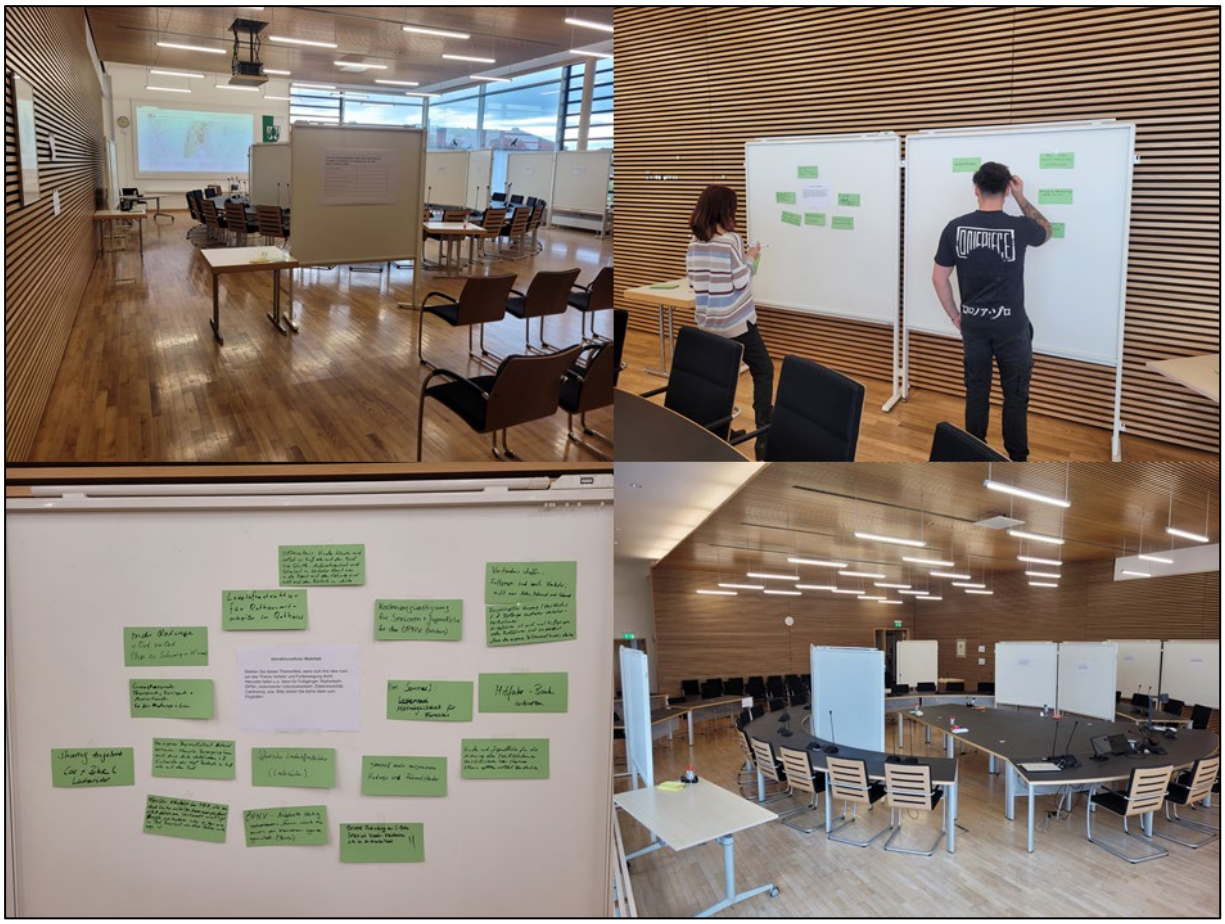


Abbildung 64: Beteiligungsworkshop

(eigene Darstellung)

Insgesamt waren circa 50 Personen interessiert, sich aktiv am Klimaschutzkonzept und dessen Maßnahmen zu beteiligen. Mit dem allgemeinen Feedback am Ende des Rundganges wurden insgesamt knapp über 100 Vorschläge eingebracht. In der anfangs gestellten Stimmungsabfrage bekamen die Handlungsfelder Erneuerbare Energien (EE) und Klimafreundliche Mobilität (KM) die meisten Stimmen.

Wie Abbildung 65 entnommen werden kann, ähnelt die Ideenverteilung des Beteiligungsworkshops der der digitalen Ideenkarte. Das Themengebiet Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt (AKA) steht mit 25 eingebrachten Vorschlägen an erster Stelle.

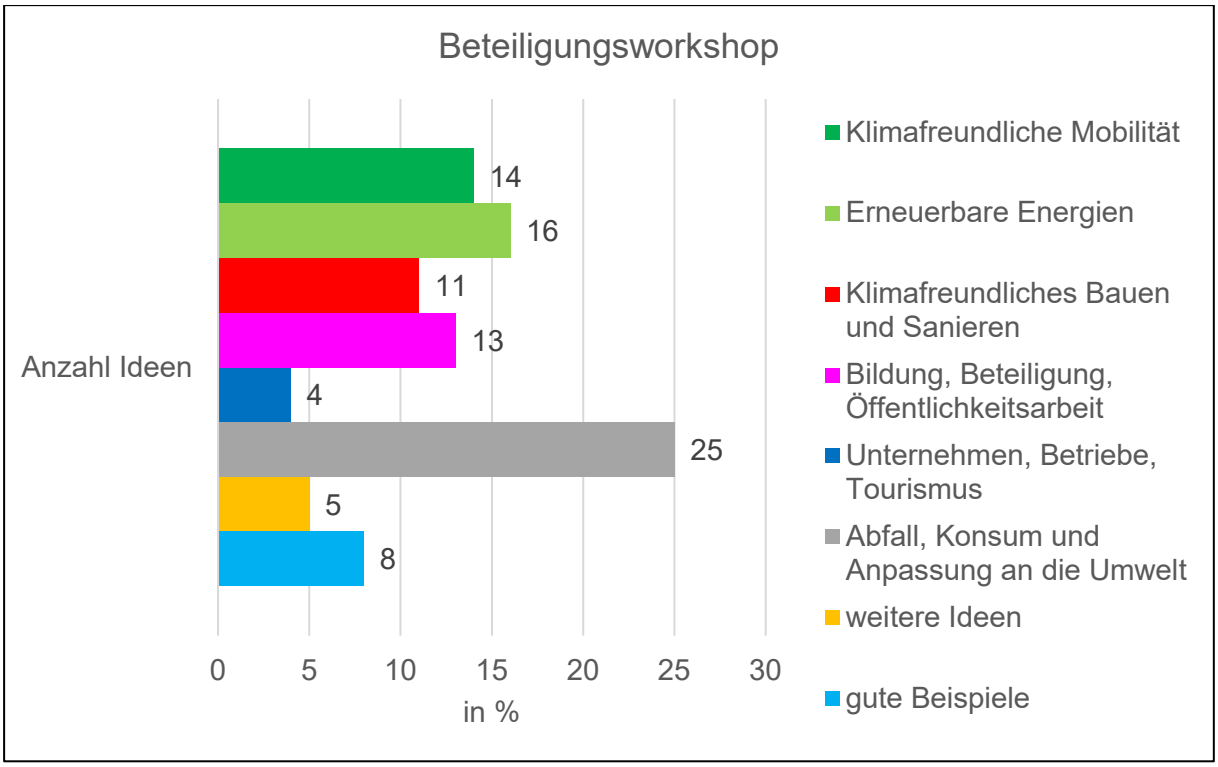


Abbildung 65: Anzahl eingebrachter Ideen je Handlungsfeld - Beteiligungsworkshop

(eigene Darstellung)

8.4 Austausch mit den Arbeitskreisen Radverkehr (29.01.2024) und Nachhaltigkeit (19.02.2024)

Anfang des Jahres 2024 fand der Austausch mit den beiden für den Klimaschutz relevantesten Bürgerarbeitskreisen Radverkehr und Nachhaltigkeit statt. Neben der allgemeinen Möglichkeit nochmals eigene Anregungen zu und für Maßnahmen im Klimaschutzkonzept mündlich einzubringen, ging es in erster Linie darum zu diskutieren, ob gemeinsames Potenzial in der Zusammenarbeit beim Thema Klimaschutz“ gesehen wird. Beide Gruppierungen betrachten ihre prioritären Aufgaben unter dem Gesichtspunkt der Klimarelevanz, sehen allerdings weiterhin das größte Potenzial in der Konzentration auf die ursprünglichen Aufgaben.

Stand jetzt sollen die beiden Bürgerarbeitskreise intensiv öffentlich gestärkt werden, was sich in einer Maßnahme dieses Konzepts zeigt.

Neben diesen beiden richtungsweisenden Besprechungen kurz vor Fertigstellung des Konzepts nahm der Klimaschutzmanager seit seiner Anstellung an mehreren Treffen der beiden Bürgerarbeitskreise teil. Ziel war es die Bedürfnisse und Wünsche der Bürgerinnen und Bürger in den Bereichen Nachhaltigkeit und Radverkehr zu verstehen und diese auch in den Maßnahmen zu berücksichtigen.

8.5 Zusammenfassung und Auswertung der Akteursbeteiligung

Insgesamt bestand reges Interesse vieler Akteure, sich aktiv im Klimaschutz einzubringen. Diese Beteiligung soll jedoch weiter gefördert und stets erneuert werden. Die eingebrachten Ideen wurden bei der Erstellung der Klimaschutzkonzepts berücksichtigt und eingearbeitet. Einzelne Vorschlägen hatten keinen direkten Bezug zum Klimaschutz. Andere Ideen liegen nicht in der Entscheidungsbefugnis der Gemeinde Hallbergmoos, sondern werden vielmehr auf Landkreis-, Bezirks, Landes- oder Bundesebene diskutiert und beschlossen. Nichtsdestotrotz werden alle Anregungen aufgenommen.

Auch die Gesamtanzahl eingebrachter Beiträge hat Auswirkungen auf die Formulierung und Ausarbeitung der Maßnahmen in diesem Klimaschutzkonzept (siehe Abbildung 66).

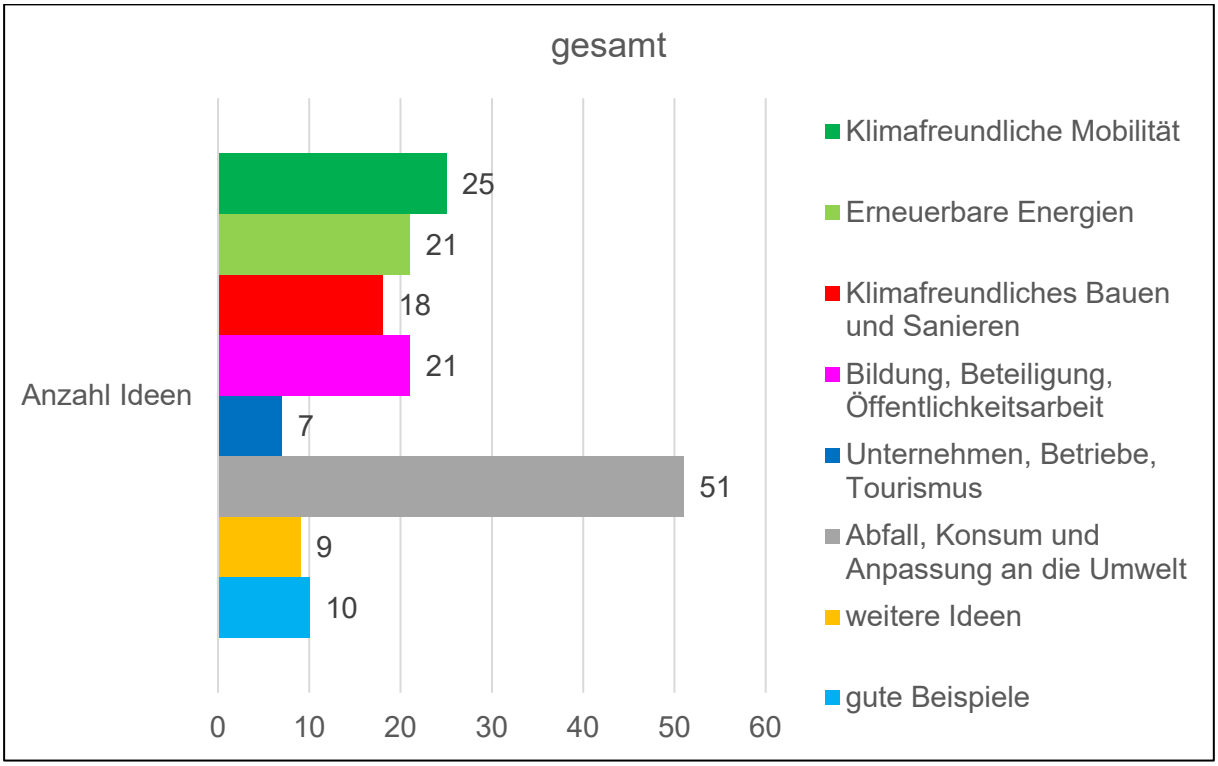


Abbildung 66: Anzahl eingebrachter Ideen je Handlungsfeld - gesamt

(eigene Darstellung)

Aufgrund der hohen Menge an eingereichten Vorschlägen im Handlungsfeld Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt sind drei komplette Maßnahmen entstanden. Die große Zahl erklärt sich der Klimaschutzmanager dadurch, dass die Themen Abfall und Begrünung des Ortes griffig und somit leicht verständlich sind. Es gab viele Einzelideen, die auf eine Gesamtmaßnahme einzahlen können. Ebenfalls kam es in diesem Handlungsfeld zu

mehreren Doppelnennungen. Auch die Themenfelder Klimafreundliche Mobilität (KM), Erneuerbare Energien (EE) und Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ) hatten bei den relevanten Interessengruppen einen hohen Stellenwert.

9. Maßnahmenkatalog

9.1 Allgemein

Der Maßnahmenkatalog mit seinen Einzelmaßnahmen ist das Produkt aus den Ergebnissen der qualitativen Ist-Analyse, der Energie- und Treibhausgasbilanz, der Potenzialanalyse, der Szenarien und der Akteursbeteiligung sowie den Vorschlägen des Klimaschutzmanagements. Vor allem die Erkenntnisse aus den Beteiligungsprozessen der Bürgerinnen und Bürger, des Gemeinderates, der Gemeindeverwaltung und weiterer Akteure waren ein wichtiger Baustein bei der Erstellung der Maßnahmen.

Die Maßnahmen sind keinesfalls abschließend und vollständig zu verstehen. Insbesondere bei technischen, politischen und gesellschaftlichen Entwicklungen können Maßnahmen jederzeit angepasst und / oder ergänzt werden. Auch die Änderung der Förderkulisse durch den Bund und den Freistaat Bayern oder die Neuausrichtung der THG-Einsparziele auf verschiedenen politischen Ebenen haben signifikanten Einfluss auf die Umsetzung der Klimaschutzprojekte. Hier ist dann ggf. flexibel zu reagiert und eventuell anders zu priorisieren. Nichtsdestotrotz bilden die beschriebenen Maßnahmen die starke und strukturierte Basis für die Klimaschutzarbeit und die Energiewende in den kommenden Jahren in der Gemeinde Hallbergmoos. Durch die unterschiedlichen Maßnahmen werden verschiedene Sektoren und Zielgruppen angesprochen. Die Priorität der jeweiligen Maßnahme ist davon abhängig, wie hoch das Energie- und Treibhausgaseinsparpotenzial und die Realisierungschancen in finanzieller und personeller Hinsicht ausfallen und wie stark die Öffentlichkeitswirksamkeit und die Akzeptanz in der Gemeinde ist. Anzumerken ist noch, dass soweit möglich, die Energie- und Treibhausgaseinsparungen berechnet werden. Bei einigen Maßnahmen kann diese Reduktion jedoch nur qualitativ beschrieben werden.

Die 36 beschriebenen Maßnahmen lassen sich in folgende Handlungsfelder unterteilen:

- Klimafreundliche Mobilität (KM)
- Erneuerbare Energien (EE)
- Klimafreundliche Bauen und Sanieren (KBS)
- Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit (BBÖ)
- Unternehmen, Betriebe und Tourismus (UBT)
- Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt (AKA)
- Kommunale Verwaltung (KV)

Im Folgenden wird der Inhalt der Maßnahmensteckbriefe (siehe Tabelle 26) erläutert:

Kürzel Handlungsfeld + Maßnahmennummer + Titel		
Handlungsfeld Hier wird das Handlungsfeld genannt, welchem die Maßnahme zugeordnet werden kann.		
Einführung kurz- (bis 3 Jahre), mittel- (3 - 7 J.) oder langfristig (7+ J.)	Priorität niedrig, mittel oder hoch	Dauer Zeitraum zur Umsetzung der Maßnahme
Ziel und Strategie Hier wird das Ziel der Maßnahme beschrieben. Gleichzeitig wird erläutert, wie die Maßnahme die erarbeitenden Klimaschutzszenarien unterstützt.		
Ausgangslage Hier wird dargestellt, welche Ausgangsvoraussetzungen bei dieser Maßnahme bestehen.		
Beschreibung Die Maßnahme wird hier beschrieben.		
Initiator Hier wird der Hauptakteur (Initiator, Träger) genannt.	Akteure Hier werden weitere wichtige Akteure, Partner genannt.	Zielgruppe An wen richtet sich die Maßnahme?
Handlungsschritte und Zeitplan Hier werden die Handlungsschritte in zeitlicher Einordung dargestellt.		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine Benennung der wichtigsten Meilensteine während der Umsetzungsphase, an denen der Erfolg der Maßnahme sowie der Fortschritt gemessen werden kann.		
Kosten Hier werden die Kosten (Sach- und Personalkosten) für die Maßnahme aufgeführt.	Finanzierungsansatz Hier wird beschrieben, wie die Maßnahmenkosten finanziert werden sollen (unter Angabe der Beteiligung durch Dritte).	
Energie- und Treibhausgaseinsparung Welchen Einsparungen werden durch die Maßnahmenumsetzung erwartet?		
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Hier werden Vernetzungsmöglichkeiten sowie Zusammenschlüsse aufgezeigt, welche einen Mehrwert bringen könnten.		
Flankierende Maßnahmen Hier werden mögl. Maßnahmen beschrieben, welche Schnittmengen mit der Hauptmaßnahme aufweisen.		
Hinweise Hier können weiterführende Hinweise zur Maßnahme stehen.		

Tabelle 26: Erläuterungen zum Maßnahmensteckbrief

(eigene Darstellung)

Tabelle 27 zeigt die im Konzept definierten Klimaschutzmaßnahmen zusammenfassend und nach Handlungsfeldern unterteilt:

Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität	
KM 1	Erstellung eines Radverkehrskonzepts
KM 2	Steigerung der Attraktivität und Sicherheit im Verkehr für Fußgänger und Radfahrer
KM 3	Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur
KM 4	Ausbau der nichtöffentlichen Ladeinfrastruktur
KM 5	Bedarfsanalyse und potentielle Einführung von Carsharing
KM 6	Prüfung und potentielle Erweiterung bzw. Einführung von Pedelec- bzw. Lastenpedelecsharing
Handlungsfeld Erneuerbare Energien	
EE 1	Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung
EE 2	Ausbau der Photovoltaik auf kommunalen Frei- / Parkplatz- / Dachflächen
EE 3	Machbarkeitsprüfung Tiefengeothermie und Möglichkeit der Kooperationen
EE 4	Machbarkeitsprüfung Windkraft und Möglichkeit der Kooperationen
Handlungsfeld Klimafreundliches Bauen und Sanieren	
KBS 1	Kriterienkatalog zum nachhaltigen und klimaschonenden Bauen
KBS 2	Ausweisung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien
Handlungsfeld Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	
BBÖ 1	Stärkung der Bürgerarbeitskreise „Nachhaltigkeit“ und „Radverkehr“
BBÖ 2	Etablierung eines digitalen Außenauftritts zum Klimaschutzmanagement in Hallbergmoos
BBÖ 3	Klima-, Umwelt- und Mobilitätsbildung in Schulen und Kindertageseinrichtungen
BBÖ 4	Einführung einer regelmäßig stattfindenden Klimaschutzveranstaltung
BBÖ 5	Ausbau von Infobroschüren zum Klimaschutz und Energiespartipps im Bürgerbüro
BBÖ 6	Ausbau und Stärkung der Energieberatung
BBÖ 7	Ausbau der kommunalen Förderung von Klimaschutzmaßnahmen für Bürger
Handlungsfeld Unternehmen, Betriebe und Tourismus	
UBT 1	Netzwerktreffen und Informationsveranstaltungen Klimaschutz für GHD
UBT 2	Ausbau der kommunalen Förderung von Klimaschutzmaßnahmen für GHD
Handlungsfeld Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt	
AKA 1	Ausbau Kreislaufwirtschaft, Recycling und Müllvermeidung und -beseitigung

AKA 2	Begrünung und Renaturierung des Ortes
AKA 3	Förderung der Biodiversität und Artenvielfalt
Handlungsfeld Kommunale Verwaltung	
KV 1	Verankerung der Klimaschutzrelevanz in Beschlüssen
KV 2	Verstetigung des Klimaschutzmanagements in der Verwaltung
KV 3	Einstellung eines Mobilitätsmanagers
KV 4	Gründung eines internen Klimaschutz-Teams
KV 5	Fahrradfreundlicher Arbeitgeber
KV 6	Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf nachhaltige Antriebe
KV 7	Nachhaltige Beschaffung und Vergabe
KV 8	Nachhaltige IT-Infrastruktur
KV 9	Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik
KV 10	Umrüstung der kommunalen Gebäudebeleuchtung auf LED-Technik
KV 11	Prüfung und potentielle Einführung eines Energiemanagementsystems für kommunale Liegenschaften
KV 12	Energetische Sanierung von Liegenschaften

Tabelle 27: Übersicht aller Maßnahmen je Handlungsfeld

(eigene Darstellung)

9.2 Klimafreundliche Mobilität

KM 1 - Erstellung eines Radverkehrskonzepts		
Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer 1 - 2 Jahre (spätestens bis 2026)
Ziel und Strategie Mit der Erstellung eines Radverkehrskonzepts sollen die Radwege innerhalb des Ortes und zu den Nachbarkommunen miteinander vernetzt werden. Ziel ist es das Fahrradfahren durch den Ausbau der Radwegeinfrastruktur noch attraktiver zu machen und so den motorisierten Individualverkehr zu senken. Außerdem ist ein Radverkehrskonzept ein wichtiger Baustein zur Auszeichnung „Fahrradfreundliche Kommune in Bayern“, welche die Gemeinde anstrebt und somit den Radverkehr in Hallbergmoos noch einen höheren Stellenwert gibt.		
Ausgangslage Im Sommer 2023 wurde von der Gemeinde Hallbergmoos eine Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger durchgeführt. Als Ableger davon soll es separat auch eine Befragung / Auswertung zum Fahrrad als Verkehrsmittel geben. Die Ergebnisse liegen aktuell noch nicht vor, werden aber zeitnah erwartet. Die Kommunalverwaltung hat außerdem die Zertifizierung zur „fahrradfreundliche Kommune“ bei der AGFK gestellt. Die Aufnahme als Mitglied ist nach der sogenannten Vorbereisung im Sommer 2022 im Januar 2023 erfolgt. Um dauerhaft zertifiziert zu werden, hat die Gemeinde Handlungsempfehlungen an die Hand bekommen, die es bis zur sogenannten Hauptbereisung im Sommer 2026 zu erfüllen gilt. Der zentrale Baustein der Empfehlungen ist die Erstellung eines Radverkehrskonzepts.		
Beschreibung Sobald die Ergebnisse der Haushaltsbefragung und insbesondere die Auswertung zum Fahrrad vorliegen, soll mit Hilfe dieser Daten ein Radverkehrskonzept erstellt werden. Auch kann das Gemeindeentwicklungsprogramm der Kommune als Basis für das Konzept dienen. Hier haben Bürgerinnen und Bürger in verschiedenen Themen des öffentlichen Lebens, u.a. für die Radverkehrsinfrastruktur inner- und außerhalb der Gemeinde, Ziele für die nächsten 15 bis 20 Jahre beschrieben. Diese Daten und Grundlagen sollen von einem Ingenieurbüro ausgewertet werden, welches innerhalb eines Ausschreibung- und Vergabeprozesses von der Gemeinde bestimmt wird. Am Ende steht das fertige Radverkehrskonzept, welches als strategische Handlungs- und Entscheidungsgrundlage für die zukünftige Radverkehrsinfrastruktur in der Gemeinde dient.		
Initiator Abteilung S, KSM	Akteure Ingenieurbüro, Landkreis Freising, Landkreis Erding, Nachbarkommunen, AK Radverkehr	Zielgruppe Gemeindeverwaltung, Gemeinderat, AGFK Bayern
Handlungsschritte und Zeitplan • Erhalt der Auswertungsdaten der Haushaltsbefragung, insbesondere für den Radverkehr		

- Erstellung eines Leistungsverzeichnis, Vorbereitung und Veröffentlichung der Ausschreibung für potentielle Ingenieurbüros
- Vergabe und Beauftragung des ausgewählten Dienstleisters
- Erstellung des Konzepts in enger Absprache mit der Kommunalverwaltung und Einbindung der Bürger
- Vorstellung und Verabschiedung des Konzepts im Gemeinderat

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Ausschreibung veröffentlicht und potentielle Dienstleister informiert
- Ingenieurbüro für die Erstellung des Radverkehrskonzeptes ausgewählt
- Fertigstellung und Verabschiedung des Konzepts vor der Hauptbereisung im Sommer 2026

Kosten	Finanzierungsansatz
Kosten für Ingenieurbüro	Förderung KRL „Erstellung von Machbarkeitsstudien“ (50 %); Förderung KRL „Erstellung von Fokuskonzepten“ (60 %); Förderung KommKlimaFöR „Klimaschutz““ (50 % bzw. 70 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Die Energie- und Treibhausgaseinsparung erfolgt nach der Erstellung des Radverkehrskonzepts und dessen Umsetzung. Der Ausbau der Radinfrastruktur birgt großes Potential, dass Bürgerinnen und Bürger mehr Wege mit dem Fahrrad als dem PKW mit fossilem Antrieb zurücklegen. Die eingesparte Energie und Treibhausgase können abhängig von der Fahrtleistung berechnet werden:

- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin: 2,37 kg/l * 7,7 l = 18,25 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Diesel: 2,65 kg/l * 7,0 l = 18,55 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin (Hybrid, Privatgebrauch): 2,37 kg/l * 4,2 l = 9,95 kg ((Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2020, Statista 2024, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung 2022)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

gegebenenfalls Auswahl eines ansässigen Ingenieurbüros zur Erstellung des Radverkehrskonzepts, welches die lokalen Gegebenheiten gut kennt; wachsendes Ansehen der Gemeinde durch die Auszeichnung „Fahrradfreundliche Kommune“

Flankierende Maßnahmen

KM 2, KM 6, KV 3

Hinweise

- Verkehrssicherheitsprogramm 2030 - Handlungsleitfaden Radverkehr (Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration; Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr): vsp2030rad.pdf (bayern.de)

KM 2 - Steigerung der Attraktivität und Sicherheit im Verkehr für Fußgänger und Radfahrer		
Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität		
Einführung kurzfristig - langfristig	Priorität hoch	Dauer fortlaufend
Ziel und Strategie Diese Maßnahme zielt ähnlich wie die vorherige darauf ab, dass sowohl das Fahrrad als Verkehrsmittel sowie der Fußgängerverkehr stärker in den Fokus gerückt werden. Der motorisierte Individualverkehr und die damit verbundenen CO_2-Emissionen und Feinstaubbelastungen im Ort sollen dadurch abnehmen. Die Einzelprojekte dieser Maßnahme sollen dazu dienen, den Bürgern das Fahrradfahren und das Zufußgehen im Ort leichter, sicherer und attraktiver zu machen.		
Ausgangslage Die zentralen Verkehrsachsen im Ort sind die Freisinger Straße / Theresienstraße, die Hauptstraße / Grünecker Straße und die Ludwigstraße / Birkenecker Straße. Die Hauptstraße wurde 2023 / 2024 zu großen Teilen saniert und im Rahmen dessen die Gehwege auf bis zu zwei Meter ausgebaut. Bei Sanierungen von Geh- und Radwegen wurden an vielen Stellen im Ort bei privaten Ein- und Ausfahrten rote Pflastersteine angebracht, um diese Gefahrenzonen hervorzuheben. Bei Neubauten wie dem Rathaus und dem Sportforum wurden Anlehnbügel für Fahrräder errichtet. Auch wurde in der Nähe des Rathauses eine Radservicestation errichtet, um sein Rad warten und reparieren zu können.		
Beschreibung Diese Maßnahme gliedert sich in verschiedene Einzelprojekte und diese werden sowohl in naher als auch in ferner Zukunft realisiert. In Kooperation mit der Nordallianz ist ein Vorhaben die Errichtung einer Radwegebeleuchtung vom Hallbergmooser S-Bahnhof bis zur Ortsgrenze Neufahrn-Mintraching. Diese Leuchten sind mit einem kleinen Solarpanel ausgestattet, welches u.a. als Stromquelle dient. In Zusammenarbeit mit der Nordallianz sollen weitere Maßnahmen umgesetzt werden: eine innerörtliche Radwegebeschilderung soll denn Radverkehr innerorts besser leiten und Gefahrensituationen sollen vermieden werden. Auch der Bau weiterer Radservicestationen ist das Ziel innerhalb der Nordallianz. In Zusammenarbeit mit dem AK Radverkehr sollen ebenfalls zwei Projekte realisiert werden. Rote Furten an zentralen Kreuzungen in der Gemeinde sollen, sowohl für Radfahrer als auch für Fußgänger, mehr Sicherheit bieten. Auch die Errichtung von Fahrrad-Piktogrammen auf den zentralen Verkehrsachsen soll den Radverkehr im Ort fördern. Ein weiteres wichtiges Element wird die Erneuerung bzw. Ausweitung von Radabstellanlagen an zentralen öffentlichen Plätzen sein. Vor allem sind hier der Bahnhof und der Gemeindesaal zu nennen. Beim Bahnhof wird man mit der Deutschen Bahn zusammenarbeiten und kooperieren müssen. Auch die Überdachung von Bestandsanlagen ist möglich und sinnvoll. Ein Projekt für die längerfristige Zukunft gilt der Sanierung der Geh- und Radwege auf den Achsen Ludwigstraße / Birkenecker Straße und der Freisinger Straße / Theresienstraße, hier aber v.a. bei der Freisinger Straße.		

Die Einzelmaßnahmen sind hier nicht abschließend aufgeführt, zukünftig können hier neue Ideen entstehen und diese dann umgesetzt werden. Auch können dann vor allem die Verkehrsachsen der „nächsten Kategorie“ ins Auge gefasst werden.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Abteilung S, Abteilung P	AK Radverkehr, Deutsche Bahn, Nordallianz, Landkreis Freising, Landkreis Erding	Bürgerinnen und Bürger, Touristen

Handlungsschritte und Zeitplan

- für jede Maßnahme sind die Schritte einzeln festzulegen, grundlegend gilt jedoch:
  - Absprache mit den jeweiligen Partnern (u.a. Nordallianz, AK Radverkehr, Deutsche Bahn, Landkreis Freising)
  - Beschluss im Gemeinderat (falls notwendig)
  - Ausschreibung und Beauftragung einer Firma zur Umsetzung der Maßnahme

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Verwirklichung der Nordallianzprojekte: Radwegebeleuchtung Hallbergmoos / Mintraching, Radwegebeschilderung, Radservicestationen
- Verwirklichung der Projekte des AK Radverkehrs: rote Furten, Piktogramme Hauptstraße
- Errichtung und Erweiterung von modernen Radabstellanlagen
- Sanierung und Erweiterung von Geh- und Radwegen an zentralen Verkehrsachsen

Kosten	Finanzierungsansatz
Planungs- und Umsetzungskosten für die jeweilige Einzelmaßnahme	Förderung KRL „Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur“ (50 %); Förderung KRL „Errichtung von Radabstellanlagen im Rahmen der Bike+Ride-Offensive“ (70 %); Förderung KRL „Verbesserung des fließenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur“ (50 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Die Energie- und Treibhausgaseinsparung erfolgt nach der Umsetzung der Einzelmaßnahmen. Die Steigerung der Attraktivität und der Sicherheit des Fußgänger- und Radverkehrs birgt großes Potential, dass Bürgerinnen und Bürger mehr Wege zu Fuß und mit dem Fahrrad als dem PKW mit fossilem Antrieb zurücklegen. Die eingesparte Energie und Treibhausgase können abhängig von der Fahrtleistung berechnet werden:

- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin: 2,37 kg/l * 7,7 l = 18,25 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Diesel: 2,65 kg/l * 7,0 l = 18,55 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin (Hybrid, Privatgebrauch): 2,37 kg/l * 4,2 l = 9,95 kg ((Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2020, Statista 2024, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung 2022)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Kooperationen mit Nachbargemeinden durch die Nordallianz; Kooperation mit der Deutschen Bahn für Abstellanlagen am Bahnhof

Flankierende Maßnahmen

KM 1, KM 6, KV 3
Hinweise • Verkehrssicherheitsprogramm 2030 - Handlungsleitfaden Radverkehr (Bayerisches Staatsministerium des Innern, für Sport und Integration; Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr): vsp2030rad.pdf (bayern.de)

KM 3 - Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur		
Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität		
Einführung kurzfristig - mittelfristig	Priorität hoch	Dauer stufenweise (bis 2030)
Ziel und Strategie Mit dem Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur in Hallbergmoos wird die Elektromobilität und der Umstieg auf nachhaltige Antriebe im Ort und der Umgebung gefördert. Ziel ist es, den Bürgerinnen und Bürgern, aber auch den Pendlern mehr Möglichkeiten zu bieten E-Autos bzw. Hybride zu laden. Die „Lücken“ im Ort sollen geschlossen und somit die Erreichbarkeit erhöht werden. Jeder soll zukünftig die Möglichkeit haben unkompliziert sein Fahrzeug zu laden, auch ohne private Wallbox.		
Ausgangslage Im Ort befinden sich nach aktueller Zählung 29 öffentliche Ladepunkte (verteilt auf 14 Ladesäulen), wovon 15 im Namen der Gemeinde errichtet worden sind. Fünf davon befinden sich sogar im Eigentum der Kommune, die anderen zehn wurden von einem Energieversorger an öffentlichen Standorten errichtet. Die 14 restlichen öffentlichen Ladepunkte kommen von privaten Anbietern wie Hotels und Restaurants. Wissentlich gibt es von den 29 öffentlichen Ladepunkten nur zwei Schnellladepunkte (DC), die große Mehrheit (27) sind normale Ladepunkte (AC).		
Beschreibung Die öffentliche Ladeinfrastruktur soll in verschiedenen Stufen bis 2030 ausgebaut werden. Ziel der deutschen Bundesregierung ist der Bau von einer Million Ladepunkten und auch Hallbergmoos leistet hier seinen Beitrag. Auf die Gemeinde runtergerechnet wären das ca. 150 (normale) Ladepunkte. In der ersten Ausbaustufe sollen die „Lücken“ (grünes Feld) im Gemeindegebiet geschlossen und bisherige sehr gut frequentierte Standorte ausgeweitet werden (siehe Abbildung 67). Die gelben Punkte stellen die bisher errichteten Standorte der Gemeinde da und die grünen Punkte dienen als potentielle Erweiterung. Nicht zu sehen ist bei der ersten Ausbaustufe die potentielle Verdichtung am Rathausplatz, dem Gemeindesaal und im MABP. Wenn möglich, sollen in der ersten Stufe alle Ladesäulen als DC-Lader errichtet werden, um schnelles Laden zu ermöglichen. Auch ist bei der Auswahl des Anbieters von Ladeinfrastruktur deren Geschäftsmodell, die lokale Nähe sowie die Konkurrenzsituation im Ort entscheidend. In den folgenden Jahren soll es weitere Ausbaustufen geben.		

Abbildung 67: aktuelle und potentiell zukünftige Ladestandorte der Gemeinde Hallbergmoos

(eigene Darstellung nach Gemeinde Hallbergmoos - Abteilung P)

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Abteilung S	Komplettanbieter öffentliche Ladeinfrastruktur, Bayernwerk, Wirtschaftsförderung	Bürgerinnen und Bürger, Pendler

Handlungsschritte und Zeitplan

- intern Standorte und Art der Ladesäulen (normale oder schnell) abschließend festlegen
- Beschluss im Gemeinderat
- Auswahl und Beauftragung eines externen Dienstleisters
- Errichtung der Ladepunkte

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Beschluss im Gemeinderat zur Errichtung der ersten Ausbaustufe
- Wahl und Beauftragung eines geeigneten Komplettanbieters
- Inbetriebnahme der neuen öffentlichen Ladepunkte im Gemeindegebiet und Schließen der „Ortslücke“

Kosten	Finanzierungsansatz
bei Komplettanbietern: je nach Geschäftsmodell des jeweiligen Anbieters können auch nur die Kosten für den Baukostenzuschuss der Gemeinde (gedeckelt), Parkschild, Bodenmarkierung und Rammschutz entstehen; Bereitstellung öffentlicher Parkplätze	ggf. Pachteinnahmen für die Bereitstellung von öffentlichen Parkplätzen; Förderung Bayern Innovativ „Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern 2.0“; Förderung BAV „Öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland“ (bis zu 60 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Die Energie- und Treibhausgaseinsparung erfolgt nach der Errichtung der öffentlichen Ladeinfrastruktur. Der Ausbau der Ladesäulen birgt großes Potential, dass Bürgerinnen und Bürger mehr Wege mit dem E-Auto bzw. Hybrid als mit dem Verbrenner zurücklegen. Wenn der Strom für die Ladeinfrastruktur aus 100 % erneuerbaren Energien kommt, was bei geförderten Ladepunkten eine Pflichtvoraussetzung ist, ist die Ersparnis maximal. Vor allem bei E-Autos ist die Fahrt dann emissionsfrei, bei hybriden Fahrzeugen fällt der fossile Kraftstoffverbrauch an. Dieser ist natürlich geringer als beim reinen Verbrenner, weil die ersten Kilometer und die kurzen Wege stets rein elektrisch zurückgelegt werden. Die eingesparte Energie und Treibhausgase können abhängig von der Fahrtleistung berechnet werden:

- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin: 2,37 kg/l * 7,7 l = 18,25 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Diesel: 2,65 kg/l * 7,0 l = 18,55 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin (Hybrid, Privatgebrauch): 2,37 kg/l * 4,2 l = 9,95 kg ((Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2020, Statista 2024, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung 2022)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Zusammenarbeit mit regionalen Anbietern von öffentlicher Ladeinfrastruktur; gegebenenfalls Pachteinnahmen für die Gemeinde für die Bereitstellung von öffentlichen Parkplätzen

Flankierende Maßnahmen KV 3
Hinweise • Stadt, Land, Ladefluss - Ein Leitfaden für den Ausbau der Ladeinfrastruktur in Kommunen (Agora Verkehrswende; Institut Stadt | Mobilität | Energie; Deutscher Städtetag; Deutscher Städte- und Gemeindebund): Stadt, Land, Ladefluss (dstgb.de)

KM 4 - Ausbau der nichtöffentlichen Ladeinfrastruktur		
Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität		
Einführung kurzfristig - langfristig	Priorität mittel	Dauer stufenweise
Ziel und Strategie Mit dem Ausbau der nichtöffentlichen Ladeinfrastruktur soll die Möglichkeit geschaffen werden, den kommunalen Fuhrpark allmählich auf nachhaltige Antriebe umzustellen.		
Ausgangslage Aktuell befindet sich im Rathaus eine nichtöffentliche Wallbox für ein kommunales E-Auto. Weitere Steckdosen mit stärkerer Absicherung können für andere hybride und rein elektrische Fahrzeuge zum Laden verwendet werden. Auch im Bauhof gibt es für leichte elektrische Nutzfahrzeuge die Möglichkeit mit stärker abgesicherten Steckdosen zu laden.		
Beschreibung Der Ausbau der nichtöffentlichen Ladeinfrastruktur soll an den zentralen kommunalen Liegenschaften mit gemeindeeigenem Fuhrpark starten. Hier sind vor allem das Rathaus und der Bauhof zu nennen, aber auch bei der Kläranlage sollte die Möglichkeit geschaffen werden in Zukunft elektrisch laden zu können. Der Fokus liegt bei diesen drei Liegenschaften aber zuerst beim Rathaus, weil diese Fahrzeuge am meisten genutzt werden und bei PKWs die Technik schon so weit ist, dass auch zeitlich und entfernungsmäßig längere Strecken zurückgelegt werden können. Der Bauhof besitzt auch einen großen Fuhrpark, aber hier ist der Stand der Technik in Sachen Elektromobilität, v.a. bei großen und schweren Fahrzeugen, noch hinterher und hat noch keine Marktreife erlangt. Die Wallboxen sollen in den Garagen der jeweiligen Liegenschaft angebracht werden. Der beschränkte, nichtöffentliche Zugang ist wichtig (v.a. beim Rathaus) und soll durch Chipkarten geregelt werden. Das (kostenlose) private Laden für Mitarbeiter ist möglich, muss aber noch geklärt werden. In Zukunft ist eine Erweiterung in anderen kommunalen Gebäuden, sowie die Verdichtung im Bestand denkbar.		
Initiator KSM	Akteure Ingenieurbüro, Gemeindeverwaltung, Elektroinstallationsfirma, Bayernwerk	Zielgruppe Mitarbeiter Gemeindeverwaltung
Handlungsschritte und Zeitplan • Abstimmung mit den Fachabteilungen und/oder Leitungen im Rathaus, Bauhof und Kläranlage • Festlegung der Verteilung der Ladepunkte auf die kommunalen Liegenschaften, der genauen Standorte und des Wallbox-Modelltyps • Ausschreibung und Auswahl eines Elektroinstallateurs • Errichtung und Inbetriebnahme der Wallboxen		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine		

- Einigung alle Akteure über die Verteilung, die genauen Standorte und den Modelltyp der Wallboxen
- technische Abnahme ist erfolgt und Wallboxen können an allen Standorten in Betrieb genommen werden
- Wallboxen werden durch einen vorwiegend elektrischen Fuhrpark auch regelmäßig genutzt

Kosten	Finanzierungsansatz
Planungskosten und Kosten für die Beschaffung, Montage und Installation von Wallboxen und den Netzanschluss	Förderung KFW „Ladestationen für Elektrofahrzeuge - Kommunen“ (70 %, bis zu 900 € pro Ladepunkt); Förderung Bayern Innovativ „Nicht öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“ (90 %, bis zu 1.500 € pro Ladepunkt); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Die Energie- und Treibhausgaseinsparung erfolgt nach der Errichtung der nichtöffentlichen Ladeinfrastruktur. Der Ausbau der gemeindeeigenen Wallboxen gibt den Mitarbeitern der Gemeinde die Möglichkeit auf Außentermine und Schulungen sowie mit Nutzfahrzeugen rein elektrisch oder hybrid unterwegs zu sein. Außerdem zieht der Ausbau der Ladepunkte auf die Vorbildfunktion der Gemeinde ab, Bürgerinnen und Bürgern könnten sich diesem Beispiel anschließen. Die eingesparte Energie und Treibhausgase können abhängig von der Fahrtleistung berechnet werden:

- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin: 2,37 kg/l * 7,7 l = 18,25 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Diesel: 2,65 kg/l * 7,0 l = 18,55 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin (Hybrid, Privatgebrauch): 2,37 kg/l * 4,2 l = 9,95 kg ((Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2020, Statista 2024, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung 2022)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Auswahl eines lokalen Ingenieurbüros und lokaler Elektroinstallationsfirmen; Steigerung der Attraktivität der Gemeindeverwaltung als Arbeitgeber

Flankierende Maßnahmen

BBÖ 7, UBT 2, KV 3, KV 6

Hinweise

- Stadt, Land, Ladesfluss - Ein Leitfaden für den Ausbau der Ladeinfrastruktur in Kommunen (Agora Verkehrswende; Institut Stadt | Mobilität | Energie; Deutscher Städtetag; Deutscher Städte- und Gemeindebund): Stadt, Land, Ladefluss (dstgb.de)

KM 5 - Bedarfsanalyse und potentielle Einführung von Carsharing		
Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität		
Einführung kurzfristig	Priorität mittel	Dauer 1 Jahr
Ziel und Strategie Mit der Einführung und Ausbau des Carsharings soll der motorisierte Individualverkehr reduziert und Stauaufkommen vermieden werden. Es soll außerdem dazu anregen, Fahrgemeinschaften zu bilden.		
Ausgangslage Bereits im Jahr 2019 wurde ein Versuch zur Einführung von Carsharing in Zusammenarbeit mit einem lokalen Autohaus unternommen. Corona bedingt war bereits im Frühjahr 2020 wieder Schluss. Handfeste Zugriffszahlen und Daten konnten in diesem Zeitraum nicht erhoben werden. Im Dezember 2022 startete ein neuer Anlauf. Mit einem externen Dienstleister sollte eine Analyse gefahren werden, ob Carsharing in Hallbergmoos sinnvoll ist. Eine Förderung wurde beantragt. Stand jetzt ist der Fördermittelbescheid noch nicht eingetroffen. Eventuell lassen sich auch durch die im Sommer 2023 von der Gemeinde Hallbergmoos durchgeführte Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten der Bürgerinnen und Bürger Rückschlüsse zum Carsharing ziehen.		
Beschreibung Es soll eine Analyse der Situation rund um Carsharing stattfinden. Auch die Daten aus der Haushaltsbefragung sollen miteinbezogen und darauf basierend eine Entscheidung getroffen werden. Wenn sich dafür ausgesprochen wird, muss außerdem noch geregelt werden, welches Geschäftsmodell (Free Floating vs. fester Standort) und -partner (z.B. Verein, Autohaus, Direktanbieter, …) gewünscht wird. Zu unterscheiden ist bei dieser Maßnahme generell noch das Carsharing für Bürgerinnen und Bürger und für den Gewerbebereich im MABP. Hier wurde bereits Interesse von verschiedenen Firmen bekundet. Im Gewerbegebiet sollte auch eine Umfrage erstellt werden. Die Geschäftsmodelle von Carsharing für Bürger und Bürgerinnen (z.B. am Rathausplatz) und für Unternehmen im MABP können sich unterscheiden.		
Initiator Abteilung S, Wirtschaftsförderung, KSM	Akteure Ingenieurbüro, Privathaushalte, Unternehmen, Anbieter Carsharing (Verein, Autohaus, Direktanbieter, …), Juristen	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Berufspendler
Handlungsschritte und Zeitplan • Analyse bzw. Umfrage für die Notwendigkeit von Carsharing in Hallbergmoos und speziell im MABP • Entscheidung pro/contra Carsharing und Wahl der Geschäftsmodelle und -partner • Abklärung des Vertragswerks zwischen den Anbietern und der Gemeinde		

- mögliche Einführung von Carsharing im Ort

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- positiver Gemeinderatsbeschluss für die Einführung von Carsharing
- Wahl eines geeigneten Partners und Geschäftsmodells
- Einführung des Carsharings und stabile Zugriffszahlen innerhalb eines festgelegten Zeitraums (z.B. ein Jahr)

Kosten	Finanzierungsansatz
je nach Wahl des Kooperationsmodells: ggfs. Anschaffung Fahrzeug, ggfs. Mitgliedsgebühr bei Carsharing-Verein, ggfs. Kosten für die Erweiterung eines bestehenden Carsharing-Geschäftsgebiets und laufende Betriebskosten, Parkschilder, Bodenmarkierungen, Bereitstellung öffentlicher Parkplätze	Förderung KRL „Erstellung von Machbarkeitsstudien“ (50 %); Förderung KRL „Erstellung von Fokuskonzepten“ (60 %); Förderung KommKlimaFöR „Klimaschutz“ (50 bzw. 70 %); Eigenmittel (Carsharing für Bürger), Kostenübernahme von interessierten Unternehmen (Carsharing für Unternehmen)

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Direkte Einsparung von Energie und Treibhausgasen durch Verringerung des motorisierten Individualverkehrs. Bei Anschaffung von rein elektrischen bzw. hybriden Carsharing-PKW können die CO_2-Emissionen noch weiter gesenkt werden. Die Energie- und Treibhausgaseinsparungen sind abhängig vom Nutzungsverhalten und zurückgelegter Fahrtleistung:

- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin: 2,37 kg/l * 7,7 l = 18,25 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Diesel: 2,65 kg/l * 7,0 l = 18,55 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin (Hybrid, Privatgebrauch): 2,37 kg/l * 4,2 l = 9,95 kg ((Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2020, Statista 2024, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung 2022)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Kooperationsmöglichkeiten mit bestehendem Carsharing-System (z.B. in München); Auswahl eines regionalen Anbieters (z.B. Verein im Landkreis)

Flankierende Maßnahmen

UBT 2, KV 3

Hinweise

- Leitfaden zur Gründung neuer CarSharing-Angebote (Bundesverband CarSharing): Bericht_Leitfaden_Neugruendung_bcs_0818.indd (carsharing.de)

KM 6 - Prüfung und potentielle Erweiterung bzw. Einführung von Pedelec- bzw. Lastenpedelecsharing		
Handlungsfeld Klimafreundliche Mobilität		
Einführung kurzfristig	Priorität mittel	Dauer 2 - 3 Jahre
Ziel und Strategie Mit der Einführung von Fahrradsharing-Lösungen soll es Bürgerinnen und Bürgern, Pendlern, Touristen, aber auch Mitarbeitenden der Gemeindeverwaltung ermöglicht werden, ohne private Anschaffung, Pedelecs und Lastenfahrräder zu nutzen. Es soll so z.B. die sog. „letzte Meile“ zum Arbeitsplatz oder auch die letzten Meter zum Bahnhof oder sogar komplett nach München mit dem Fahrrad als Verkehrsmittel zurückgelegt werden können. Der motorisierte Individualverkehr soll gesenkt werden.		
Ausgangslage In der Gemeinde Hallbergmoos gibt es bereits ein Pedelecsharing, welches allerdings bisher nur für interessierte Unternehmen im MABP und deren Mitarbeitenden und für die Strecke S-Bahnhof / MABP und zurück genutzt werden kann. Der Zugang ist somit nicht öffentlich. Im Rahmen der Nordallianz hat bereits eine Ausschreibung zum Pedelecsharing stattgefunden. Diese Lösung wird Teil des ÖPNV-Netzes des MVV und der Stadt München. Es wird ein Anbieter gefunden, über den die Räder bestellt werden sollen. Diese sollen per Free-Floating-Prinzip genutzt werden können. Über eine App und Geodaten wird bestimmt, wer das Fahrrad benutzt hat und wo es abgestellt werden kann. Die Aufnahme- und Abgabestationen werden räumlich und standortmäßig begrenzt. Die Nutzungskosten von Bürgerinnen und Bürgern können über den MVV bezahlt werden. Ebenfalls über die Nordallianzkooperation wurden Lastenfahrräder bestellt und angeschafft.		
Beschreibung Beim Pedelecsharing des MVV müssen in Hallbergmoos die Standorte und die Anzahl der Räder pro Standort festgelegt werden. Es werden 30 Räder bestellt und Stand jetzt auf folgende zentrale Knotenpunkte verteilt: • Bahnhof • MABP • Sportpark • Nähe Gemeindesaal • Rathaus • Nachbarschaftshilfe Die genaue Verteilung der Räder und die exakten Standorte müssen noch festgelegt werden. Sie sollen gut sichtbar und erreichbar sein. Die Pedelecs sollen unkompliziert genommen und wieder abgegeben werden. Auch die „Stationen“ an sich müssen ein einheitliches und wiedererkennbares Bild zeigen. Mit Hilfe von Bodenmarkierungen und Schildern soll dies erreicht werden. Tiefbauarbeiten, um zum Beispiel eine Fläche zu asphaltieren, werden an einzelnen Standorten notwendig sein. Im laufenden Betrieb werden die Pedelecs von einer externen Firma gewartet und repariert. Derzeit stehen drei Lastenpedlecs am Rathaus kostenfrei für die Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Hallbergmoos zur Verfügung.		

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Geschäftsleitung, Nordallianz, Abteilung S, KSM	MVV, Komplettanbieter von Fahrradsharing-Lösungen, Abteilung P, Juristen, Bürgerbüro	Bürgerinnen und Bürger, Berufspendler, Mitarbeitende Gemeindeverwaltung, Touristen

Handlungsschritte und Zeitplan

- Pedelec-Sharing:
  - Festlegung der genauen Standorte und Anzahl Räder je Standort
  - Errichtung der Standorte durch Bodenmarkierungen, Schilder und Tiefbauarbeiten (falls notwendig)
  - Bestellung und Verteilung der Räder
  - öffentlichkeitswirksame Information über den Start des Sharing-Systems
- Lastenpedelecsharing:
  - Festlegung des Zugriffs und des Absperrens
  - Festlegung von Vertrags- und Versicherungsmodalitäten
  - Errichtung und Ertüchtigung der Ausleihstation am Rathaus
  - Einweisung von Mitarbeitern im Bürgerbüro
  - Information der Bürger über den Start des Sharing-Systems
  -

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Inbetriebnahme und Eröffnung der Pedelecsharing-Stationen
- Inbetriebnahme und Eröffnung der Lastenpedelecsharing-Stationen
- Stabilisierung der Zugriffszahlen für beide Systeme nach festgelegtem Zeitraum (z.B. ein Jahr)

Kosten	Finanzierungsansatz
Anschaffung der Pedelecs bzw. Lastenfahrräder, Kosten für den Aufbau der Stationen (Schilder, Tiefbau, Bodenmarkierungen), laufende Kosten für Software, Reparatur und Wartung	Beantragung von Fördermitteln durch die Nordallianz; Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Die Energie- und Treibhausgaseinsparung erfolgt nach der Einführung der Sharing-Systeme. Der Aufbau der Sharing-Lösungen birgt Potential, dass Bürgerinnen und Bürger, Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung und Touristen mehr Wege mit dem Fahrrad als dem PKW mit fossilem Antrieb zurücklegen. Die eingesparte Energie und Treibhausgase können abhängig von der Fahrtleistung berechnet werden:

- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin: 2,37 kg/l * 7,7 l = 18,25 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Diesel: 2,65 kg/l * 7,0 l = 18,55 kg
- durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin (Hybrid, Privatgebrauch): 2,37 kg/l * 4,2 l = 9,95 kg ((Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2020, Statista 2024, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung 2022)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Kooperationen mit Nachbargemeinden durch die Nordallianz; Anwendung im ganzen Gebiet des MVV (nur Pedelecs)
Flankierende Maßnahmen KM 1, KM 2, UBT 2, KV 3, KV 5
Hinweise • Bikesharing im Wandel - Handlungsempfehlungen für deutsche Städte und Gemeinden zum Umgang mit stationslosen Systemen (Agora Verkehrswende; Allgemeiner Deutscher fahrrad-Club; Deutscher Städtetag; Deutscher Städte- und Gemeindebund): Bikesharing im Wandel (agora-verkehrswende.de)

9.3 Erneuerbare Energien

EE 1 - Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung		
Handlungsfeld Erneuerbare Energien		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer 1 - 2 Jahre
Ziel und Strategie Mit Hilfe einer kommunalen Wärmeplanung soll eine Strategie zur Umrüstung der lokalen Wärmeversorgung auf nachhaltige Energieträger aufgezeigt werden. Darin enthalten ist auch der Auf- bzw. Ausbau von Wärmenetzen.		
Ausgangslage Per Gesetz wurden alle Kommunen in Deutschland verpflichtet eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Für Kommunen von 10.000 bis 100.000 Einwohnern gilt der 30.06.2028 als Zieldatum. Bis dahin muss die kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Hallbergmoos erstellt und verabschiedet worden sein. Die Förderung zur kommunalen Wärmeplanung wurde bereits beantragt und der Fördermittelbescheid liegt der Gemeinde bereits vor.		
Beschreibung Im Rahmen einer Ausschreibung und Vergabe muss ein Dienstleister gefunden werden, der die kommunale Wärmeplanung erstellt. Der Wärmeplan enthält folgende Pflichtkapitel: • Bestandsanalyse sowie Energie- und Triebhausgasbilanz inklusive räumlicher Darstellung • Potentialanalyse zur Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen und lokalen Potenzialen aus erneuerbaren Energien • Strategie und Maßnahmenkatalog • Beteiligung von Verwaltungseinheiten und aller weiteren relevanten Akteure • Verstetigungsstrategie • Controlling-Konzept • Kommunikationsstrategie		
Initiator KSM, BGM	Akteure Ingenieurbüro, kommunales Gebäudemanagement, Wärmenetzbetreiber, Schornsteinfeger, Flughafen München	Zielgruppe Haus- und Wohnungseigentümer, Unternehmen, Gemeindeverwaltung, Hausverwaltungen, Bauherren, Bauträger, Immobilienfirmen, Heizungsbauer
Handlungsschritte und Zeitplan • Ausschreibung und Auswahl eins Ingenieurbüros zu Erstellung der kommunalen Wärmeplanung • Erfassung von kommunalen Daten zur Wärmeversorgung		

- Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in engem Austausch mit der Gemeinde Hallbergmoos
- Präsentation und Beschluss der kommunalen Wärmeplanung im Gemeinderat

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Auswahl eines externen Ingenieurbüros zur kommunalen Wärmeplanung ist erfolgt
- Erhebung aller relevanter Wärmedaten in bestmöglicher Datenqualität ist abgeschlossen
- Beschluss der kommunalen Wärmeplanung als Strategie- und Entscheidungsgrundlage in der Wärmeversorgung durch den Gemeinderat

Kosten	Finanzierungsansatz
Kosten für Ingenieurbüro	Förderung KRL „Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung“ (90 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Die Energie- und Treibhausgaseinsparung erfolgt nach der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung und dessen Umsetzung. Der Wärmeplan verspricht enormes Potential an Energie- und Treibhausgaseinsparungen im Wärmebereich.

- Erzeugungspotential Solarthermie: 33.487 MWh/a (siehe Potentialanalyse)
- Treibhausgaseinsparpotential Solarthermie: 5.357 $t_{CO2\text{-}eq}$/a (siehe Potentialanalyse)
- Erzeugungspotential geothermales Wärmenetz: 45.721 MWh/a (siehe Potentialanalyse)
- Treibhausgaseinsparpotential geothermales Wärmenetz: 9.008 $t_{CO2\text{-}eq}$/a (siehe Potentialanalyse)
- Energieeinsparpotential Sanierung des Gebäudebestands: 8.292 MWh bis 2045 (siehe Potentialanalyse)
- Erzeugungspotential Ausbau dezentraler Biomasse: 6.220 MWh bis 2045 (siehe Potentialanalyse)
- Treibhausgaseinsparpotential Sanierung des Gebäudebestands und Ausbau dezentraler Biomasse: 1.716 $t_{CO2\text{-}eq}$ (siehe Potentialanalyse)
- Energieeinsparpotential Sanierung kommunaler Liegenschaften: 73 MWh/a (siehe Potentialanalyse)
- Treibhausgaseinsparpotential Sanierung und Wärmeerzeugertausch in kommunalen Liegenschaften: 163 $t_{CO2\text{-}eq}$/a (siehe Potentialanalyse)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Planungssicherheit für die Wärmeversorgung vor Ort

Flankierende Maßnahmen

EE 3, KV 11, KV 12

Hinweise

- Literatur und Leitfäden (Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende): Leitfäden für die Kommunale Wärmeplanung - Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (kww-halle.de)

EE 2 - Ausbau der Photovoltaik auf kommunalen Frei- / Parkplatz- / Dachflächen		
Handlungsfeld Erneuerbare Energien		
Einführung langfristig	Priorität hoch	Dauer fortlaufend
Ziel und Strategie Mit dem Ausbau der Photovoltaik auf kommunalen Frei-, Parkplatz- und Dachflächen soll die Gemeinde Hallbergmoos ihrem Ziel der Energieautarkie sowie ihren Klimazielen ein Stück näherkommen. Eine lokale unabhängige und klimafreundliche Stromversorgung ist finanziell nachhaltig und umweltfreundlich.		
Ausgangslage Aktuell gibt es auf dem Gemeindegebiet Hallbergmoos eine private PV-Freiflächen-Anlage (ca. 6 Hektar). In Zusammenarbeit mit privaten Investoren ist zusätzlich ein ca. 30 Hektar großer Solarpark (Stand: Frühjahr 2024) westlich der B301 auf Höhe des MABPs geplant. Durch Konflikte mit Naturschutzbehörden hat sich die Planungs- und Genehmigungsphase stark verlängert. Auf den kommunalen Liegenschaften sind bereits viele Dachflächen mit Photovoltaik belegt. Dennoch gibt es auch hier derzeit noch ungenutzte Flächen, für die PV-Aufdachanlagen infrage kommen. Bei den kommunalen Parkplätzen gibt es bisher keine genutzte Fläche.		
Beschreibung Um das immense Potential der PV-Freiflächen-Anlagen zu heben, ist es wichtig Vorranggebiete für erneuerbare Energien auszuweisen (siehe Maßnahme KBS 2). Wenn das geschehen ist, können PV-Anlagen im Einklang mit der Umwelt errichtet werden. Dabei kann das in Kooperation mit einem oder mehrere Investoren geschehen, die hier als Projektleitung agieren und sich regelmäßig mit der Gemeinde abstimmen. Alternativ kann das Errichten von gemeindeeigenen PV-Anlagen auch über externe Dienstleister abgewickelt werden. Mit Hilfe dessen muss dann per Ausschreibung und Vergabe ein geeignetes Installationsunternehmen gefunden werden, welches die Errichtung der PV-Anlage plant und umsetzt. Bei den kommunalen Liegenschaften kann über eine Analyse rausgefunden werden, welche Dach- und Parkflächen (mit Hilfe einer Überdachung) wirtschaftlich und umsetzungstechnisch für PV am sinnvollsten sind. Danach müssen Installationsfirmen gefunden werden, die Solaranlagen errichten und in Betrieb nehmen.		
Initiator Ingenieurbüro, Installationsunternehmen / Energieversorger, Abteilung P, KSM	Akteure Gemeinderat, Abteilung S, Landratsamt Freising, Flughafen München, Grundstückseigentümer, Bayernwerk, private Investoren	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Gemeindeverwaltung, Unternehmen
Handlungsschritte und Zeitplan • Freiflächen-Photovoltaikanlagen: ○ Ausweisung von Vorranggebieten für Photovoltaik (siehe KBS 2)		

- Entscheidung, ob über einen privaten Investor oder gemeindeintern die Solaranlage errichtet wird
  - Gemeinderatsbeschluss zur Errichtung einer Freiflächen-Photovoltaik-anlage
  - regelmäßige Abstimmung mit Projektleitung (bei privatem Investor)
  - Ausschreibung und Beauftragung eines Ingenieurbüros zur Planung der Anlage (wenn gemeindeintern)
  - Ausschreibung und Beauftragung eines Installationsunternehmens zum Bau der Anlage (wenn gemeindeintern)
  - Errichtung und Inbetriebnahme der Anlage
- Dach- und Parkplatz-Photovoltaikanlagen:
  - Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsprüfung der potentiellen Dach- und Parkplatzflächen
  - Gemeinderatsbeschluss über die ausgewählten Flächen
  - Ausschreibung und Beauftragung eines Installationsunternehmens zur Errichtung und Installation der Anlage
  - Errichtung und Inbetriebnahme der Anlage

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Freiflächen-Photovoltaikanlagen
  - Gemeinderatsbeschluss zur Errichtung der Solaranlage
  - Auswahl des Ingenieurbüros und des Installationsunternehmens ist abgeschlossen
  - Inbetriebnahme der ersten (neuen) Freiflächen-Photovoltaikanlage
- Dach- und Parkplatz-Photovoltaikanlagen
  - Auswahl der geeigneten Dach- und Parkflächen ist erfolgt
  - Beauftragung eines Installationsunternehmens
  - Inbetriebnahme der ersten (neuen) PV-Aufdachanlage
  - Inbetriebnahme der ersten (neuen) PV-Parkplatzanlage mit Überdachung

Kosten	Finanzierungsansatz
sehr hohe Planungskosten und Kosten für Bau und Installation der Anlagen, ggfs. Kosten für den Erwerb von Grundstücksflächen	Finanzierung durch Investoren; Förderung KRL „Erstellung von Machbarkeitsstudien“ (50 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Es gibt ein sehr großes Erzeugungs- und Einsparpotential im Stromsektor durch die direkte Nutzung von erneuerbaren Energien vor Ort:

- Erzeugungspotential PV auf Freiflächen: 128.773 MWh/a (siehe Potentialanalyse)
- Erzeugungspotential PV auf Dachflächen: 46.671 MWh/a (siehe Potentialanalyse)
- Treibhausgaseinsparpotential PV auf Dachflächen: 8.774 $t_{CO2\text{-}eq}$/a (bei 40 % Eigenverbrauchsquote; siehe Potentialanalyse)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

lokale Stromerzeugung; Beitrag zur Energieautarkie der Gemeinde, Kooperationsmöglichkeiten mit privaten Investoren; Option der Bürgerbeteiligung

Flankierende Maßnahmen

KBS 2

Hinweise

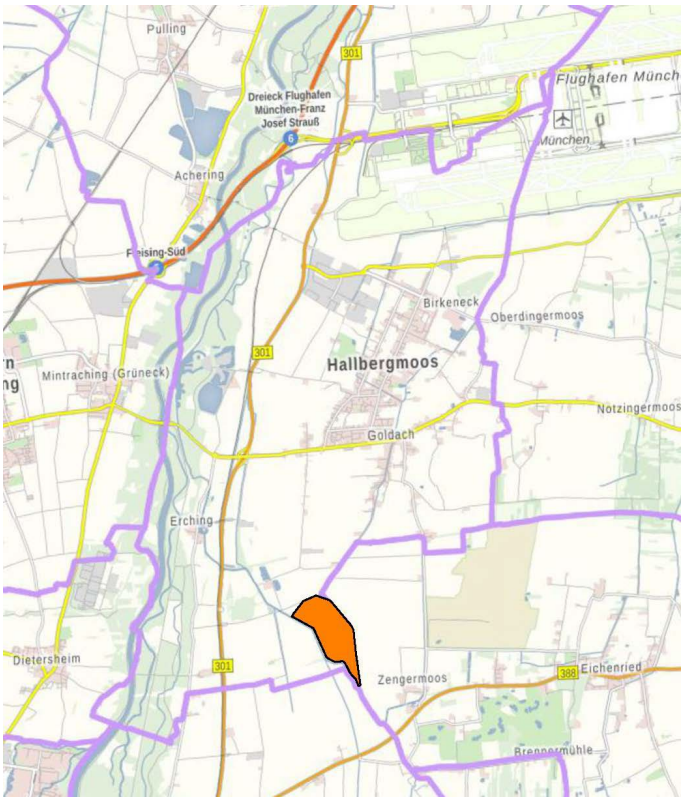
- Freiflächen-Photovoltaikanlagen - Leitfaden (Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk; Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung

und Energie; Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; LandSchafftEnergie): Leitfaden_Freiflaechenanlagen.pdf (carmen-ev.de)

- Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr; Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst; Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft; Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Energie; Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz; Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten): 25-4611.10-3-21 (bayern.de)
- Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (Bayerisches Landesamt für Umwelt): Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (bayern.de)

EE 3 - Machbarkeitsprüfung Tiefengeothermie und Möglichkeit der Kooperationen		
Handlungsfeld Erneuerbare Energien		
Einführung langfristig	Priorität hoch	Dauer fortlaufend bis 2040
Ziel und Strategie Ziel dieser Maßnahme ist es, die Wärmeversorgung in Hallbergmoos auf eine erneuerbare Erzeugung umzustellen. Im ständigen Austausch mit den Nachbarkommunen und deren kommunalen Unternehmen soll hier eine Lösung geschaffen werden, die die Wärmeversorgung auf lange Sicht planbar, wirtschaftlich und klimaneutral werden lässt.		
Ausgangslage Im Jahr 2023 wurden von zwei im Landkreis ansässigen Versorgungsbetrieben Anträge auf Erteilung einer Erlaubnis zur Aufsuchung des bergfreien Bodenschatzes Erdwärme zu gewerblichen Zwecken gestellt. Der Antrag des Zweckverbands Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn / Eching umschließt auch einen geringen Anteil des Gemeindegebiets Hallbergmoos, nämlich im Westen entlang der Isarauen. Der Antrag der Fernwärmeversorgung Freising umfasst nahezu das gesamte Gemeindegebiet Hallbergmoos. Lediglich im Süden sind einzelne Flächen nicht durch den Antrag abgedeckt. Der Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn / Eching hat bereits vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie den Erlaubnisbescheid erhalten, um Erdwärme zu gewerblichen Zwecken aufzusuchen.		
Beschreibung Die Aufsuchung von Erdwärme für gewerbliche Zwecke ist ein mehrjähriger und finanziell hochintensiver Prozess. Die Nachbarkommunen haben ihn durch ihre kommunalen Versorgungsbetriebe angestoßen und sind bereit herauszufinden, ob Tiefengeothermie in den definierten Flächen - und somit auch auf Hallbergmooser Gemeindegebiet - wirtschaftlich sinnvoll und umsetzbar ist. Die Gemeinde Hallbergmoos möchte sich mit den jeweiligen kommunalen Versorgungsunternehmen zum Thema austauschen und abstimmen. Es soll geklärt werden, inwieweit eine Beteiligung der Gemeinde möglich ist. Diese Austausch- und Informationstreffen sollen regelmäßig stattfinden und Hallbergmoos möchte aktiv ihr Interesse an einer erneuerbaren Wärmeversorgung hinterlegen.		
Initiator Fernwärmeversorgung Freising, Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn / Eching, Abteilung P, KSM	Akteure Gemeinderat, Wärmenetzbetreiber, Grundstückseigentümer, Juristen	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Gemeindeverwaltung
Handlungsschritte und Zeitplan • Gemeinderatsbeschluss zur Beauftragung der Mitarbeiter der Gemeindeverwaltung Treffen mit den Verantwortlichen der jeweiligen Versorgungsbetriebe zu vereinbaren • Interesse der Gemeinde an einer Beteiligung an den jeweiligen Projekten und somit einer klimaneutralen Wärmeversorgung wird bekundet • Prüfung einer möglichen zukünftigen Zusammenarbeit • Gemeinderatsbeschluss über die Kooperation mit einem oder beiden Geothermieprojekten		

Erfolgsfaktoren / Meilensteine	
• initiale Treffen der Gemeinde Hallbergmoos mit den zuständigen Versorgungsbetrieben haben stattgefunden • ein regelmäßiger Austausch während den beiden Aufsuchungsphasen findet statt • Entscheidung, bei welchen der beiden Projekte und in welcher Form sich die Gemeinde Hallbergmoos beteiligt, ist getroffen • Gemeinderatsbeschluss über die Kooperation mit einem oder beiden Geothermieprojekten	
Kosten	Finanzierungsansatz
sehr hohe Planungskosten und Kosten für Bau und Installation der Anlagen, ggfs. Kosten für den Erwerb von Grundstücksflächen	Fremdfinanzierung durch Claims der Fernwärmeversorgung Freising und Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn / Eching; Finanzierung durch Investoren; Eigenmittel; Förderung KRL „Erstellung von Machbarkeitsstudien“ (50 %)
Energie- und Treibhausgaseinsparung	
Es gibt ein sehr großes Erzeugungs- und Einsparpotential im Wärmesektor durch die direkte Nutzung von erneuerbaren Energien vor Ort: • Erzeugungspotential geothermales Wärmenetz: 45.721 MWh/a (siehe Potentialanalyse) • Treibhausgaseinsparpotential geothermales Wärmenetz: 9.008 $t_{CO2\text{-}eq}$/a (siehe Potentialanalyse)	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung	
Kooperationen mit bereits angestoßenen Geothermie - Projekten auf dem Gemeindegebiet Hallbergmoos	
Flankierende Maßnahmen	
EE 1, KBS 2	
Hinweise	
• Tiefe Geothermie - Ein Handlungsleitfaden (Landesforschungszentrum Geothermie): Handlungsleitfaden Tiefe Geothermie_2. .pdf (lfzg.de)	

EE 4 - Machbarkeitsprüfung Windkraft und Möglichkeit der Kooperationen		
Handlungsfeld Erneuerbare Energien		
Einführung langfristig	Priorität hoch	Dauer fortlaufend bis 2035
Ziel und Strategie Im Rahmen dieser Maßnahme soll geprüft werden, ob die Errichtung einer Windenergieanlage auf dem Gemeindegebiet Hallbergmoos möglich ist, die direkte Nähe zum Münchner Flughafen spielt hier eine entscheidende Rolle. Falls der Bau eines Windrads möglich ist, käme man dem Ziel, die Stromversorgung in Hallbergmoos auf 100 % erneuerbare Energien umzustellen, ein großes Stück näher.		
Ausgangslage Bisher wurde auf dem Gemeindegebiet von Hallbergmoos noch keine Windenergieanlage errichtet. Es gab bereits in der Vergangenheit eine Untersuchung, ob Windkraft in Hallbergmoos wirtschaftlich sinnvoll ist. Mit dem damaligen Stand der Windanlagentechnik gab es hier aber keinen positiven Befund. Mit der Windpotentialanalyse des Landratsamts Freising für den gesamten Landkreis Ende 2022 hat das Thema wieder Fahrt aufgenommen. Aber vor allem diente das Windenergieflächenbedarfsgesetz der Bundesregierung dazu, dass für die Bundesländer, und somit auch für die regionalen Planungsverbände und Kommunen in Bayern, verbindliche Flächenziele für Wind festgelegt wurden. Im Zuge dessen wurde eine Konzentrationsfläche im Südosten der Gemeinde von einer Größe von ca. 58 Hektar ausgewiesen (siehe Abbildung 68).  Abbildung 68: Konzentrationsfläche Windkraft *(eigene Darstellung nach Gemeinde Hallbergmoos - Abteilung P)*		

Beschreibung
Im Rahmen dieses Klimaschutzkonzepts und der Windstudie des Landratsamts Freising werden die Potenzialflächen und das theoretisch mögliche Erzeugungspotenzial benannt und beschrieben. Um dieses große Potenzial zu heben, ist es durch die Nähe zum Münchner Flughafen unabdingbar zuerst mit der Deutschen Flugsicherung in Kontakt zu treten. Mit Hilfe der Ausweisung der Konzentrationsfläche Wind ist eine Gesprächsbasis geschaffen worden, auf Grundlage derer man konstruktiv diskutieren kann. In Zusammenarbeit mit einem Ingenieurbüro und in Absprache mit der Deutschen Flugsicherung muss ausgelotet werden, ob eine Anlage innerhalb der Konzentrationsfläche möglich ist und wenn ja, nach welchen Parametern (Höhe, Rotordurchmesser etc.) Auch die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung bezüglich vorherrschender Windgeschwindigkeiten muss in diesem Prozess integriert werden. Wenn keine Einwände der DFS vorliegen, kann über die Errichtung einer Windenergieanlage weiter nachgedacht werden. Für die Akzeptanz der Bürgerinnen und Bürger ist auch das Geschäftsmodell entscheidend.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Abteilung P, KSM	Ingenieurbüro, Deutsche Flugsicherung, Flughafen München, Bayernwerk, Grundstückeigentümer, Landratsamt Freising, Nachbarlandkreise und -kommunen, Gemeinderat	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Gemeindeverwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan

- Gemeinderatsbeschluss zur Überprüfung der Errichtung eines Windrads im Ort
- initialer Gesprächstermin mit der Deutschen Flugsicherung (DFS)
- Ausschreibung und Beauftragung eines Ingenieurbüros
- Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu möglichen Lagen, Höhen und Rotordurchmesser einer Windkraftanlage
- weitere Gesprächstermine mit der Deutschen Flugsicherung
- bei positivem Feedback zum Bau eines Windrads:
    - Klarheit über Geschäftsmodell und mögliche Kooperationen
    - Schaffung von Akzeptanz bei den Bürgern
    - Gemeinderatsbeschluss zur Errichtung einer Windenergieanlage
    - Ausschreibung und Beauftragung eines Ingenieurbüros zur Planung, Umsetzung und Betrieb der Anlage
    - Einleitung eines Genehmigungsverfahrens und Bau des Windrads
    - Inbetriebnahme der Anlage

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Gemeinderatsbeschluss zur Überprüfung der Errichtung eines Windrads im Ort
- initialer Termin mit der Deutschen Flugsicherung hat stattgefunden
- mögliche Eigenschaften des Windrads (Lage, Höhe, Rotordurchmesser) wurden definiert
- grünes Licht von der Deutschen Flugsicherung zur Errichtung einer Windenergieanlage

Kosten	Finanzierungsansatz
sehr hohe Planungskosten und Kosten für Bau und Installation der Anlage, ggfs. Kosten für den Erwerb von Grundstücksflächen	Finanzierung durch Investoren; Förderung KRL „Erstellung von Machbarkeitsstudien“ (50 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung Es gibt ein sehr großes Erzeugungs- und Einsparpotential im Stromsektor durch die direkte Nutzung von erneuerbaren Energien vor Ort: • Erzeugungspotential Windkraft: 11.833 MWh/a (siehe Potentialanalyse)
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperationsmöglichkeiten mit privaten Investoren; Kooperation mit der Bürgerenergiegenossenschaft Freising denkbar; Option der Bürgerbeteiligung
Flankierende Maßnahmen KBS 2
Hinweise • Bauleitplanung für Windenergieanlagen, insbes. Repowering-Bebauungsplan (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr): 25_merkblatt_bauleitplanung_windenergieanlagen.pdf (bayern.de) • Hinweise zur Genehmigung von Windenergieanlagen für den Bereich Naturschutz (Bayerische Staatskanzlei): Bürgerservice - Hinweise zur Genehmigung von Windenergieanlagen für den Bereich Naturschutz (gesetze-bayern.de)

9.4 Klimafreundliches Bauen und Sanieren

KBS 1 - Kriterienkatalog zum nachhaltigen und klimaschonenden Bauen		
Handlungsfeld Klimafreundliches Bauen und Sanieren		
Einführung mittelfristig	Priorität hoch	Dauer 1 - 2 Jahre
Ziel und Strategie Mit dem Kriterienkatalog zum nachhaltigen und klimaschonenden Bauen sollen Leitlinien festgelegt werden, die bei kommunalen Bauvorhaben in Zukunft beachtet werden sollen.		
Ausgangslage Nach aktuellem Stand gibt es bei der Erstellung von Bebauungsplänen, also in der verbindlichen Bauleitplanung, außerhalb des Festsetzungskatalogs nach § 9 BauGB, keine Leitlinien, die den Fokus auf nachhaltiges und klimaschonendes Bauen lenken.		
Beschreibung Für alle gemeindlichen Bauvorhaben sowie gemeindlichen Grundstücke die an Dritte veräußert werden, könnten Maßnahmen und Kriterien zum nachhaltigen und klimaschonenden Bauen erarbeitet werden. Die Leitlinien könnten u.a. die verwendeten Baustoffe, die Art der Bauform (soweit nicht im Bebauungsplan festgelegt), die Ausgestaltung der Wärme- und Stromversorgung, die Begrünung der Anlage, Voraussetzungen für klimafreundliche Mobilität, die Dämmung der Gebäude, die Klimatisierung und die Nutzung von natürlichen Rohstoffen enthalten. Die Leitlinien sollen sinnvoll und unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten umsetzbar sein.		
Initiator KSM, Abteilung P	Akteure Ingenieurbüro, Juristen, Gemeinderat	Zielgruppe Bauherren, Bauträger, Gemeindeverwaltung, Immobilienfirmen
Handlungsschritte und Zeitplan • Erarbeitung von Leitlinien für nachhaltiges und klimaschonendes Bauen mit evtl. Unterstützung eines Ingenieurbüros • juristische Prüfung der erarbeiteten Leitlinien • Gemeinderatsbeschluss zur Verabschiedung des Kriterienkatalogs • Veröffentlichung auf gemeindeeigener Homepage •		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Fertigstellung des Kriterienkatalogs und anschließend rechtliche Prüfung • Gemeinderatsbeschluss zur Verabschiedung des Kriterienkatalogs • Umsetzung in zukünftigen kommunalen Bauvorhaben		
Kosten Kosten für Ingenieurbüro und Juristen	Finanzierungsansatz Eigenmittel	

Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Die Energie- und Treibhausgaseinsparung erfolgt nach der Erstellung des Kriterienkatalogs zum nachhaltigen und klimaschonenden Bauen. Der Leitfaden birgt großes Potential für Energieeffizienz, Energieeinsparung, Vermeidung von Treibhausgasen und Bindung von Treibhausgasen im gesamten Bausektor.
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperation mit lokalen Baufirmen bei der Erarbeitung des Kriterienkatalogs denkbar
Flankierende Maßnahmen KV 1
Hinweise • Leitfaden Nachhaltiges Bauen - Zukunftsfähiges Planen, Bauen und Betreiben von Gebäuden (Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat): Leitfaden Nachhaltiges Bauen, 2019 (bund.de) • Umwelt- und ressourcenschonendes Planen und Bauen - Leitfaden für bestandsnahen Straßenausbau außerorts (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr): Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (bayern.de) • Klimafreundlicher Neubau - Kommunen (Kreditanstalt für Wiederaufbau): Klimafreundlicher Neubau – Kommunen (498, 499) | KfW • Bayerisches Holzbauförderprogramm - BayFHolz (Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr): Bayerisches Holzbauförderprogramm – BayFHolz - Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (bayern.de)

KBS 2 - Ausweisung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien		
Handlungsfeld Klimafreundliches Bauen und Sanieren		
Einführung kurzfristig - langfristig	Priorität hoch	Dauer 2 - 3 Jahre, dann wiederkehrend
Ziel und Strategie Mit Hilfe der Ausweisung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien soll bereits in der vorbereitenden Bauleitplanung auf die nachhaltige und klimaneutrale Energieversorgung positiv Einfluss genommen werden.		
Ausgangslage Im Zuge des Windenergieflächenbedarfsgesetzes der Bundesregierung wurde eine Konzentrationsfläche Wind im Südosten der Gemeinde von einer Größe von ca. 58 Hektar ausgewiesen. Zu anderen erneuerbaren Energien, wie z.B. Photovoltaik / Solarthermie, Geothermie, etc. hat es bisher keine aktive Ausweisung von Vorrangflächen gegeben.		
Beschreibung Mit Hilfe dieser Maßnahme sollen aktiv Vorranggebiete für erneuerbare Energien, v.a. Photovoltaik im Flächennutzungsplan der Gemeinde ausgewiesen und im Rahmen einer Standortanalyse geeignete Flächen gefunden werden. Die Grundstücksverhältnisse müssen hier mitbetrachtet und ggf. Grundstücke erworben oder getauscht werden. Auch die umweltschutzrechtlichen, insbesondere die naturschutzrechtlichen sowie gesellschaftlichen Belange sind zu klären und müssen in der Standortanalyse erörtert werden.		
Initiator Abteilung P, KSM	Akteure Ingenieurbüro, Gemeinderat, Landratsamt Freising, Grundstückseigentümer	Zielgruppe Gemeindeverwaltung, Ingenieurbüros, Fernwärmeversorgung Freising, Zweckverband Versorgungs- und Verkehrsbetriebe Neufahrn / Eching, private Investoren, Installationsunternehmen / Energieversorger, Bayernwerk
Handlungsschritte und Zeitplan • Gemeinderatsbeschluss zur aktiven Prüfung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien • Ausschreibung und Beauftragung eines Ingenieurbüros zur Standortanalyse • Erarbeitung der Standortanalyse in enger Abstimmung mit der Gemeinde Hallbergmoos • Fertigstellung der Standortanalyse und Einleitung eines Flächennutzungsplanänderungsverfahren • Ausweisung der Vorrangflächen für erneuerbare Energien im Flächennutzungsplan • Umsetzung von Projekten (siehe EE 1, EE 2, EE 3)		

Erfolgsfaktoren / Meilensteine	
• Gemeinderatsbeschluss zur aktiven Prüfung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien • Fertigstellung der Standortanalyse • Ausweisung der Vorrangflächen für erneuerbare Energien im Flächennutzungsplan ist erfolgt	
Kosten	**Finanzierungsansatz**
Kosten für Ingenieurbüro, ggfs. Kosten für den Erwerb von Grundstücksflächen	Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung	
Indirekt: Die Ausweisung von Vorranggebieten für erneuerbare Energien ermöglicht den Bau von klimafreundlichen Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen und birgt damit ein sehr großes Potential an Energieerzeugung und Treibhausgaseinsparung. Die Bedeutsamkeit von erneuerbaren Energien im Klimaschutz wird mit dieser Maßnahme in den Fokus gerückt.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung	
Potentialsteigerung für die Energieautarkie Hallbergmoos	
Flankierende Maßnahmen	
EE 2, EE 3, EE 4	
Hinweise	
• Bayerisches Verfahrenshandbuch Erneuerbare Energien (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz): Bayerisches Verfahrenshandbuch Erneuerbare Energien (bayern.de)	

9.5 Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

BBÖ 1 - Stärkung der Bürgerarbeitskreise „Nachhaltigkeit“ und „Radverkehr“		
Handlungsfeld Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer 1 Jahr
Ziel und Strategie Das Ziel dieser Maßnahme ist es, die Bürgerarbeitskreise „Nachhaltigkeit“ und „Radverkehr“ für die Bürgerinnen und Bürger in der Gemeinde wieder näher in den Fokus zu rücken und zusätzlich aktive Mitglieder zu gewinnen. Dies soll mit Hilfe von Öffentlichkeitsarbeit geschehen.		
Ausgangslage In der Gemeinde gibt es aktuell neun Bürgerarbeitskreise. Zwei davon, der BAK Nachhaltigkeit und BAK Radverkehr, zielen direkt auf den Klimaschutz ab. Diese Bürgerarbeitskreise sind ein Zusammenschluss von ehrenamtlichen Bürgerinnen und Bürgern, die das Interesse verfolgen, den Ort im Sinne der Nachhaltigkeit und des Radverkehrs mitzugestalten. Sie sollen den Gemeinderat und die Gemeindeverwaltung unterstützen, können sich im Rahmen ihrer rechtlichen und finanziellen Möglichkeiten aktiv beteiligen und fungieren als Ideengeber. In den letzten Jahren hat es in den genannten zwei Arbeitskreisen wenig bis keinen Zuwachs gegeben.		
Beschreibung Durch gezielte öffentlichkeitswirksame Aktionen und der Teilnahme an Veranstaltungen soll den Bürgerarbeitskreisen wieder mehr Gewicht verliehen und Mitglieder gewonnen werden. Alle Möglichkeiten sind mit den Arbeitskreisen abzustimmen. Denkbar ist: • Festlegung aller Arbeitskreistreffen eines Kalenderjahres oder z.B. halbjährlich und Hinterlegung der Daten im Veranstaltungskalender der Gemeinde Hallbergmoos, damit interessierte Bürger wissen, wann sie an den Treffen teilnehmen können • Vorstellen und Werben für die Arbeitskreise in den lokalen Printmedien und auf Plakattafeln im Ort • aktive Teilnahme der Bürgerarbeitskreise an Veranstaltungen wie z.B. dem Tag der Vereine als auch der Klimaschutzveranstaltung (siehe BBÖ 4) • Hinterlegung der Arbeitskreise und ihrer aktuellen und umgesetzten Projekte auf der digitalen Seite des Klimaschutzmanagements (siehe BBÖ 2) Weitere Einzelmaßnahmen sind vorstellbar. Diese Arbeitskreise unterstützen zudem das Ziel des Klimaschutzmanagers im Anschlussvorhaben einen sogenannten Klimabeirat zu initiieren bzw. weiterzuführen. Die Kriterien sind durch die Bürgerarbeitskreise gegeben, da auch Gemeinderäte aktiv in den BAKs mitwirken.		
Initiator Geschäftsleitung, KSM, Abteilung B, Öffentlichkeitsarbeit Gemeindeverwaltung	Akteure AK Nachhaltigkeit, AK Radverkehr, Print- und Onlinemedien, Presse- und Werbeagenturen	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger

Handlungsschritte und Zeitplan • Abstimmung mit den beiden Bürgerarbeitskreisen über die möglichen Öffentlichkeitsmaßnahmen • Abstimmung mit der Geschäftsleitung bzw. der Gemeindeverwaltung über die Möglichkeiten zur Umsetzung von Projekten • Umsetzung der Einzelmaßnahmen	
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Hinterlegung aller Bürgerarbeitskreistreffen Nachhaltigkeit und Radverkehr im Veranstaltungskalender der Gemeinde Hallbergmoos • Teilnahme der beiden BAKs an in der Kommune stattfindenden Veranstaltungen • Werbe-/Presseartikel in den lokalen Blättern • Anstieg der aktiven Teilnehmer in den Arbeitskreisen	
Kosten Kosten für Werbung in Online- und Printmedien, für Plakate, auf Veranstaltungen	Finanzierungsansatz Haushaltsmittel Arbeitskreise, Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Mit dieser Maßnahme bekommen die Bürgerarbeitskreise Nachhaltigkeit und Radverkehr wieder mehr Aufmerksamkeit. Bürgerinnen und Bürger können sich den BAKs anschließen und selbst für den Klimaschutz tätig sein und Projekte umsetzen.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperationen mit allen aktuellen bestehenden Bürgerarbeitskreisen in Hallbergmoos möglich; Fokus auf lokale Medien und Agenturen	
Flankierende Maßnahmen BBÖ 4	
Hinweise /	

BBÖ 2 - Etablierung eines digitalen Außenauftritts zum Klimaschutzmanagement in Hallbergmoos		
Handlungsfeld Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer 1 Jahr, dann fortlaufend
Ziel und Strategie Mit Hilfe einer digitalen Plattform soll über die Arbeit des Klimaschutzmanagements berichtet werden. Bürgerinne und Bürger sowie Unternehmen sollen für das Thema sensibilisiert und über aktuell laufende Projekte informiert werden.		
Ausgangslage Zurzeit gibt es keinen (zentralen) digitalen Außenauftritt und auch kein Klimaschutz-Logo. Es sind lediglich die verpflichtenden Förderinformationen zum Erstvorhaben Klimaschutzmanagement auf der Gemeinde-Homepage hinterlegt.		
Beschreibung Ein digitaler Außenauftritt für das Klimaschutzmanagement könnte Folgendes enthalten: • Allgemeines über das Klimaschutzmanagement in Hallbergmoos und Hintergründe zur Förderung • das verabschiedete Klimaschutzkonzept als digitale Version • die Organisation des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde (Klimaschutzmanager, verwaltungsinternes Klima-Team, Arbeitskreise Nachhaltigkeit und Radverkehr als ähnliche Gremien wie das eines Klimabeirats) • Termine für die Bürgerarbeitskreise Nachhaltigkeit und Radverkehr • kommunale Förderprogramme im Klimaschutz • ausgewählte bayerische und bundesweite Förderprogramme • abgeschlossene, aktuelle und zukünftige Projekte • ausgewählte aktuelle Klimaschutzaktionen und -veranstaltungen im Landkreis • Infomaterial zum Klimaschutz und Energiespartipps Weitere Inhalte zum Klimaschutz sind denkbar. Auch ist eine Kooperation mit der Wirtschaftsförderung und deren Außenauftritt vorstellbar. Hier sollen gezielt Pressemeldungen zum Klimaschutz erstellt und die Unternehmen im Ort sowie mögliche neue Firmen angesprochen werden. Im Rahmen des Außenauftritts soll auch ein Klimaschutz-Logo erstellt werden. Dieses dient zur Wiedererkennung bei Veranstaltungen, öffentlichen Auftritten bei Presse- oder Werbeartikeln in Print- und Onlinemedien. Der Styleguide der Gemeinde Hallbergmoos soll beim Erstellen des Logos beachtet werden.		
Initiator KSM, Abteilung B	Akteure Online-Marketing	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen
Handlungsschritte und Zeitplan • Abklären, ob ein separater digitaler Außenauftritt sinnvoll ist oder, ob dieser im Rahmen der gemeindeeigenen Homepage integriert wird • ggfs. Auswahl eines externen Dienstleisters zur Erstellung der Homepage		

• Erstellung eines Klimaschutz-Logos • initiale Befüllung der Seite und Start des digitalen Außenauftritts • Abstimmung mit der Wirtschaftsförderung und Erstellung erster Pressemeldungen für deren Homepage	
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Online-Auftritt in erster Instanz steht (weitere Inhalte für die Homepage können fortlaufend folgen) • Artikel zum Klimaschutzmanagement auf dem Internetauftritt der Wirtschaftsförderung ist veröffentlicht • Klimaschutz-Logo ist erstellt	
Kosten initiale und laufende Kosten für Online-Auftritt, Kosten für die Erstellung eines Klimaschutz-Logos	Finanzierungsansatz Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Alle Akteure werden durch einen einheitlichen Außenauftritt über das Klimaschutzmanagement und dessen Maßnahmen informiert. Ihnen werden Möglichkeiten aufgezeigt selbst im Klimaschutz aktiv zu werden. Durch ein einheitliches Logo steigt der Wiedererkennungswert.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperation mit gemeindeeigner Homepage und Gemeinde-App und dem Internet- bzw. Social-Media-Auftritt der Wirtschaftsförderung oder dem Veranstaltungsmanagement möglich	
Flankierende Maßnahmen BBÖ 5	
Hinweise /	

BBÖ 3 - Klima-, Umwelt- und Mobilitätsbildung in Schulen und Kindertageseinrichtungen

Handlungsfeld

Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig	hoch	regelmäßig, wiederkehrend

Ziel und Strategie

Die Maßnahme zielt darauf ab, Kinder für die Thematik zu sensibilisieren und das Thema greifbar und verständlich zu machen.

Ausgangslage

Vor allem im Bereich klimafreundlicher Mobilität hat es in Schulen und Kindertageseinrichtungen schon einige Projekte gegeben. Die Ausarbeitung eines Schulwegplans in Hallbergmoos hilft, sicher und eigenständig zur Kindertageseinrichtung bzw. zur Schule zu gelangen. Die Mitnahme mit dem PKW gerät hierbei in den Hintergrund. In dieselbe Richtung geht der Aufruf des Wettbewerbs „Aktiv am Klimaschutz“ an Schulen. Wer über einen bestimmten Zeitraum den Schulweg umweltfreundlich (z.B. zu Fuß, per Roller, per Fahrrad, per ÖPNV) zurücklegt, trägt aktiv am Klimaschutz bei. Es durften als Belohnung Sticker geklebt werden und die erfolgreichsten Klassen jeder Kommune im Landkreis werden feierlich geehrt.

Beschreibung

Das Thema Klima-, Umwelt- und Mobilitätsbildung in Schulen und Kindergärten soll ausgebaut werden. Nicht nur sollen die bestehenden Projekte erweitert, auch neue Möglichkeiten im Bereich Klimaschutz sollen aufgezeigt werden. Ein initiales Treffen mit den Leitungen der Schulen und Kindergärten gibt Aufschluss, welche Einrichtungen interessiert sind und welche Möglichkeiten es gibt. Potentielle Maßnahmen könnten sein:

- Ausweitung des aktuellen Mobilitätswettbewerbs und der Aktion „Bus mit Füßen“ auf mehrere/alle Klassen/Gruppen und über einen längeren Zeitraum (falls möglich)
- aktive, interessante und anschauliche Vorträge des Klimaschutzmanagements oder externer Fachexperten „zum Anfassen“ (z.B. „Wie kann ich in der Schule / Kindergarten oder zu Hause Energie sparen?“)
- Ausflug zu Klimaschutzveranstaltungen oder -ausstellungen und Erneuerbaren-Energien-Anlagen
- Informationsblöcke zum Klimaschutz und möglichen Aktionen auch bei Elternabenden

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Abteilung S	Schulen, Kindertageseinrichtungen	Schüler, Kinder, Eltern, Leitungen der Schulen und Kindertageseinrichtungen

Handlungsschritte und Zeitplan

- initiales Treffen mit Leitungen der Schulen und Kindertageseinrichtungen
- Überprüfung der Interessen und Festlegung von Maßnahmen
- Umsetzung der Maßnahmen
- regelmäßiger Austausch, Evaluierung der stattgefundenen Maßnahmen und ggfs. Anpassung

Erfolgsfaktoren / Meilensteine	
• initiales Treffen mit den Leitungen der Schulen und Kindertageseinrichtungen hat stattgefunden • alle/viele Bildungseinrichtungen konnten für das Thema gewonnen werden • erste Maßnahme, z.B. Vorstellen des Klimaschutzmanagements und dessen Aufgaben, hat stattgefunden	
Kosten	**Finanzierungsansatz**
ggfs. Kosten für Dienstleistungsunterstützung, ggfs. Reise- und Veranstaltungskosten	Förderung KRL „Einführung und Umsetzung von Energiesparmodellen“ (70 %); Haushaltsmittel Bildungseinrichtungen; Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung	
Indirekt: Die Kinder werden für das Thema Klimaschutz sensibilisiert und informiert. Es hilft, deren Verhaltensweisen in allen Bereichen nachhaltigen zu ändern. Eltern werden in Ihrer Vorbildrolle durch die eigenen Kinder beeinflusst nachhaltiger zu handeln.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung	
Kooperation mit der Bildungsregion Freising und anderen Klimaschutzmanagern aus dem Landkreis denkbar	
Flankierende Maßnahmen	
BBÖ 4	
Hinweise	
/	

BBÖ 4 - Einführung einer regelmäßig stattfindenden Klimaschutzveranstaltung		
Handlungsfeld Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer regelmäßig / jährlich
Ziel und Strategie Mit Hilfe einer regelmäßig stattfinden Veranstaltung sollen Hallbergmooser Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen im Ort das Thema besser verstehen und Hintergrundinformationen erhalten. Es sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie aktiv am Klimaschutz mitgewirkt und dabei Geld gespart werden kann. Für eine nachhaltigere Lebensweise soll sensibilisiert und der Klimaschutz greifbarer gemacht werden.		
Ausgangslage Im Jahr 2019 fand unter Federführung des Arbeitskreises Nachhaltigkeit ein Klima-aktiv-Tag statt. Hier wurden in der Grundschule Nachhaltigkeitsthemen diskutiert und Vorträge gehalten. Im Frühjahr 2023 fand unter Leitung des Klimaschutzmanagers und ebenfalls mit der Unterstützung des BAK Nachhaltigkeit der Solartag statt. Hier gab es speziell für das Thema PV-Anlagen Vorträge und Referate. Außerdem wurden lokale Solarfirmen zur Erstkontaktaufnahme für Bürgerinnen und Bürger eingeladen. Informationsmaterial stand vielfältig zur Verfügung. Der Solartag wurde durch die Hallbergmooser Bürgerinnen und Bürger sehr positiv aufgenommen.		
Beschreibung Die Veranstaltungsreihe sollte flexibel gestaltet werden und kann sich über die Jahre stetig ändern, vor allem bei • Wahl des Themas: Die Veranstaltung kann den Klimaschutz im Allgemeinen oder einzelne Fokusbereiche umfassen. • Zeitpunkt der Veranstaltung: Ein regelmäßiger Turnus und festgelegter Zeitpunkt im Kalenderjahr ist wünschenswert, aber einzelne Aktionstage können auch über das Jahr hinweg stattfinden. • Dauer der Veranstaltung: Eine ganze Woche als eine Art „Klimaschutzfestival“ mit abendlichen Terminen unter der Woche und vollen Programm am Samstag und Sonntag, als auch nur das Wochenende oder einzelne Tage sind möglich. • Ort der Veranstaltung: Die Veranstaltung kann in einer der kommunalen Liegenschaften, in einem externen angemieteten Raum oder auch im Freien stattfinden. Die Organisation einer Veranstaltung ist ein aufwändiges Vorhaben. Im Vorfeld ist darauf zu achten, dass sich das Klimaschutzmanagement intern und extern um personelle Unterstützung kümmert. Der Erfolg der Veranstaltung hängt neben der Wahl der Themen auch davon ab, frühzeitig zu planen, kompetente Veranstaltungspartner mit ins Boot zu holen und über das stattfindende Ereignis öffentlichkeitswirksam zu berichten.		
Initiator KSM	Akteure Gemeindeverwaltung, AK Nachhaltigkeit, AK Radverkehr, Print- und Onlinemedien, Presse- und	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen

	Werbeagenturen, Veranstaltungspartner	

Handlungsschritte und Zeitplan

- Gründung eines Organisationsteams
- Festlegung des Themas, des Zeitpunkts, der Dauer und Ort der Veranstaltung
- Evaluierung von möglichen Veranstaltungspartnern (Catering, Techniker, Referenten, Aussteller, Moderatoren, etc.) und aktives Anschreiben / Anrufen
- Abstimmung mit betroffenen Mitarbeitern der Gemeindeverwaltung
- aktive Öffentlichkeitsarbeit zur Veranstaltung: Artikel, Interviews, Werbung
- Vorbereitung der Veranstaltungen im direkten zeitlichen Vorfeld und Abbau / Nachbereitung

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- ausreichend großes Organisationsteam ist gefunden und Eigenschaften für die Veranstaltung sind definiert
- alle Veranstaltungspartner haben ihre Zusage gegeben
- Klimaschutzveranstaltung hat unter regem Interesse stattgefunden

Kosten	Finanzierungsansatz
Kosten für Veranstaltungspartner (Catering, Techniker, Referenten, Aussteller, Moderatoren, …), Kosten für Werbung (Online- und Printmedien, Plakate, Flyer, …)	ggfs. Finanzierung über Standkosten; Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Interessierte Besucher und Besucherinnen werden auf dieser Veranstaltung für das komplette Thema oder Einzelthemen des Klimaschutzes informiert und sensibilisiert. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt aktiv am Klimaschutz mitzuwirken, Energie zu sparen, Geld zu sparen und Kontakte zu lokalen Firmen zu knüpfen.

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Zusammenarbeit und Einladung von lokalen und regionalen Veranstaltungspartnern gewünscht; Einbindung in das Veranstaltungsprogramm der Gemeinde

Flankierende Maßnahmen

BBÖ 1, BBÖ 3, UBT 1

Hinweise

/

BBÖ 5 - Ausbau von Infobroschüren zum Klimaschutz und Energiespartipps im Bürgerbüro

Handlungsfeld

Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig	mittel	1 Jahr, dann fortlaufend

Ziel und Strategie

Mit Hilfe von Bürgerbroschüren sollen Bürgerinnen und Bürer nicht nur digital, sondern auch physisch die Möglichkeit haben, sich rund um Themen des Klimaschutzes zu informieren.

Ausgangslage

Im Bürgerbüro liegen bereits einige Flyer zu den Themen Energie und Klimaschutz aus. U.a. die Strombroschüre und die Energiewendebroschüre des Landkreises Freising, Radverkehrskarten und Flyer zur Klimaanpassung.

Beschreibung

Die ausgelegten Broschüren sollten einen Mehrwert im Bereich des Klimaschutzes bieten. Themen, die aktuell noch nicht wirklich greifbar sind und durch gut ausgearbeitete Flyer verständlicher gemacht werden können, sind im Fokus. Auf den Internetseiten des Landratsamts Freising, der Landesministerien Bayerns oder der Bundesministerien sollen relevante Broschüren ausfindig gemacht und bestellt werden. Ein zentraler Baustein sollte Informationsmaterial zu Förderungen im Allgemeinen, insbesondere jedoch Anträge und Richtlinien zu Hallbergmooser Förderprogrammen sein.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM	Bürgerbüro, Behörden, Verbraucherzentralen, Druckereien	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen

Handlungsschritte und Zeitplan

- Evaluierung des aktuellen Bestands und der aktuellen Nachfrage an Bürgerbroschüren zum Thema Klimaschutz und Energie
- Recherche zu interessanten und gut ausgearbeiteten Broschüren
- Bestellung ausgewählter Flyer von offiziellen Behörden
- Optimierung der Auslage und Anordnung der Flyer

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- ausgewählte Broschüren sind bestellt und ausgelegt
- Antragsformulare und Richtlinien zum Hallbergmooser Förderprogramm liegen aus und sind im zentralen Blickfeld
- Flyer werden von Bürgern mitgenommen und müssen aufgestockt werden

Kosten	Finanzierungsansatz
Erstellungs- und Druckkosten, Bestellkosten	Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Durch die Erweiterung des Infomaterials zum Klimaschutz und zu Energiespartipps werden Bürger und Unternehmen direkt vor Ort angesprochen, u.a. aktiv am Klimaschutz

mitzuwirken, Energie zu sparen und Finanzen zu sparen. Sie erhalten Anregungen und Neuigkeiten.
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperation mit Landratsamt Freising und Nachbarkommunen mit Klimaschutz-, Umwelt- oder Energiemanagement denkbar: einheitliche Broschüren und Flyer
Flankierende Maßnahmen BBÖ 2
Hinweise /

BBÖ 6 - Ausbau und Stärkung der Energieberatung

Handlungsfeld

Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig	mittel	1 Jahr

Ziel und Strategie

Der Ausbau und die Stärkung der von der Gemeinde geförderten Erstenergieberatung soll dazu dienen, dass sowohl Privathaushalte als auch Unternehmen diese wieder vermehrt in Anspruch nehmen. Darüber hinaus wären Folgeberatungen bis zur energetischen Gebäudesanierung wünschenswert.

Ausgangslage

In der Vergangenheit hat es eine Kooperation mit einem lokalen Energieberater gegeben. In regelmäßig stattfindenden Terminen hat dieser Bürgerinnen und Bürger zu allgemeinen Energiesparmaßnahmen im Rathaus beraten. Diese Erstberatung wurden von der Gemeinde Hallbergmoos finanziert. Es gab keine vertragliche Festlegung und auch ein privater Vor-Ort-Termin bei Bürgern war nicht vorgesehen.

Beschreibung

In Zukunft soll eine Kooperation mit einem lokalen Energieberater stattfinden und diese vertraglich festgelegt werden. Dieser soll in Privathaushalten oder Unternehmen (siehe KBS 2) die Erstberatung durchführen. Die Erstberatung (ca. 1h) soll direkt vor Ort stattfinden und von der Gemeinde Hallbergmoos finanziert werden. Um das Thema wieder mehr voranzutreiben soll nach Auswahl des Energieberaters öffentlichkeitswirksame Pressearbeit erfolgen.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Abteilung P	externer Energieberater, Juristen, Abteilung F, Print- und Onlinemedien	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen

Handlungsschritte und Zeitplan

- Ausschreibung und Beauftragung eines lokalen externen Energieberaters
- Festlegung eines Kooperationsvertrags zwischen Energieberater und Gemeinde und anschließende juristische Prüfung des Vertragswerks
- Einarbeitung der Energieberatung in die Förderrichtlinien
- Pressemitteilungen und Artikel zur Bekanntmachung der geförderten Energieberatung durch die Gemeinde

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- lokaler Energieberater ist ausgewählt
- Kooperationsvertrag ist ausgearbeitet
- Erstberatung ist in die Förderrichtlinien der Gemeinde aufgenommen
- erste Energieberatung hat stattgefunden

Kosten	Finanzierungsansatz
Juristen, je nach Bedarf: Kosten für Energieberatungen	Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Durch die Kooperation der Gemeinde mit einem Energieberater werden die Bürgerinnen und Bürger sowie die Unternehmen vor Ort motiviert eine initiale Energieberatung durchführen zu lassen, um in Anschluss ihr Gebäude zu sanieren oder ihre Strom- und Wärmeversorgung klimafreundlich umzustellen.
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperation mit Nachbarkommunen möglich: gemeinsamer Vertrag mit einem externen Energieberater auf Anfrage/Abruf
Flankierende Maßnahmen BBÖ7, UBT 2
Hinweise /

BBÖ 7 - Ausbau der kommunalen Förderung von Klimaschutzmaßnahmen für Bürger		
Handlungsfeld Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit		
Einführung kurzfristig	Priorität mittel - hoch	Dauer stufenweise / nach Bedarf
Ziel und Strategie Mit dem Ausbau der kommunalen Förderung für Klimaschutzmaßnahmen soll Bürgerinnen und Bürger motiviert werden, aktiv in ihrem Umfeld Projekte zum Klimaschutz umzusetzen.		
Ausgangslage 2021 hat es bereits das erste Förderprogramm der Gemeinde für Klimaschutzmaßnahmen gegeben. Der Fördertopf umfasste 200.000 € und diente für Förderungen zum Radverkehr, zur Elektromobilität und für Photovoltaik. Das Förderprogramm wurde für das Jahr 2022 verlängert. Nachdem der Fördertopf ausgeschöpft war, entschied sich der Gemeinderat das Programm für 2023 anzupassen und neu aufzulegen. In 2024 sind davon noch Fördermittel vorhanden.		
Beschreibung Wenn der aktuelle Fördertopf aufgebraucht ist, wäre wieder zu überlegen, in welchen Bereichen und in welchem Umfang das Förderprogramm neu aufgelegt wird. Grundsätzlich sollte sich hier immer an den aktuellen technischen Standards und den Bedürfnissen der Gesellschaft orientiert werden. Fördermöglichkeiten sind u.a. in folgenden Bereichen denkbar: • Elektromobilität • Radverkehr • private Stromversorgung • private Wärmeversorgung • Nachhaltigkeit • energetische Sanierung • Energieberatung Wichtig ist eine enge Verknüpfung mit der Maßnahme UBT 2. Die Fördermaßnahmen können für die jeweilige Zielgruppe angepasst werden.		
Initiator Abteilung F, KSM	Akteure Gemeinderat	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger
Handlungsschritte und Zeitplan • Entwicklung eines neuen Förderprogramms nach Ablauf der bestehenden Förderung • Gemeinderatsbeschluss zur Verabschiedung der neuen Förderrichtlinien • Bekanntmachen der Fördermöglichkeiten in Online- und Printmedien • ständige Neuevaluierung nach Ablauf eines kommunalen Förderprogramms		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Entwicklung des Förderprogramms ist abgeschlossen • Gemeinderatsbeschluss zu den Förderrichtlinien • Förderungen von Bürgerinnen und Bürgern werden beantragt und private Klimaschutzmaßnahmen umgesetzt		

Kosten	Finanzierungsansatz
Kosten für Förderung	Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung	
Indirekt: Durch die Förderung werden die Bürgerinnen und Bürger motiviert, klimaschutzfreundliche Umbaumaßnahmen im eigenen Haushalt durchzuführen.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung	
Einbeziehen des Angebots der Energieberatung in die kommunale Förderung; Werbung für Förderprogramm auf gemeindeeigener Klimaschutzveranstaltung	
Flankierende Maßnahmen	
KM 4, BBÖ 6, UBT 2	
Hinweise	
/	

9.6 Unternehmen, Betriebe und Tourismus

UBT 1 - Netzwerktreffen und Informationsveranstaltungen Klimaschutz für GHD		
Handlungsfeld Unternehmen, Betriebe und Tourismus		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer regelmäßig / nach Bedarf
Ziel und Strategie Mit Hilfe von Netzwerktreffen und Informationsveranstaltungen soll der Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor für den Klimaschutz sensibilisiert und gewonnen werden. Es sollen in den Treffen Hintergrundinformationen, Möglichkeiten zum Austausch untereinander und Motive für klimafreundlichen Maßnahmen und somit einer nachhaltigeren Arbeitsweise an die Unternehmen weitergegeben werden.		
Ausgangslage Nach aktuellem Wissensstand hat explizit für den Bereich Klimaschutz noch keine von der Gemeinde Hallbergmoos organisierte Informationsveranstaltung stattgefunden. Zu vielen anderen fachlichen Themenbereichen finden von der Wirtschaftsförderung regelmäßige Austauschformate bzw. Treffen statt.		
Beschreibung Die Veranstaltungsreihe soll in einem lockeren Rahmen stattfinden, bei dem Informationen ausgetauscht werden. Es sollen, wenn möglich, alle Unternehmen im Ort eingeladen werden. Bei den Treffen sind, ähnlich wie bei den Veranstaltungen für Privatpersonen die einzelnen Eckpunkte abzuklären: • Wahl des Themas oder der Themen: meistens Fokus auf ein Thema • Zeitpunkt der Veranstaltung: meistens unter der Woche abends • Dauer der Veranstaltung: meistens als Abendveranstaltung von ein bis drei Stunden • Ort der Veranstaltung: meistens im Gewerbegebiet MABP Zu Beginn der Veranstaltungsorganisation sollte sich das Klimaschutzmanagement mit der Wirtschaftsförderung und den Unternehmen über die Themen und den Zeitpunkt austauschen. Die entsprechenden Ansprechpartner im Unternehmen sollen eruiert werden. Der Erfolg der Veranstaltung hängt davon ab, frühzeitig zu planen, kompetente Veranstaltungspartner mit ins Boot zu holen und über das stattfindende Ereignis öffentlichkeitswirksam zu berichten. Grundlegende Themen könnten u.a. Informationen zu Förderprogrammen, zur Energieeffizienz- und -einsparmaßnahmen, aber auch gesetzlichen Vorgaben sein.		
Initiator KSM	Akteure Wirtschaftsförderung, Print- und Onlinemedien, Presse- und Werbeagenturen, Veranstaltungspartner	Zielgruppe Unternehmen
Handlungsschritte und Zeitplan • Abstimmung mit der Wirtschaftsförderung und den Unternehmen im Ort • Festlegung des Themas, des Zeitpunkts, der Dauer und Ort der Veranstaltung		

• Evaluierung von möglichen Veranstaltungspartnern (Referenten, Moderatoren, Fachexperten, etc.) und aktives Anschreiben / Anrufen • aktive Öffentlichkeitsarbeit zur Veranstaltung: Artikel, Interviews, Werbung • Vorbereitung der Veranstaltungen im Vorfeld und Nachbereitung	
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Rahmen der Veranstaltung ist definiert • alle Veranstaltungspartner haben ihre Zusage gegeben • Netzwerktreffen bzw. Informationsveranstaltung hat unter regem Interesse der Unternehmen stattgefunden	
Kosten ggfs. Kosten für Veranstaltungspartner (Catering, Techniker, Referenten, …), ggfs. Kosten für Werbung (Online- und Printmedien, Plakate, Flyer, …), ggfs. Kosten für Dienstleistungsunterstützung	Finanzierungsansatz Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Interessierte Unternehmen werden auf diesen Treffen und Veranstaltungen für das Thema in Gänze oder Einzelthemen des Klimaschutzes informiert und sensibilisiert. Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, u.a. aktiv am Klimaschutz mitzuwirken, Energie zu sparen, Geld zu sparen und Kontakte zu lokalen Firmen zu knüpfen.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperation mit Werbegemeinschaft Hallbergmoos denkbar	
Flankierende Maßnahmen BBÖ 4	
Hinweise /	

UBT 2 - Ausbau der kommunalen Förderung von Klimaschutzmaßnahmen für GHD		
Handlungsfeld Unternehmen, Betriebe und Tourismus		
Einführung kurzfristig	Priorität mittel - hoch	Dauer stufenweise / nach Bedarf
Ziel und Strategie Mit dem Ausbau der kommunalen Förderung für Klimaschutzmaßnahmen sollen für den Gewerbe-, Handel und Dienstleistungssektor Motive geschaffen werden, aktiv im eigenen Unternehmen Projekte zum Klimaschutz umzusetzen.		
Ausgangslage 2021 hat es bereits das erste Förderprogramm der Gemeinde für Klimaschutzmaßnahmen gegeben. Der Fördertopf umfasste 200.000 € und diente für Förderungen zum Radverkehr, zur Elektromobilität und für Photovoltaik. Das Förderprogramm wurde für das Jahr 2022 verlängert. Nachdem der Fördertopf aufgebraucht war, entschied sich der Gemeinderat das Programm für 2023 anzupassen und neuaufzulegen. In 2024 sind davon noch Fördermittel vorhanden.		
Beschreibung Wenn der aktuelle Fördertopf aufgebraucht ist, muss überlegt werden, in welchen Bereichen und in welchem Umfang das Förderprogramm neu aufgelegt wird. Grundsätzlich sollte sich an den aktuellen technischen Standards und den Bedürfnissen der Gesellschaft orientiert werden. Fördermöglichkeiten sind in folgenden Bereichen denkbar: • Elektromobilität • Radverkehr • private Stromversorgung • private Wärmeversorgung • Nachhaltigkeit • energetische Sanierung • Energieberatung Wichtig ist eine enge Verknüpfung mit der Maßnahme BBÖ 7. Die Fördermaßnahmen können für die jeweilige Zielgruppe angepasst werden.		
Initiator KSM, Abteilung F	Akteure Wirtschaftsförderung, externe Dienstleister, fachliche Ansprechpartner in den Unternehmen, Gemeinderat	Zielgruppe Unternehmen
Handlungsschritte und Zeitplan • Entwicklung eines neuen Förderprogramms nach Ablauf der bestehenden Förderung • Gemeinderatsbeschluss zur Verabschiedung der neuen Förderrichtlinien • Bekanntmachen der Fördermöglichkeiten in Online- und Printmedien • ständige Neuevaluierung nach Ablauf eines kommunalen Förderprogramms		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Entwicklung des Förderprogramms ist abgeschlossen		

• Gemeinderatsbeschluss zu den Förderrichtlinien • Förderungen von Unternehmen werden beantragt und Klimaschutzmaßnahmen im GHD-Sektor umgesetzt	
Kosten Kosten für Förderung	Finanzierungsansatz Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Durch die Förderung werden Firmen dazu angeregt klimaschutzfreundliche Umbaumaßnahmen in ihren Unternehmen durchzuführen.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Förderprogramm für Bürger auf GHD-Sektor übertragen, gegebenenfalls anpassen oder erweitern; Kooperation mit lokalen Firmen möglich	
Flankierende Maßnahmen KM 4, KM 5, KM 6, BBÖ 6, BBÖ 7	
Hinweise /	

9.7 Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt

AKA 1 - Ausbau Kreislaufwirtschaft, Recycling und Müllvermeidung und -beseitigung		
Handlungsfeld Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt		
Einführung kurzfristig - langfristig	Priorität mittel - hoch	Dauer fortlaufend
Ziel und Strategie Mit Hilfe der Einzelmaßnahmen soll der Nachhaltigkeits- und der Sauberkeitsgedanke in der Gemeinde Hallbergmoos weiter gefördert werden. Es soll für das Thema mehr Akzeptanz geschaffen und dafür sensibilisiert werden.		
Ausgangslage Die allgemeine Müllentsorgung der Privathaushalte läuft über den Landkreis Freising. Im Ort der Gemeinde befindet sich ein Wertstoffhof im Norden der Gemeinde, der an drei Tagen in der Woche halbtags geöffnet hat. Direkt am Wertstoffhof befinden sich die einzigen öffentlich zugänglichen Glascontainer. Ein Aushängeschild der Gemeinde in Sachen Nachhaltigkeit ist das Repair Café der Nachbarschaftshilfe, in welchem ehrenamtlich Gegenstände repariert und weitere Lösungsmöglichkeiten zur Wiederverwendung aufzeigt werden. Auch die Büchergondel am Rathaus dient dem Zweck erneuten, nachhaltigen Gebrauchs. Eine weitere Maßnahme ist die „Aktion saubere Landschaft“, die jedes Jahr von der Gemeinde organisiert wird. Hier wird der Ort von Bürgern ehrenamtlich in bestimmten Gebieten von Müll befreit.		
Beschreibung Mit den verschiedenen Projekten soll der Sinn für den bewussten Umgang mit natürlichen Ressourcen geschärft werden. Folgende Einzelmaßnahmen sind denkbar und jeweils zu prüfen: • Erstellung eines Fokuskonzepts für die Abfallwirtschaft • Ausbau der Glascontainer bzw. Mini-Wertstoffhöfe im Ort, um den Weg zu verkürzen und noch mehr Alternativen anzubieten • Prüfung und potentielles Aufstellen von mehr Mülleimern an öffentlichen Plätzen • Einrichtung einer „Wertstoffbörse“ am Wertstoffhof zur Wiederverwendung von weggeworfenen Gegenständen • Aufstellen von Regenwasserzisternen im v.a. Sport- und Goldachpark und den Friedhöfen, um Wasser zur Bewässerung der öffentlichen Grünflächen zu sparen • Informationskampagnen für das Repair Café und die Aktion saubere Landschafft, um zusätzlich Bürgerinnen und Bürger zu motivieren aktiv ein Teil der Kreislaufwirtschaft zu werden, Müll zu vermeiden und zu beseitigen • digitaler Müllkalender zur Integration in die bestehende Hallberg-App, um die Bürgerinnen und Bürger flexibler über die Entsorgungsdaten der Müllabfuhr und die Öffnungszeiten des Wertstoffhofs zu informieren		
Initiator Abteilung S, KSM	Akteure Landratsamt Freising, Abteilung P, AK Nachhaltigkeit	Zielgruppe Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen

Handlungsschritte und Zeitplan
 	
• unterschiedlich je Einzelmaßnahmen, meistens jedoch:
  ○ Abstimmung mit dem Landratsamt Freising als höhere Verwaltungsbehörde in Sachen Abfallwirtschaft
  ○ Gemeinderatsbeschluss
  ○ Prüfung, ob externe Hilfe notwendig ist und ggfs. Beauftragung
  ○ Umsetzung der Einzelmaßnahme
  ○ Informationskampagne, um über das Thema zu berichten und zu sensibilisieren	

Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Aufstellung von zusätzlichen Containern für Glas sowie Mülleimer für Restmüll ist erfolgt • Anzahl der beim Repair Cafe reparierten Gegenstände pro Jahr steigt • erhöhte Teilnahme an der Aktion saubere Landschaft	
Kosten Planungs- und Umsetzungskosten für die jeweilige Einzelmaßnahme; Kosten für Werbung (Online- und Printmedien, Plakate, Flyer, …)	**Finanzierungsansatz** Förderung KRL „Erstellung von Fokuskonzepten“ (60 %); Förderung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz „Konzepterstellung für eine nachhaltige und umweltgerechte Bewässerung“ (75 %); Förderung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz „Sonderprogramm kommunale Trinkbrunnen“ (90 %, bis zu 15.000 € je Trinkbrunnen-Projekt) Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Durch die Maßnahmen sollen die Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen für die Themen Kreislaufwirtschaft, Recycling und Müllvermeidung und -beseitigung sensibilisiert werden. Das Konsumverhalten soll sich ändern, weg von einer „Wegwerfgesellschaft“ führen und auf mehr Nachhaltigkeit setzen.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Kooperation mit Repair Café Hallbergmoos denkbar	
Flankierende Maßnahmen AKA 2, AKA 3	
Hinweise • Leitfaden zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz): Leitfaden zur Erstellung kommunaler Abfallvermeidungskonzepte (bayern.de) • Leitfaden für die Vorbereitung zur Wiederverwendung (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz): Leitfaden für die Vorbereitung zur Wiederverwendung (bayern.de)	

AKA 2 - Begrünung und Renaturierung des Ortes

Handlungsfeld

Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt

Einführung	Priorität	Dauer
mittelfristig - langfristig	mittel - hoch	fortlaufend

Ziel und Strategie

Mit Hilfe dieser Maßnahme soll der Ort Hallbergmoos wieder grüner werden. Die einzelnen Projekte dienen dazu ein natürlicheres Klima zu schaffen, mehr CO_2 zu binden und sich den derzeitigen klimatischen Bedingungen der letzten Jahre anzupassen.

Ausgangslage

In den letzten Jahren wurden mit dem Sportpark und dem Goldachpark Anlagen mit hohen Grünflächenanteil errichtet, welche als Naherholungsgebiete im Ort dienen. Auch wurde im Rahmen von Bebauungsplänen Baumbepflanzungen und Grünanlagen geplant und umgesetzt. Auf einigen kommunalen Liegenschaften gibt es eine Dachbegrünung, eine Fassadenbegrünung ist nicht vorhanden.

Beschreibung

Der Inhalt dieser Maßnahme soll sich auf drei wesentliche Kernpunkte konzentrieren:

- Steigerung der Baumbepflanzung im Ort (v.a. öffentlicher Raum und Parkplätze)
- Erweiterung der Dach- und Fassadenbegrünung bei kommunalen Liegenschaften
- Gewässerrenaturierung

Bei der Baumbepflanzung im Ort sollten Bäume aus der Straßenbaumliste des GALK (Deutsche Gartenamtsleiterkonferenz) verwendet werden. Ein wesentliches Merkmal der Bäume soll die Resistenz gegen Klima und Umwelteinflüsse sein. Auch wäre zu ermitteln, wo im Ort, wie viele neue Bäume gepflanzt werden sollen. Bei der Dach- und (vorgeschalteten) Fassadenbegrünung wäre zu analysieren, welche kommunalen Liegenschaften infrage kommen. Ziel ist hier vor allem die Resistenz gegen Hitze und die Schaffung eines angepassten Mikroklimas. Bei der Gewässerrenaturierung sollen Bachläufe im Ort erweitert bzw. evtl. auch umgeleitet werden, um einerseits einen kühlenden Effekt für das Mikroklima vor Ort zu haben und andererseits eine Anpassung gegenüber potentiellen Hochwasserpegeln zu bieten. Dies kann in einem Gewässerentwicklungskonzept erarbeitet und geprüft werden.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Abteilung P, KSM, Ingenieurbüro	Landratsamt Freising, Gartenbauverein Hallbergmoos	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Umwelt

Handlungsschritte und Zeitplan

- je nach Einzelmaßnahme zu unterscheiden, meist jedoch:
  - Beschluss der definierten Maßnahme im Gemeinderat
  - Ausschreibung und Beauftragung eines Ingenieurbüros
  - Analyse / Prüfung / Konzepterstellung zu umsetzungsfähigen Maßnahmen
  - Umsetzung der definierten Maßnahmen vor Ort

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Pflanzung von zusätzlichen Bäumen an öffentlichen Orten ist erfolgt

- Dächer und / oder Außenfassaden von kommunalen Liegenschaften wurden bepflanzt
- Erstellung eines Gewässerentwicklungskonzepts ist erfolgt

Kosten	Finanzierungsansatz
Planungs- und Umsetzungskosten für die jeweilige Einzelmaßnahme	Förderung Kreditanstalt für Wiederaufbau „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ (80 - 90 %); Förderung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz „Gewässerentwicklungskonzepte“ und „Umsetzungskonzepte“ (je 75 %), „Ausbauvorhaben zur naturnahen Entwicklung und Gestaltung von Gewässern (hydromorphologische Verbesserung“ (75 - 90 %); Förderung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz „Landschaftspflege und Naturparke“ (je nach Art und Umfang des Vorhabens); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Die Bepflanzung und Begrünung des Ortes dienen zur Treibhausgasspeicherung und somit Einsparung von CO_2. Außerdem führt die Renaturierung zur Steigerung der Biodiversität und Artenvielfalt. Es wird ein natürlicheres Klima geschaffen und die Einzelmaßnahmen helfen ebenfalls bei der Klimaanpassung.

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Erhöhung der Lebensqualität für alle Bürgerinnen und Bürger im Gemeindegebiet; Steigerung der Attraktivität der Kommune für Wirtschaft und Tourismus

Flankierende Maßnahmen

AKA 1, AKA 3

Hinweise

- Planungshinweise Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung (Bundesverband GebäudeGrün): Planungshinweise - Bundesverband GebäudeGrün e.V. BuGG (gebaeudegruen.info)
- Werkzeugkasten Artenvielfalt - Leitfaden für mehr Grün an öffentlichen Gebäuden (Bayerisches Staatsministrium für Wohnen, Bau und Verkehr): Werkzeugkasten Artenvielfalt – Leitfaden für mehr Grün an öffentlichen Gebäuden (bayern.de)
- Leitfaden für klimaorientierte Kommunen in Bayern - Handlungsempfehlungen aus dem Projekt Klimaschutz und grüne Infrastruktur in der Stadt am Zentrum Stadtnatur und Klimaanpassung (Technische Universität München): 180207_Leitfaden_ONLINE.pdf (tum.de)
- Förderung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz „Ökologische Gewässerunterhaltung nach Gewässerentwicklungskonzept“: Bürgerservice - RZWas 2021: 7538-U Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2021) Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 9. Dezember 2020, Az. 58g-U4450-2020/1-95 (BayMBl. Nr. 782) (gesetze-bayern.de)
- Förderung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz „Gewässerunterhaltung zur Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes an Gewässern“: Bürgerservice - RZWas 2021: 7538-U Richtlinien für Zuwendungen zu

wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas 2021) Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 9. Dezember 2020, Az. 58g-U4450-2020/1-95 (BayMBl. Nr. 782) (gesetze-bayern.de)

AKA 3 - Förderung der Biodiversität und Artenvielfalt

Handlungsfeld

Abfall, Konsum und Anpassung an die Umwelt

Einführung	Priorität	Dauer
mittelfristig - langfristig	mittel - hoch	fortlaufend

Ziel und Strategie

Mit Hilfe dieser Maßnahme soll die Gemeinde Hallbergmoos ihren Beitrag zu mehr Biodiversität und zur Aufrechterhaltung der Artenvielfalt leisten. Außerdem dienen diese Vorhaben bei der Speicherung von Treibhausgasen, insbesondere Kohlenstoffdioxid, und bei der Klimaanpassung.

Ausgangslage

Im Gemeindegebiet wurden mit Hilfe eines Blühflächenkonzepts an diversen Orten in der Kommune Blühflächen angelegt. Diese dienen sowohl der Biodiversität in Form unterschiedlicher Blüten, als auch dem Erhalt der Artenvielfalt, v.a. von Insekten. Mit der Schaffung und Bewirtung von Ausgleichsflächen im Zuge von Bauvorhaben wurden die Ziele dieser Maßnahme noch weiter unterstützt und ausgeweitet.

Beschreibung

Ein zentraler Baustein nicht nur bei der Förderung der Biodiversität und Artenvielfalt, sondern vor allem beim Kampf für den Klimaschutz und der CO_2-Speicherung, ist die Wiedervernässung von Mooren. Hier werden (Ausgleichs-) Flächen der Kommune wieder in den ursprünglichen Zustand eines Moores versetzt. Diese haben eine hohe Wertpunktzahl nach BayKomPV und steigern somit signifikant das Ökokonto der Gemeinde.

Eine andere wichtige Maßnahme ist die Förderung des Biotopverbunds. Durch mehr Siedlungs- und Gewerbegebiete, Verkehrswege sowie die Intensivierung in der Landwirtschaft fehlen immer mehr Kleinstrukturen wie Wegränder, Graswege, Büsche, Bäume und naturnahes Grünland. Es sollen sogenannte „Trittsteine“ geschaffen werden, die dazu dienen, Biotope zu vernetzen und den Arten einen Lebensraum zu geben, um dort Nahrung zu finden und sich fortpflanzen zu können.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Abteilung P, KSM, Ingenieurbüro	Landratsamt Freising, Grundstückseigentümer	Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Umwelt

Handlungsschritte und Zeitplan

- für beide Einzelmaßnahmen nahezu identisch:
  - Gemeinderatsbeschluss zu z.B. der Wiedervernässung von Mooren oder Schaffung von Biotoptrittsteinen
  - Ausschreibung und Beauftragung eines Ingenieurbüros
  - Analyse der potentiell in Frage kommenden Flächen und Aufstellen eines Renaturierungsplans
  - frühestmögliches Einbeziehen von Grundstückeigentümern und ggfs. Erwerb von Flächen
  - Umsetzung nach Renaturierungsplan

Erfolgsfaktoren / Meilensteine	
• Grundstücksflächen sind im Eigentum der Gemeinde und Renaturierungsplan ist entworfen • Wiedervernässung eines Moores im Gemeindegebiet Hallbergmoos • Schaffung von „Biotoptrittsteinen“ zur Vernetzung von zwei Biotopen	
Kosten Planungs- und Umsetzungskosten für die jeweilige Einzelmaßnahme	**Finanzierungsansatz** Förderung Bundesamt für Naturschutz „Biologische Vielfalt“ (bis zu 75 %); Förderung Kreditanstalt für Wiederaufbau „Natürlicher Klimaschutz in Kommunen“ (80 - 90 %); Förderung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz „Landschaftspflege und Naturparke“ (je nach Art und Umfang des Vorhabens); Förderung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, und nukleare Sicherheit „chance.natur“ (bis zu 75 %); Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung Die Wiedervernässung von Mooren dienen zur Treibhausgasspeicherung und somit Einsparung von CO_2. Außerdem führt die Förderung des Biotopenverbunds zur Steigerung der Biodiversität und Artenvielfalt. Es wird ein natürlicheres Klima geschaffen und die Einzelmaßnahmen helfen ebenfalls zur Klimaanpassung.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Erhöhung der Lebensqualität für alle Bürgerinnen und Bürger auf dem Gemeindegebiet; mögliche Steigerung der Attraktivität der Kommune für Wirtschaft und Tourismus	
Flankierende Maßnahmen AKA 1, AKA 2	
Hinweise • Werkzeugkasten Artenvielfalt - Leitfaden für mehr Grün an öffentlichen Gebäuden (Bayerisches Staatsministrium für Wohnen, Bau und Verkehr): Werkzeugkasten Artenvielfalt – Leitfaden für mehr Grün an öffentlichen Gebäuden (bayern.de) • So retten Sie die Artenvielfalt! - NABU-Praxisleitfäden geben Tipps für den Artenschutz vor Ort (Naturschutzbund Deutschland): Praxisleitfäden zum Schutz der Artenvielfalt - NABU	

9.8 Kommunale Verwaltung

KV 1 - Verankerung der Klimaschutzrelevanz in Beschlüssen		
Handlungsfeld Kommunale Verwaltung		
Einführung mittelfristig	Priorität hoch	Dauer 1 Jahr
Ziel und Strategie Mit der Verankerung in den Gemeinderats- und BPA-Beschlüssen ist es das Ziel, dem Klimaschutz in allen Entscheidungen mehr Gewicht zu verleihen. Die Gemeindeverwaltung sowie der Gemeinderat sollen den Klimaschutz als zentrale öffentliche und Querschnittsaufgabe wahrnehmen und adressieren.		
Ausgangslage In der aktuellen Beschlussvorlage sind Unterpunkte zum Sachverhalt, zum Gemeindeentwicklungsprogramm, zu den haushaltsrechtlichen Auswirkungen, zum geschätzten Verwaltungsaufwand bzw. der Personalressourcen und zur Beteiligung des Referenten hinterlegt. Ein Unterpunkt zum Klimaschutz ist nicht angelegt.		
Beschreibung Die Beschlussvorlage der Gemeinde Hallbergmoos könnte um den Unterpunkt „Relevanz für den Klimaschutz“ ergänzt werden. Die Mitarbeitenden der Gemeinde sollen darüber informiert werden und sind dazu angehalten, den Unterpunkt sinnvoll zu befüllen.		
Initiator KSM	Akteure Geschäftsleitung, Abteilungsleiter	Zielgruppe Gemeindeverwaltung, Gemeinderat
Handlungsschritte und Zeitplan • Abstimmung mit Geschäftsleitung und Abteilungsleiter über das Verankern der Klimaschutzrelevanz in den Beschlüssen • Gemeinderatsbeschluss zur Verankerung der Klimaschutzrelevanz in Gemeinderats- und BPA-Beschlüssen • Implementierung des Unterpunktes „Relevanz für den Klimaschutz“ in der Beschlussvorlage • Information der Gemeindeverwaltung über Änderung der Beschlussvorlage und der Bitte um Beachtung und Bearbeitung des neuen Unterpunktes		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Gemeinderatsbeschluss zur Verankerung der Klimaschutzrelevanz in Gemeinderats- und BPA-Beschlüssen • erste Beschlussvorlage inklusive Bearbeitung des Unterpunktes ist erstellt und in den Gremien veröffentlicht • mehrheitliche Bearbeitung des Unterpunktes Klimaschutz in Beschlüssen in der Zukunft		
Kosten /	Finanzierungsansatz /	

Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Die Relevanz des Klimaschutzes wird in allen Entscheidungsprozessen und Beschlüssen gesteigert.
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Ideenentwicklung und Erarbeitung aus internem Klimaschutzteam (siehe KV 4) denkbar
Flankierende Maßnahmen KBS 1
Hinweise /

KV 2 - Verstetigung des Klimaschutzmanagements in der Verwaltung		
Handlungsfeld Kommunale Verwaltung		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer 1 Jahr
Ziel und Strategie Mit der dauerhaften Etablierung des Klimaschutzmanagements in der Gemeindeverwaltung Hallbergmoos wird eine zentrale, koordinierende Stelle geschaffen, die sich mit der Einhaltung der Klimaschutzziele der Kommune befasst und Maßnahmen umsetzt. Es sollen zukünftig qualitative und quantitative Erfolge im Klimaschutz gemessen werden können.		
Ausgangslage Seit dem 01.10.2022 hat die Gemeinde Hallbergmoos einen Klimaschutzmanager angestellt. In seinen ersten 1,5 Jahren hat er neben der Erarbeitung dieses Klimaschutzkonzepts als Hauptaufgabe auch zahlreiche Maßnahmen bereits umgesetzt oder gestartet. Die Stelle ist Stand jetzt bis Oktober 2024 befristet. Es gibt bisher kein Klimaschutz-Controlling in der Gemeinde Hallbergmoos.		
Beschreibung Mit der Beantragung der Anschlussförderung soll die Stelle des Klimaschutzmanagers weiterhin gefördert werden und bestehen bleiben. Mit einer dauerhaften Personalstelle Klimaschutz kann das Konzept umgesetzt und die gesteckten Klimaschutzziele der Gemeinde erreicht werden. Ein regelmäßiges Controlling auf qualitativer und quantitativer Ebene ist notwendig, um den Status Quo der Treibhausgaseinsparung abzubilden und ggfs. den Kurs im Klimaschutz anzupassen.		
Initiator KSM, Personalwesen	Akteure Bürgermeister, Gemeinderat, Geschäftsleitung	Zielgruppe Gemeindeverwaltung, Gemeinde Hallbergmoos
Handlungsschritte und Zeitplan • Beschluss des Gemeinderats sowohl zum Klimaschutzkonzept als auch zur Antragsstellung des Anschlussvorhabens Klimaschutzmanagement • Anschlussförderung für Klimaschutzmanagement fertigstellen und einreichen • Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen im Anschlussvorhaben • Controlling der Energie- und Treibhausgasbilanzen nach definiertem Zeitraum • dauerhafte Etablierung des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde Hallbergmoos		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • positiver Beschluss des Gemeinderats sowohl zum Klimaschutzkonzept als auch zur Antragsstellung des Anschlussvorhabens Klimaschutzmanagement • positiver Fördermittelbescheid zur Anschlussförderung Klimaschutzmanagement • Treibhausgasemissionen nach definiertem Zeitraum verringert • Klimaschutzmanagement ist in der Gemeindeverwaltung etabliert		

Kosten	Finanzierungsansatz
Personalkosten	Förderung KRL „Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement“ (40 %); Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung	
Indirekt: Durch eine zentral, koordinierendes Klimaschutzmanagement gewinnt der Klimaschutz sehr viel mehr an Einfluss und Klimaschutzmaßnahmen werden umfänglich und zeitnah umgesetzt.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung	
Austausch mit anderen Kommunen mit Klimaschutzmanagement über den bisher zurückgelegten Prozess, die Hindernisse und die erreichten Ziele	
Flankierende Maßnahmen	
KV 3, KV 4	
Hinweise	
/	

KV 3 - Einstellung eines Mobilitätsmanagers

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
mittelfristig	hoch	1 Jahr

Ziel und Strategie

Mit der Schaffung einer Personalstelle für einen Mobilitätsmanager soll dem großen Arbeitsfeld Mobilität anerkennend Rechnung getragen werden. Ebenso soll die Abteilung S hierdurch entlastet werden.

Ausgangslage

Vor ein paar Jahren waren Mobilitätsmaßnahmen in der Gemeinde nicht konkret verortet, bis sie der Abteilung S zugewiesen worden sind. Seit der Anstellung des Klimaschutzmanagers werden die Aufgaben unter der Abteilung S und dem Klimaschutzmanagement aufgeteilt.

Beschreibung

Da die verschiedenen Handlungsfelder sowohl für den Abteilungsleiter S als auch für den Klimaschutzmanager sehr umfangreich sind und die Anforderungen an die Mobilität im Allgemeinen und in Hallbergmoos im Speziellen (u.a. durch MABP, O2 SURFTOWN MUC, Konzertarena Freising) weiter stark steigen, ist es sinnvoll, eine Stelle für das Mobilitätsmanagement auszuschreiben. Zuerst sollten die Anforderungen an die zukünftige Stelle definiert werden. In den Aufgabenbereich fallen u.a.:

- Ansprechpartner ÖPNV
- Ansprechpartner Flughafen München bzgl. Flugverkehr
- Radverkehr (Radwege, Infrastruktur, Leasingsysteme)
- Fußgänger (Fußwege, Sicherheit)
- Elektromobilität
- Carsharing
- Verkehrssicherheit
- Veranstaltungen zur Mobilität

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Personalwesen	Abteilung S, externe Dienstleister, Gemeinderat	Gemeindeverwaltung, Gemeinde Hallbergmoos

Handlungsschritte und Zeitplan

- Gemeinderatsbeschluss zur Schaffung einer Stelle des Mobilitätsmanagers
- Erstellung der Stellenausschreibung und deren Veröffentlichung, ggfs. mit Hilfe eines externen Dienstleisters
- Auswahl geeigneter Anwärter und Durchführung von Bewerbungsgesprächen
- Beurteilung der Gespräche und Bestimmung des bestgeeigneten Kandidaten
- Gemeinderatsbeschluss zur Personaleinstellung
- Vertragsunterschrift und Einstellung

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Gemeinderatsbeschluss zur Schaffung einer Stelle des Mobilitätsmanagers
- Veröffentlichung der fertigen Stellenausschreibung

• Einstellung des neuen Mobilitätsmanagers	
Kosten Personalkosten	Finanzierungsansatz Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Durch die zentrale, koordinierende Stelle des Mobilitätsmanagers wird dem großen Fachgebiet Mobilität mehr Gewicht verliehen und Maßnahmen im Mobilitätsbereich werden umfänglich und zeitnah umgesetzt.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Austausch mit anderen Kommunen	
Flankierende Maßnahmen KM 1, KM 2, KM 3, KM 4, KM 5, KM 6, KV 3	
Hinweise /	

KV 4 - Gründung eines internen Klimaschutz-Teams		
Handlungsfeld Kommunale Verwaltung		
Einführung kurzfristig	Priorität hoch	Dauer 1 Jahr
Ziel und Strategie Mit Hilfe eines gemeindeinternen Teams soll die Verankerung des Klimaschutzes in der Gemeindeverwaltung weiter voranschreiten und verstärkt werden. Die Mitarbeitenden sollen so früh wie möglich in Klimaschutzmaßnahmen eingebunden werden und diese selbst aktiv gestalten.		
Ausgangslage Zum aktuellen Zeitpunkt gibt und gab es kein internes Klimaschutz-Team oder ein ähnliches Gremium in der Verwaltung.		
Beschreibung Mit Hilfe eines Autakttermins, um die Hintergründe des Klimaschutz-Teams zu erläutern, sollen 1 bis 2 Mitarbeiter je Abteilung und Außenstelle gefunden werden. Die Beteiligung des Bürgermeisters / der Geschäftsleitung im Klimaschutz-Team ist vorgesehen. Dieses soll sich nach Bedarf bzw. regelmäßig (z.B. einmal im Quartal / pro Halbjahr) treffen und über Maßnahmen diskutieren, die direkt die kommunale Verwaltung betreffen, Lösungsansätze dazu finden und gemeinsam Maßnahmen umsetzen.		
Initiator KSM	Akteure Bürgermeister, Geschäftsleitung, Abteilungsleitungen, Personalwesen	Zielgruppe Mitarbeitende der Gemeindeverwaltung
Handlungsschritte und Zeitplan • Auftakttermin mit den Abteilungsleitungen, der Geschäftsleitung und des Bürgermeisters zur Gründung des Klimaschutz-Teams • Meldung von Freiwilligen bzw. Motivation zur Mitarbeit • regelmäßige Treffen		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • internes Klimaschutz-Team hat sich gegründet • regelmäßige Treffen haben stattgefunden • Maßnahmen wurden durch aktive Mitarbeit des Klimaschutz-Teams umgesetzt		
Kosten ggfs. Kosten für Dienstleistungsunterstützung	Finanzierungsansatz Eigenmittel	
Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Durch die Gründung eines gemeindeinternen Klimaschutz-Teams gewinnt der Klimaschutz innerhalb der Gemeindeverwaltung und somit der Gemeinde an Relevanz. Maßnahmen sollen von Beginn an im Sinne der Nachhaltigkeit bedacht und alle am Projekt		

beteiligten Mitarbeitenden früh eingebunden werden. Somit wird mehr Verständnis für Maßnahmen des Klimaschutzmanagements geschaffen.
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung direkte Beteiligung und Mitbestimmung der Gemeindemitarbeiter an der Querschnittsaufgabe Klimaschutz; frühe Einbindung aller fachlichen Akteure in Klimaschutzprojekte wichtig, um reibungsfreien Projektverlauf zu gewährleisten
Flankierende Maßnahmen KV 2
Hinweise /

KV 5 - Fahrradfreundlicher Arbeitgeber

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
mittelfristig	mittel - hoch	3 - 5 Jahre

Ziel und Strategie

Die Maßnahme soll bewirken, dass Mitarbeitende der Gemeindeverwaltung sowie Kunden und Bürgerinnen und Bürger vermehrt mit dem Fahrrad zum Arbeitsplatz in der Gemeinde und deren Außenstellen kommen und auf Außentermine fahren.

Ausgangslage

Eine regelmäßige Anmeldung durch den Radverkehrsbeauftragten der Gemeinde am Stadtradeln findet statt. Nach aktuellem Wissensstand nehmen hier vermehrt Schulen, Vereine, Gemeinderäte und Bürgerinnen und Bürger teil. Es gibt zwei Pedelec-Fahrräder im kommunalen Fuhrpark, die jedoch bisher wenig genutzt werden. Die Gemeinde Hallbergmoos hat Fahrradabstellanlagen vor dem Rathaus (nicht überdacht, nicht beleuchtet) und in der Tiefgarage. An den Außenstellen sind diese aktuell weniger präsent.

Beschreibung

Im Bereich des fahrradfreundlichen Arbeitgebers sind viele unterschiedliche Einzelmaßnahmen denkbar, u.a.:

- regelmäßige Teilnahme an Fahrrad-Kampagnen wie Stadtradeln
- Betriebsausflug mit dem Fahrrad
- regelmäßige Information über Fahrrad-Fuhrpark und Lastenpedelecs
- Bestimmung eines betrieblichen Mobilitäts- / Radverkehrskoordinators
- Einführung eines Fahrradleasing-Angebots für Mitarbeitende
- Anzahl und Qualität der Fahrradabstellanlagen erhöhen / erweitern (überdachen, beleuchten, etc.) für Mitarbeitende (auch Außenstellen) sowie Bürgerinnen und Bürger bzw. Kundinnen und Kunden

Eine EU-Zertifizierung zum „Fahrradfreundlichen Arbeitgeber“ in drei Abstufungen (Bronze, Silber und Gold) ist möglich. Dieser Benefit kann auch in Stellenausschreibungen verwendet werden.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Personalwesen	Abteilung P	Mitarbeitende der Gemeindeverwaltung, Bewerberinne und Bewerber, Kundinnen und Kunden, Bürgerinnen und Bürger

Handlungsschritte und Zeitplan

- abhängig je Einzelmaßnahme, wichtig jedoch:
  - Einbindung der Mitarbeitenden
  - evtl. Gemeinderatsbeschluss
  - Umsetzung der Maßnahme
  - Kommunikation / Information

Erfolgsfaktoren / Meilensteine	
• Ernennung eines betrieblichen Mobilitäts- / Radverkehrskoordinators • erste Mitarbeitende der Gemeindeverwaltung nehmen das Angebot des Dienstradleasings wahr • (Aus)Bau / Erweiterung einer attraktiven kommunalen Fahrradabstellanlage	
Kosten	**Finanzierungsansatz**
Planungs- und Umsetzungskosten für die jeweilige Einzelmaßnahme, ggfs. Audit und Zertifizierung	Förderung Bundesamt für Logistik und Mobilität „Betriebliches Mobilitätsmanagement“ (je nach Art und Umfang des Vorhabens); Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung	
Indirekt: Die Ernennung zum fahrradfreundlichen Arbeitgeber birgt Potential, dass Mitarbeiter den Arbeitsweg eher mit dem Fahrrad als dem PKW mit fossilem Antrieb zurücklegen. Außerdem hat die Zertifizierung eine Vorbildfunktion für Bürger und Unternehmen. Firmen können sich davon inspirieren lassen, selbst fahrradfreundlicher Arbeitgeber zu werden. Die eingesparte Energie und Treibhausgase können abhängig von der Fahrtleistung berechnet werden: • durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin: 2,37 kg/l * 7,7 l = 18,25 kg • durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Diesel: 2,65 kg/l * 7,0 l = 18,55 kg • durchschnittlicher CO_2-Ausstoß pro 100 km mit Benzin (Hybrid, Privatgebrauch): 2,37 kg/l * 4,2 l = 9,95 kg ((Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren 2020, Statista 2024, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung 2022)	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung	
Kooperationsmöglichkeit mit dem ADFC inklusiver Auszeichnung möglich; Austausch mit Unternehmen im Ort auch fahrradfreundliche Arbeitgeber zu werden (siehe UBT 1)	
Flankierende Maßnahmen	
KV 3, KV 6	
Hinweise	
• Fahrradfreundlicher Arbeitgeber - leicht gemacht (Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club): Handbuch-Fahrradfreundlicher-Arbeitgeber.pdf	

KV 6 - Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf nachhaltige Antriebe

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig - langfristig	mittel - hoch	stufenweise / nach Bedarf

Ziel und Strategie

Ziel ist es den kommunalen Fuhrpark Stück für Stück auf nachhaltige Antriebe umzustellen und Fahrzeuge mit fossilen Brennstoffen zu ersetzten, sofern diese in gleicher Weise geeignet sind. Die Verkehrssicherheit soll jederzeit gewährleistet werden.

Ausgangslage

Der kommunale Fuhrpark besteht aus knapp 50 Fahrzeugen (Rathaus, Bauhof, Kläranlage, Feuerwehr, VfB Hallbergmoos). Neben der Anschaffung von drei reinen und eines hybriden Elektroautos für den kommunalen Fuhrpark im Rathaus, wurden für den Bauhof ebenfalls zwei kleine, rein elektrische Nutzfahrzeuge angeschafft. Für Außentermine können Mitarbeitende des Rathauses zwei vorhandene Pedelecs verwenden.

Beschreibung

Wenn neue Fahrzeuge angeschafft oder geleast werden müssen, ist zu prüfen, ob eine Anschaffung / Leasing eines rein elektrischen oder hybriden Fahrzeugs machbar und sinnvoll ist. Das Klimaschutzmanagement soll in den Prozess eingebunden werden. Die Voraussetzungen für nachhaltige Antriebe werden geschaffen (siehe KM 4 und Erwerb von Ladekarten für öffentliche Ladevorgänge bei Außenterminen / Schulungen).

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Geschäftsleitung, Abteilungsleitungen	Autohäuser	Gemeindeverwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan

- Informieren der Kostenstellenverantwortlichen über die Einbindung des Klimaschutzmanagements in den Erwerbsprozess
- Prüfung von möglichen Anschaffungsvarianten (Kauf / Leasing, Antriebsart, Marke, Modell, etc.) und Betrachtung des Anwendungsfalls des Fahrzeugs
- ggf. Gemeinderatsbeschluss zur Freigabe des Bestellprozesses
- Beschaffung des Fahrzeugs

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- alle Kostenstellenverantwortlichen sind über die Einbindung des Klimaschutzmanagements in den Bestellprozess informiert
- Klimaschutzmanagement wird in den Bestellprozess eingebunden
- ein fossil betriebenes Fahrzeug wird durch ein E-Auto oder Hybrid ersetzt

Kosten	Finanzierungsansatz
Anschaffungskosten Fahrzeuge, ggfs. Leasingkosten	Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung Die Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf nachhaltige Antriebe hat eine Vorbildfunktion für Bürger und Unternehmen, die sich dieser Maßnahme anschließen könnten. Die Energie- und Treibhausgaseinsparungen sind wie folgt: • Energieeinsparpotential Elektrifizierung der kommunalen Flotte: 28.318 MWh bis 2045 (siehe Potentialanalyse) • Treibhausgaseinsparpotential Elektrifizierung der kommunalen Flotte 14.780 $t_{CO2\text{-}eq}$ bis 2045 (siehe Potentialanalyse)
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Zusammenarbeit mit lokalen / regionalen Autohäusern
Flankierende Maßnahmen KM 4
Hinweise /

KV 7 - Nachhaltige Beschaffung und Vergabe

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig - langfristig	mittel	fortlaufend

Ziel und Strategie

Ziel ist es, dass die Mitarbeitenden der Gemeindeverwaltung bei künftigen Beschaffungen und Vergaben, nicht nur den wirtschaftlichen Aspekt, sondern auch die Nachhaltigkeit der Produkte und Dienstleistungen sowie der Lieferanten selbst berücksichtigen.

Ausgangslage

In der Gemeinde Hallbergmoos gibt es keine zentrale Beschaffungs- und Vergabestelle. Es wird gerade an eine Beschaffungs- und Vergaberichtlinie gearbeitet, der Aspekt der Nachhaltigkeit ist bisher nicht berücksichtigt.

Beschreibung

Im gemeindlichen Beschaffungs- und Vergabeprozess ist der Aspekt der Nachhaltigkeit festzuhalten. Es sind Kriterien zu definieren, die für verschiedene Arten der Beschaffung und Vergabe gelten sollen. Dieser Kriterienkatalog bzw. Leitfaden ist mit den Fachabteilungen zu erarbeiten, z.B. im Rahmen des internen Klima-Teams.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
KSM, Geschäftsleitung, Abteilungsleitungen	Gemeinderat	Mitarbeitende der Gemeindeverwaltung, externe Lieferanten und Dienstleister

Handlungsschritte und Zeitplan

- ggf. Gemeinderatsbeschluss zur nachhaltigen Beschaffung und Vergabe
- Erarbeitung des Kriterienkatalogs bzw. Leitfadens mit den Abteilungsleitungen
- Informieren aller Gemeindemitarbeitenden

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- ggf. Gemeinderatsbeschluss zur nachhaltigen Beschaffung und Vergabe
- nachhaltiger Kriterienkatalog bzw. Leitfaden zur Beschaffung und Vergabe ist erarbeitet
- alle Mitarbeitenden sind informiert und Kriterienkatalog / Leitfaden wird angewendet

Kosten	Finanzierungsansatz
ggfs. Kosten für Dienstleistungsunterstützung	Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Indirekt: Durch eine nachhaltige Beschaffung wird der Erwerb von klimafreundlichen und energiesparenden Produkten sowie die Kooperation mit nachhaltigen Vertragspartnern sichergestellt.

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Suche nach lokalen / regionalen Partnern zur Verringerung der Lieferkette

Flankierende Maßnahmen KV 8
Hinweise • Umwelt- und Klimaschutz in Behörden - Ein Leitfaden (Bayerisches Landesamt für Umwelt): Umwelt- und Klimaschutz in Behörden - Ein Leitfaden (bayern.de) • Nachhaltige Beschaffung (Infozentrum UmweltWirtschaft): Nachhaltige Beschaffung - IZU (bayern.de) • Nachhaltigkeit im Vergaberecht (Auftragsberatungszentrum Bayern): Nachhaltigkeit im Vergaberecht (abz-bayern.de)

KV 8 - Nachhaltige IT-Infrastruktur

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig - langfristig	mittel	fortlaufend

Ziel und Strategie

Ziel ist der Umbau der IT-Infrastruktur auf nachhaltige, energieeffizientere, ressourcenschonendere Weise.

Ausgangslage

Bei IT-Geräten muss das Bewusstsein für eine nachhaltigere Beschaffung und Nutzung gestärkt werden.

Beschreibung

Durch verschiedene Einzelmaßnahmen lassen sich energiesparende und ressourcenschonende Potenziale heben, u.a.:

- Optimierung der Energieeffizienz des Rechenzentrums
- klimafreundliche Geräteeinstellungen
- Beschaffung von energiesparenden IT-Geräten und Zusammenarbeit mit nachhaltigen, verantwortungsvollen, zertifizierten Partnern
- Weiterverkauf / Wiederverwendung der IT-Altgeräte
- Reduzierung des Papierverbrauchs durch:
    - Sensibilisierung der Mitarbeiter
    - Prüfung und potentielle Einführung der E-Akte
    - Prüfung und potentielle Einführung der E-Rechnung
    - Prüfung und potentielle Einführung des E-Archivs

Das alltägliche Arbeiten der Gemeindemitarbeiter soll dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Geschäftsleitung, Abteilung B, Abteilung F, KSM	externe Dienstleister und Lieferanten	Mitarbeitende der Gemeindeverwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan

- je Einzelmaßnahme unterschiedlich, jedoch meistens:
    - Prüfung mit der IT-Abteilung, welche Potenziale vorhanden und wie diese gesteigert werden können
    - Umsetzung der Einzelmaßnahme
    - Information bzw. Schulung der Mitarbeitende

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- klimafreundliche Geräteeinstellungen (z.B. Drucker) wurden implementiert
- ständige Zusammenarbeit mit nachhaltigen Partnern und Beschaffung von energiesparenden IT-Geräten
- erfolgreiche Einführung der drei digitalen Systeme

Kosten	Finanzierungsansatz
Anschaffung von IT-Produkten; ggfs. Kosten für Dienstleistungsunterstützung	Förderung KRL „Energie- und Ressourceneffizienzmaßnahmen in Rechenzentren“ (40 %); Eigenmittel
Energie- und Treibhausgaseinsparung	
Indirekt: Durch eine nachhaltige IT Infrastruktur wird der Erwerb von klimafreundlichen und energiesparenden Produkten sowie die Kooperation mit nachhaltigen Vertragspartnern sichergestellt. Außerdem wird gewährleistet, dass durch einen effizienten Betrieb von Rechenzentren direkt Energie und Treibhausgase eingespart werden.	
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung	
Kooperationsvereinbarungen mit langjährigen nachhaltigen regionalen und lokalen Partnern	
Flankierende Maßnahmen	
KV 7	
Hinweise	
• Green-IT-Initiative des Bundes (Bundesministerium für Umwelt. Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz): BMUV: Green-IT-Initiative des Bundes	

KV 9 - Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig	hoch	3 - 5 Jahre

Ziel und Strategie

Mit der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik sollen signifikante Potenziale zur Energie- und Treibhausgaseinsparung gehoben werden. Leuchtdioden sind kostensparend, ressourcen- und umweltschonend.

Ausgangslage

Einzelne Straßenzüge, v.a. im Rahmen von Neubauten und Straßen-Sanierungen, sind in den letzten Jahren bereits mit LEDs ausgestattet worden. Der Großteil der Lampen beruht noch auf einer alten Beleuchtungstechnik.

Beschreibung

Bis auf einzelne Straßenzüge (Sanierung in den nächsten Jahren geplant) sind alle Straßenbeleuchtungen auf LED umzurüsten. Mit Hilfe von Mastverlängerungen müssen einzelne Laternenmasten vergrößert werden, da sie für die Benutzung und die Strahlkraft von LEDs nicht ausgelegt sind.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Abteilung P, KSM	Bayernwerk, Elektroinstallationsfirmen	Gemeindeverwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan

- Prüfung welche Straßenzüge insgesamt umgerüstet und welche Masten verlängert werden müssen
- Gemeinderatsbeschluss zur Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED
- Vergabe und Beauftragung einer Elektroinstallationsfirma

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Bestandsanalyse welche Leuchten ausgetauscht und welche Masten verlängert werden müssen, hat stattgefunden
- Gemeinderatsbeschluss zur Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED
- alle ausgewählten Straßenbeleuchtungen sind auf LED umgerüstet

Kosten	Finanzierungsansatz
Planungskosten und Kosten für die Beschaffung, Montage und Installation von LED-Leuchten, ggfs. Umrüstungskosten	Förderung KRL „Zeit- oder präsenzabhängig geregelte Außen- und Straßenbeleuchtung“ (25 %); Förderung KommKlimaFöR „Klimaschutz““ (50 % bzw. 70 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Mit der Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik können folgende Energie- und Treibhausgaseinsparungen erzielt werden:

- Energieeinsparpotential Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik: 162 MWh/a (siehe Potentialanalyse)

• Treibhausgaseinsparpotential Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED-Technik: 76 $t_{CO2\text{-}eq}$/a (siehe Potentialanalyse)
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Auswahl von lokalen / regionalen Elektroinstallationsfirmen
Flankierende Maßnahmen KV 12
Hinweise /

KV 10 - Umrüstung der kommunalen Gebäudebeleuchtung auf LED-Technik

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
kurzfristig - langfristig	mittel - hoch	fortlaufend / nach Bedarf

Ziel und Strategie

Mit der Umrüstung der kommunalen Gebäudebeleuchtung auf LED-Technik sollen signifikante Potenziale zur Energie- und Treibhausgaseinsparung gehoben werden. Leuchtdioden sind kostensparend, ressourcen- und umweltschonend.

Ausgangslage

Einzelne Gebäude / Räumlichkeiten sind bereits auf LED umgerüstet. Bisher gibt es keine Klarheit / Übersicht, welche Liegenschaften (inkl. deren Außenbereiche) noch umgerüstet werden könnten. Das Rathaus hat zum größten Teil noch keine Leuchtdioden verbaut.

Beschreibung

Zu Beginn ist zu prüfen welche Leuchten in welchen Liegenschaften ausgetauscht werden kann. Falls möglich, sollten Alter und Effizienzklasse der Lampen herausgefunden werden, damit priorisiert werden kann, welche zuerst auszutauschen sind. Eine Gesamtübersicht und ein Umrüstungsplanung aller Gebäudeleuchten (inkl. Außenbereich) sollte erstellt werden. Mit Hilfe einer Installationsfirma können die Leuchten nach und nach getauscht werden.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Abteilung P, KSM	Haustechnik, externer Dienstleister, Elektroinstallationsfirmen	Gemeindeverwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan

- Erstellung einer Gesamtübersicht aller Gebäudeleuchten inkl. Alter, Effizienzklasse, Typ, etc. (falls möglich)
- Aufstellen eines Umrüstungsplans inkl. Priorisierung
- Gemeinderatsbeschluss zur Umrüstung
- schrittweise Umrüstung der Gebäudeleuchten

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- Gesamtübersicht inkl. vieler / aller Eigenschaften und Umrüstungsplan ist erstellt
- Gemeinderatsbeschluss zur Umrüstung
- alle Gebäudeleuchten sind auf LED-Technik umgerüstet

Kosten	Finanzierungsansatz
Planungskosten und Kosten für die Beschaffung, Montage und Installation von LED-Leuchten, ggfs. Umrüstungskosten	Förderung KRL „Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung“ (25 %); Förderung KommKlimaFöR „Klimaschutz““ (50 % bzw. 70 %); Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Großes Potenzial zur Energie- und Treibhausgaseinsparung vorhanden, jedoch durch unklare Datenlage aktuell nicht quantifizierbar.

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Auswahl von lokalen / regionalen Elektroinstallationsfirmen
Flankierende Maßnahmen KV 12
Hinweise /

KV 11 - Prüfung und potenzielle Einführung eines Energiemanagementsystems für kommunale Liegenschaften

Handlungsfeld

Kommunale Verwaltung

Einführung	Priorität	Dauer
mittelfristig	mittel - hoch	3 - 5 Jahre

Ziel und Strategie

Mit Hilfe eines Energiemanagementsystems soll der Energieverbrauch in den kommunalen Liegenschaften überwacht und dadurch die Energiekosten und die Treibhausgasemissionen reduziert werden.

Ausgangslage

Zum aktuellen Zeitpunkt werden Energiedaten händisch und punktuell (z.B. einmal jährlich) aufgenommen. Die generelle Datenqualität und -güte ist somit noch optimierungsbedürftig. Stetige Überwachung und schnelles Handeln sind dadurch kaum bzw. gar nicht möglich.

Beschreibung

Ein Energiemanagementsystem kann Energieverbräuche und -ströme sowie deren Kosten erfassen und auswerten. Dies passiert mit der Installation von Messtechnik in den entsprechenden kommunalen Liegenschaften. Eine initiale Erfassung aller Energiequellen ist wichtig. Mit Hilfe eines externen Dienstleisters soll das System installiert und die Mitarbeitenden der Gemeindeverwaltung geschult werden.

Initiator	Akteure	Zielgruppe
Abteilung P, KSM	IT, externer Dienstleister	Gemeindeverwaltung

Handlungsschritte und Zeitplan

- (finanzielle) Prüfung zur Einführung eines Energiemanagementsystems
- Gemeinderatsbeschluss zur Einführung eines EMS
- Ausschreibung und Beauftragung eines EMS
- Installation der Messsysteme und der Software-Lösung
- Schulung aller betroffenen Mitarbeitenden (Gebäudemanagement, IT)
- fortlaufende Überwachung der Energieverbräuche

Erfolgsfaktoren / Meilensteine

- positive interne Entscheidung zur Einführung eines EMS
- Gemeinderatsbeschluss zur Einführung eines EMS
- alle Komponenten sind installiert und betroffene Mitarbeitende sind geschult
- regelmäßige Energieberichte werden erstellt und ggfs. Energieeinsparmaßnahmen eingeleitet

Kosten	Finanzierungsansatz
Planungs- und Umsetzungskosten für die Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems; laufende Kosten für System; ggfs. Kosten für Schulungen	Förderung KRL „Implementierung und Erweiterung eines Energiemanagements“ (70 %); Förderung KommKlimaFöR „Klimaschutz““ (50 % bzw. 70 %); Förderung Bayerische Staatsregierung „Energiecoaching_Plus“; Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung Indirekt: Durch stetige Überwachung und Kontrolle der Energieverbräuche in den kommunalen Liegenschaften kann schnell gehandelt und können Gegenmaßnahmen ergriffen werden, um unnötigen Energieverbräuchen und vermeidbaren Treibhausgasen entgegenzuwirken.
Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung Austausch mit anderen Kommunen über Aufwand und Nutzen der Einführung; Erhöhung der kommunalen Datenqualität
Flankierende Maßnahmen EE 1, KV 12
Hinweise • Energiemanagementsysteme in der Praxis - Vom Energieaudit zum Managementsystem nach ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen und Organisationen (Bundesministerium für Umwelt. Naturschutz und nukleare Sicherheit; Umweltbundesamt): Energiemanagementsysteme in der Praxis (umweltbundesamt.de) • Total Energy Efficiency Management - Energiemanagementsysteme Leitfaden zur Umsetzung (Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung): 1 (ihk.de) • Weiterbildung „Kommunaler Energiewirt“ (Bayerische Staatsregierung): Kommunaler Energiewirt | Energie-Atlas Bayern

KV 12 - Energetische Sanierung von Liegenschaften		
Handlungsfeld Kommunale Verwaltung		
Einführung mittelfristig	Priorität mittel - hoch	Dauer fortlaufend / nach Bedarf
Ziel und Strategie Mit Hilfe der energetischen Sanierungen der Liegenschaften sollen Potenziale zur Energie- und Treibhausgaseinsparung gehoben werden.		
Ausgangslage In den vergangenen Jahren wurden vereinzelt kommunale Gebäude energetisch saniert. Dies betraf vorrangig die Gebäudedämmung oder den Austausch von Fenstern. Vor allem die Erneuerung bzw. der Austausch von Heizungen stand nicht im Fokus. Hier herrscht jedoch noch hohes Einsparpotenzial.		
Beschreibung Zusammen mit einem externen Energieberater sollen im ersten Aufschlag für circa fünf Liegenschaften Sanierungsfahrpläne entworfen werden. Nach gemeinsamer Prüfung der Gebäude und deren Energieverbräuche werden Lösungsansätze erarbeitet und festgehalten. Darauf aufbauend können Maßnahmen in den einzelnen Liegenschaften zur energetischen Sanierung umgesetzt werden. Weitere sanierungsbedürftige Liegenschaften sollen in den kommenden Jahren folgen.		
Initiator Abteilung P, KSM	Akteure externe Dienstleister,	Zielgruppe Gemeindeverwaltung, Bürgerinnen und Bürger
Handlungsschritte und Zeitplan • Auswahl und Beauftragung eines externen Dienstleisters • Erstellung der Sanierungsfahrpläne und Ableitung einzelner Maßnahmen je Liegenschaft • Gemeinderatsbeschluss zur Sanierung der ausgewählten kommunalen Gebäude • schrittweise Sanierung der einzelnen Liegenschaften (u.a. Heizungs- und Fensteraustausch, Wärmedämmung) • Betrachtung des nächsten „Sanierungsblocks“		
Erfolgsfaktoren / Meilensteine • Sanierungsfahrpläne für die ersten fünf Liegenschaften sind erstellt • Gebäude sind nach den Fahrplänen saniert worden • weitere Liegenschaften werden nach Bedarf energetisch erneuert (u.a. Heizungs- und Fensteraustausch, Wärmedämmung)		
Kosten Planungs- und Umsetzungskosten für die jeweilige Einzelmaßnahme	Finanzierungsansatz Förderung Kreditanstalt für Wiederaufbau „Für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen“ (je nach Art und Umfang des Vorhabens);	

	Förderung Kreditanstalt für Wiederaufbau „Für effiziente Gebäude - Kommunen - Zuschuss“ (je nach Art und Umfang des Vorhabens); Förderung Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle „Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme“ (80 %, gedeckelt je nach Art und Umfang der Beratung); Förderung Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe „BioWärme Bayern“ (je nach Art und Umfang des Vorhabens); Förderung Bayerische Staatsregierung „Energiecoaching_Plus“; Eigenmittel

Energie- und Treibhausgaseinsparung

Das Umsetzen von energetischen Sanierungsmaßnahmen hat eine Vorbildfunktion für die Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen im Ort. Die Energie- und Treibhausgaseinsparung ergibt sich wie folgt:

- Energieeinsparpotential energetische Sanierung von Liegenschaften: 73 MWh/a (siehe Potentialanalyse)
- Treibhausgaseinsparpotential energetische Sanierung von Liegenschaften: 163 t_{CO2-eq}/a (siehe Potentialanalyse)

Kooperationsmöglichkeiten / regionale Wertschöpfung

Kooperation mit lokalen / regionalen Handwerksbetrieben

Flankierende Maßnahmen

EE 1, EE2, KV 11

Hinweise

/

10. Umsetzungsfahrplan und Kommunikation

10.1 Umsetzungsfahrplan

Die folgende Tabelle soll eine Übersicht über den Start bzw. die Umsetzung von Maßnahmen im restlichen halben Jahr des Erstvorhabens und dem Anschlussvorhaben (drei Jahre) geben:

Jahr	2024												2025												2026												2027											
Monat	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
KM 1																																																
KM 2	↓																																																
KM 3																																																	
KM 4	↓																																																
KM 5																																																	
KM 6	↓																																																
EE 1																																																	
EE 2																																																	
EE 3																																																	
EE 4																																																	
KBS 1																																																	
KBS 2																																																	
BBÖ 1																																																	
BBÖ 2																																																	
BBÖ 3																																																	
BBÖ 4																																																	
BBÖ 5																																																	
BBÖ 6																																																	
BBÖ 7																																																	
UBT 1																																																	
UBT 2																																																	
AKA 1																																																	
AKA 2																																																	
AKA 3																																																	
KV 1																																																	
KV 2																																																	
KV 3																																																	
KV 4																																																	
KV 5																																																	
KV 6	nach Bedarf																																																
KV 7																																																	
KV 8																																																	
KV 9																																																	
KV 10	nach Bedarf																																																
KV 11																																																	
KV 12																																																	

Tabelle 28: Umsetzungsfahrplan Klimaschutzmaßnahmen

(eigene Darstellung)

10.2 Monitoring und Controlling

Monitoring und Controlling sind das Steuerungs- und Dokumentationsinstrument innerhalb des Klimaschutzmanagements und dient dazu den Gesamtprozess und die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen fortlaufend zu beobachten und auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Durch eine regelmäßige Kontrolle und Bewertung des Umsetzungsprozesses können Erfolge identifiziert und, falls sich die Rahmenbedingungen ändern, Maßnahmen korrigiert und angepasst werden. Gleichzeitig trägt das Controlling dazu bei, dass die finanziellen und personellen Ressourcen effizient eingesetzt werden. Zukünftig und fortlaufend, circa alle drei bis fünf Jahre, wird demnach analysiert, ob

- die Treibhausgasemissionen in der Gemeinde reduziert werden,
- sich die Rahmenbedingungen geändert haben und die Maßnahmen angepasst werden müssen,
- es neue Handlungsbedarfe gibt, die in den Prozess eingebunden werden müssen,
- sich neue Partnerschaften zu Akteuren gebildet haben und weitere relevante Akteure hinzugekommen sind,
- die Umsetzung des Maßnahmenkataloges wie geplant verläuft.

Das Monitoring und Controlling findet auf zwei Ebenen statt: Bottom-up und Top-down. Die Erfassung und Auswertung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen für das gesamte Gemeindegebiet, die den Prozess der Erreichung der Klimaschutzziele prüfen, stellt die Top-down-Methode des Controllings dar. Die Wirksamkeit der Klimaschutzmaßnahmen werden durch die Kontrolle des Projektfortschritts und die Erreichung der Erfolgsindikatoren geprüft (Bottom-up). Das Controlling wird somit zum einen auf der Maßnahmenebene (Bottom-up) und zum anderen auf der Bilanzebene (Top-down) durchgeführt. Abbildung 69 zeigt sinnbildlich den fortlaufenden Prozess des klimaschutzrelevanten Monitorings und Controllings in der Gemeinde Hallbergmoos.

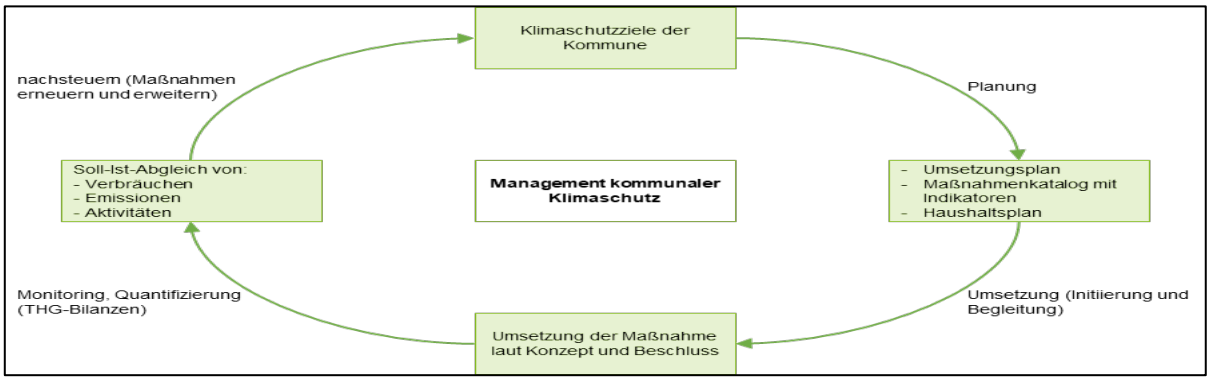


Abbildung 69: Monitoring und Controlling im Klimaschutz

(eigene Darstellung nach Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2024e)

10.2.1 Top-down-Methode

Um die Gesamtentwicklung im Klimaschutz darzustellen, wird die Energie- und Treibhausgasbilanz über die Jahre fortgeschrieben. Sie stellt die Entwicklung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen sowie die Nutzung und des Ausbaus erneuerbarer Energien dar. Für die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz ist ein drei- bis fünfjähriger Rhythmus geplant, da sich die Effekte der umgesetzten Maßnahmen zeitversetzt in der Bilanz widerspiegeln. Es gibt unterschiedliche Gründe, warum die einzelnen Energie- und Treibhausgasbilanzen schwierig miteinander zu vergleichen sind. Spezielle Indikatoren können dabei helfen eine genauere Abschätzung der Entwicklung zu erhalten. Diese Werte können mit denen in der Energie- und Treibhausgasbilanz dieses Konzepts dargestellten Werte verglichen werden. Wichtige Erfolgsindikatoren sind dabei der Anteil an Erneuerbaren Energien im Strom- und Wärmebereich, die Treibhausgasemissionen pro Kopf und der Modal Split. Darüber hinaus soll auch die Einführung eines Energiemanagementsystems für die kommunalen Liegenschaften geprüft werden. Mit Hilfe dieser Software sollen die Energieverbräuche der kommunalen Gebäude ausgewertet und ein jährlicher Energiebericht der Liegenschaften erstellt werden. Dadurch sollen Energiespar- und Effizienz-Maßnahmen erarbeitet und kontrolliert werden.

10.2.1 Bottom-Up-Methode

Die Überprüfung der Wirksamkeit einzelner Maßnahmen wird von den Maßnahmenverantwortlichen durchgeführt. In den Maßnahmensteckbriefen werden Erfolgsindikatoren genannt, anhand derer bewertet werden kann, ob die gewünschten Effekte der Maßnahmen erreicht werden und die Wirksamkeit vorhanden ist. Außerdem werden die eingesetzten finanziellen und personellen Ressourcen ausgewertet. Auf der Maßnahmenebene können die Ergebnisse quantitativ dargestellt werden, sofern sich konkrete Energie- und Treibhausgaseinsparungen ermitteln lassen beziehungsweise messbar sind. Aber auch qualitativ können durch weiche Maßnahmeneffekte Ergebnisse dargestellt und bewertet werden. Maßnahmen wie Aufklärungsarbeit oder Informationskampagnen können indirekte Effekte wie Bewusstseins- und Verhaltensänderungen erzielen, die wiederum in messbare Projekte münden können. Die umgesetzten Maßnahmen werden in Zukunft auf ihre Wirksamkeit geprüft. Es werden die Einhaltung der Meilensteine und Projektziele überwacht und konkrete Vorschläge zur Weiterentwicklung der Maßnahmen erarbeitet. Die einzelnen Maßnahmenergebnisse werden regelmäßig kontrolliert und zusammengetragen. So können die Fortschritte und eventuell auftretende Hemmnisse aufgedeckt werden.

10.3 Verstetigung in der Gemeinde

Um den gesetzten Klimaschutzzielen der Gemeinde Hallbergmoos gerecht zu werden und die definierten Maßnahmen dieses Klimaschutzkonzeptes umsetzen zu können, bedarf es im Rahmen des Klimaschutzes einer geeigneten Organisationsstruktur und einer Festlegung von Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten. Ein zentrales Klimaschutzmanagements ist hilfreich, um die Gesamtkoordination und die Umsetzung der zahlreich definierten Klimaschutzaktivitäten übernehmen zu können. Der Klimaschutzmanager ist für die Planung und Initiierung der Maßnahmen sowie deren Monitoring und Controlling zuständig.

Innerhalb der Gemeindeverwaltung wird Klimaschutz mit Hilfe eines internen Klimaschutz-Teams verankert. Die Einführung dieses interdisziplinären Teams ist mit Hilfe einer Maßnahme in diesem Konzept ausführlich beschrieben. Diese Arbeitsgruppe soll so früh wie möglich geschaffen werden. Das Klima-Team beinhaltet Vertreter aus den Fachabteilungen und wird sich unter der Koordination und Leitung des Klimaschutzmanagements regelmäßig treffen. Das Ziel ist die Umsetzung der formulierten Maßnahmen und die Einhaltung der definierten Klimaschutzziele der Gemeinde Hallbergmoos. In den Terminen werden aktuelle Klimaschutzaktivitäten und zukünftige Ideen und Vorschläge besprochen.

Im Rahmen der Anschlussförderung des Klimaschutzmanagements ist die Initiierung oder Weiterführung eines Klimabeirats zur übergeordneten Begleitung der Klimaschutzarbeit angesehen. Soweit es umsetzbar ist, sollen in diesem Gremium alle Vertreter der Gesellschaft zu finden sein, unter anderem für die Bürgerinnen und Bürger, der Wirtschaft oder der Politik. Diese Akteure vertreten ihre Interessen im Bereich des Klimaschutzes und dienen als Ideengeber, Diskussionspartner und Unterstützer für den Klimaschutzmanager, die Gemeindeverwaltung als Ganzes sowie den Bürgermeister und den Gemeinderat. Wie im Kapitel der Akteursbeteiligung geschrieben gibt es bereits mit den Bürgerarbeitskreisen Nachhaltigkeit und Radverkehr zwei ähnlichen Gremien. Somit wird in Zukunft die Arbeit mit der Zivilgesellschaft über beide Bürgerarbeitskreise fortgesetzt. Aus diesen Treffen können Ideen und Vorschläge in den Gemeinderat eingebracht und Klimaschutzaktivitäten umgesetzt werden.

Das Klimaschutzmanagement bildet außerdem die zentrale Schnittstelle zwischen den internen und externen Akteursgruppen in allen Bereichen des Klimaschutzes. Es wird die zentrale Anlaufstelle für Klimaschutz in der Gemeinde Hallbergmoos sowie landkreisweit für deren Vertretung sein. Bestehende Netzwerke, sowohl auf Landkreisebene, auf Verbundebene, zum Beispiel der Nordallianz, als auch landes- oder bundesweite Netzwerke dienen der Zusammenarbeit, dem Austausch und Wissenstransfer.

Sie werden auch zukünftig durch die Teilnahme an regelmäßigen Treffen gepflegt und sind ein wesentlicher Baustein der Arbeit des Klimaschutzmanagements.

10.4 Kommunikationsstrategie und Öffentlichkeitsarbeit

Klimaschutz wird nicht nur von der Verwaltung, sondern im Wesentlichen von allen Bürgerinnen und Bürgern und den lokalen Akteuren umgesetzt. Das klimafreundliche Handeln scheitert leider oft am mangelnden Wissen oder an fehlenden konkreten Lösungs- und Handlungsmöglichkeiten. Um die Einwohnerinnen und Einwohner der Gemeinde Hallbergmoos zu motivieren und deren klimafreundliches Verhalten zu fördern, ist die Öffentlichkeitsarbeit von großer Bedeutung. In Bezug auf das Klimaschutzkonzept bedeutet dies, die Maßnahmen durch Öffentlichkeitsarbeit zu begleiten und die Bevölkerung über den Umsetzungsstand zu informieren. Alle Maßnahmen sollten frühzeitig und transparent kommuniziert werden, um Akzeptanz zu schaffen. Gleichzeitig kann über die Herausforderungen, Chancen und Erfolge informiert werden, um zu verdeutlichen, dass Klimaschutz machbar ist und auch profitabel sein kann. Zielgerichtete Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit kann auch über sogenannte Multiplikatoren geschehen, welche ihrerseits die erhaltenen Informationen weitertragen. Durch diesen Wissenstransfer sollen alle Akteure und Interessengruppen dazu befähigt werden, selbst aktiv im Klimaschutz tätig zu werden und eigene Projekte umzusetzen.

Zur Weiterverbreitung von klimaschutzrelevanten Neuigkeiten wird unter anderem die eigene Homepage verwendet. Eine eigene Seite für den Klimaschutz, die über die umgesetzten Projekte, Fördermöglichkeiten und sonstigen Aktivitäten informiert, ist das Ziel, und dort einen jährlichen Bericht zum Stand der Maßnahmenumsetzung einzustellen, ist denkbar. Eine Gemeinde-App gibt es bereits und ist mit dem Internetauftritt verknüpft. Zukünftige Klimaschutz-Veranstaltungen können ebenfalls auf der gemeindeeigenen Homepage in den Veranstaltungskalender eingetragen und beschrieben werden. Diese Termine werden in der Regel in den lokalen Gemeindeanzeigern abgedruckt. Die lokale Presse ist generell eine weitere Möglichkeit durch freie Artikel oder amtliche Anzeigen, aber auch im Rahmen der veröffentlichen Bekanntgaben und Beschlüsse der Gemeinderatssitzungen, auf den Klimaschutz und dessen Maßnahmen aufmerksam zu machen. Die Social-Media-Auftritte der Wirtschaftsförderung können genutzt werden, um bei den Unternehmen in Hallbergmoos Werbung für zukünftige Veranstaltungen zu machen. Gleichzeitig kann die Werbegemeinschaft Hallbergmoos, ein Zusammenschluss von aktuell 84 (Stand: 21.02.2024) lokalen Betrieben aus der Kommune, auch als Kommunikationspartner dienen und

Klimaschutzinformationen weitertragen. Ein weiteres Mittel ist die Auslegung von Info-Flyern im Bürgerbüro der Gemeinde.

Ein zentrales Element in der Öffentlichkeitsarbeit ist die (Mit-)Organisation des Klimaschutzmanagers von Veranstaltungen wie Aktionstage, Themenwochen, Kampagnen, Vorträgen und Wettbewerben. Die Akteure vor Ort direkt zu erreichen und sich mit Ihnen auszutauschen, hilft dem Klimaschutzmanagement besser wahrgenommen zu werden und für das Thema zu sensibilisieren. Diesem zentralen und wichtigen Baustein der Kommunikation wird im gesamten Konzept, und vor allem im Maßnahmenkatalog, mit dem Handlungsfeld „Bildung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit“ Genüge getan.

Zum Start des Anschlussvorhabens soll ein Klimaschutz-Logo inklusive eines eventuellen Slogans konzipiert und erstellt werden. Unter diesem können alle zukünftigen Klimaschutzprojekte angesiedelt sein. Das Logo wird vordergründig bei Veranstaltungen, für Informationsbroschüren und bei Vorträgen des Klimaschutzmanagers nützlich sein. Es dient einem einheitlichen Auftritt und verspricht einen Wiedererkennungswert und somit eine Identifizierung mit dem Handeln vor Ort. Es ist zu beachten, dass das Klimaschutzlogo und der Slogan mit dem neu geschaffenen Styleguide und Außenauftritt der Gemeinde Hallbergmoos übereinstimmen.

11. Fazit und Ausblick

Schon im Rahmen dieses Klimaschutzkonzepts ist bewusst geworden, dass es in der Zukunft sehr wichtig sein wird, Akzeptanz und Verständnis für den Klimaschutz zu schaffen. Der Klimawandel ändert nicht nur unser alltägliches Leben, sondern wird auch unser Arbeitsleben signifikant beeinflussen. Diese Veränderungen zu kommunizieren und allen relevanten Akteuren deutlich zu machen, ist ein schwieriger Prozess und benötigt Kompromissbereitschaft und Empathie bei allen Interessengruppen.

Um herauszufinden wie es für die Gemeinde Hallbergmoos in Zukunft in Sachen Klimaschutz steht, muss man ihre Struktur und Geschichte verstehen. Die Kommune liegt im Ballungsgebiet der Weltmetropole München und wächst seit der Fertigstellung des Flughafens und des S-Bahnhofs 1992 stetig an. Nichtsdestotrotz kann man behaupten, dass die Gemeinde noch ländlich geprägt ist und zum Beispiel die Landwirtschaft eine präsente Rolle in der Kommune einnimmt. Diesen Spagat zwischen einer weltoffenen, jungen und wachsenden sowie auf ihre traditionellen Werte bedachten Gemeinde, muss auch das Klimaschutzmanagement schaffen.

Wie in diesem Konzept beschrieben, wurden in der Vergangenheit bereits einzelne Klimaschutzaktivitäten umgesetzt, die jedoch nicht miteinander verbunden waren, nicht aufeinander aufgebaut haben und dezentral von mehreren Initiatoren gesteuert worden sind. In Zukunft wird das im zentralen Klimaschutzmanagement passieren, welches für die Themen Nachhaltigkeit, Energie und Mobilität zusammen mit Hilfe aller Akteuren die Weichen für den Klimaschutz in der Gemeinde stellt.

Um dem Ganzen gerecht zu werden und sich als Kommune den höheren politischen Ebenen anzuschließen, hilft zudem ein Blick auf die kommenden klimaschutzrelevanten Vorgaben. Ein aktuelles Thema ist die Verpflichtung aller deutschen Gemeinden und Städte zur Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung bis zum 30.06.2026 (mehr als 100.000 Einwohner) beziehungsweise 30.06.2028 (weniger als 100.000 Einwohner). Diese Dokumente werden Einblick in die Wärmeversorgungsplanung vieler Millionen Haushalte und Unternehmen, und somit auch die der Gemeinde Hallbergmoos, geben. Außerdem wird es interessant sein zu sehen, wie sich die von der Bundesregierung ausgerufene Wasserstoffstrategie in Kommunen etablieren wird. Die Wasserstoffkapazität soll bis 2030 im Bundesgebiet auf zehn Gigawatt ausgebaut und das Leitungsnetz mit 1.800 Kilometern bis 2027/2028 aufgebaut werden. Im Bereich der Mobilität ist einerseits das Aus des fossilen Verbrenner-Motors beschlossen - ab 2035 keine Neuzulassungen mehr - anderseits soll die Elektromobilität und die damit verbundene Ladeinfrastruktur stark ausgebaut werden. Bis 2030 sollen eine Million öffentliche Ladepunkte in der Bundesrepublik entstehen. *(Bundesministerium für Wohnen,*

Stadtentwicklung und Bauwesen 2023, Bundesregierung 2023a, Bundesregierung 2024, Bundesregierung 2023b)

„In welcher Klimazukunft werden wir leben?“ *(Zeit Online 2023)*

Diese Frage stellt die Online-Ausgabe der deutschen Wochenzeitung „DIE ZEIT“ an ihre Leserinnen und Leser. Um sich das selbst vor Augen führen zu können, stellt die Zeitschrift einen interaktiven Rechner zu Verfügung und zeigt so die Folgen des Klimawandels auf. Um die Ergebnisse der dargestellten Zukunftsszenarien positiv beeinflussen zu können, wird auch die Gemeinde Hallbergmoos und dessen Klimaschutzmanagement ihren Beitrag zum Klimaschutz leisten.

LITERATURVERZEICHNIS

Bayerische Staatskanzlei (2020): Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG). Vom 23. November 2020. (GVBl. S. 598, 656). BayRS 2129-5-1-U. Online verfügbar unter: https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Bayerische Staatsregierung (ohne Jahr): Energie-Atlas Bayern. Online verfügbar unter: https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=7&l=atkis,f922f037-ca95-4222-9b08-3dc51b1fbb0c&t=wind; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Bayerische Staatsregierung (2016): Allgemeines Ministerialblatt Nr. 10. Online verfügbar unter: https://www.verkuendung-bayern.de/files/allmbl/2016/10/allmbl-2016-10.pdf; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Bayerische Staatsregierung (2023): Klimaschutz in Bayern. Online verfügbar unter: https://www.bayern.de/politik/klimaschutz-in-bayern/; zuletzt geprüft am 16.02.2024.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2023): Statistik kommunal 2022. Gemeinde Hallbergmoos 09 178 130. Eine Auswahl wichtiger statistischer Daten. Online verfügbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2022/09178130.pdf; zuletzt geprüft am 14.02.2024.

Bayerisches Landesamt für Statistik (2024): Die Datenbank des Bayerischen Landesamtes für Statistik. Online verfügbar unter: https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/online/logon; zuletzt geprüft am 14.02.2024.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2014): Praxis-Leitfaden für die ökologische Gestaltung von Photovoltaik-Freiflächenanlagen. Online verfügbar unter: https://klima.landkreis-bayreuth.de/media/9525/lfu-praxisleitfaden-oekologische-gestaltung-pv-freiflaechanlagen.pdf; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Detailinformationen zu Geodatendienst. WMS-Dienst Energie-Atlas Bayern: Bayerischer Windatlas 2021 - WMS. Online verfügbar unter: https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/geodatendienste/index_detail.htm?id=0cdaec03-b7ce-4333-8288-53663eb1da35&profil=WMS; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024a): Die nationale Klimaschutzinitiative. Online verfügbar unter: https://www.klimaschutz.de/de/ueber-die-initiative; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024b): Kommunalrichtlinie. Bringen Sie den Klimaschutz in Ihrer Kommune nach vorn! Online verfügbar unter: https://www.klimaschutz.de/de/foerderung/foerderprogramme/kommunalrichtlinie; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024c): Deutsche Klimaschutzpolitik. Online verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-deutsche-klimaschutzpolitik.html#:~:text=Mit%20dem%20novellierten%20Gesetz%20wird,2035%20Treibhausgasneutralit%C3%A4t%20verbindlich%20erreicht%20werden.; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024d): Klimaschutz. Online verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Textsammlungen/Industrie/klimaschutz.html#:~:text=Mit%20dem%20novellierten%20Gesetz%20wird,2045%20Treibhausgasneutralit%C3%A4t%20verbindlich%20erreicht%20werden.; zuletzt geprüft am 06.02.2024.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2024e): Klimaschutz in Kommunen - gewusst wie!. Online verfügbar unter: https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/; zuletzt geprüft am 21.02.2024.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (2023): Kommunale Wärmeplanung. Für eine deutschlandweit zukunftsfeste und bezahlbare Wärmeversorgung. Online verfügbar unter: https://www.bmwsb.bund.de/Webs/BMWSB/DE/themen/stadt-wohnen/WPG/WPG-node.html; zuletzt geprüft am 22.02.2024.

Bundesregierung (2023a): Energie aus klimafreundlichem Gas. Online verfügbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/klimaschutz/wasserstoff-technologie-1732248#:~:text=Die%20Nationale%20Wasserstoffstrategie%20zeichnet%20ein,seinen%20Derivaten%20in%20allen%20Bereichen.; zuletzt geprüft am 22.02.2024.

Bundesregierung (2023b): So funktioniert der Ausbau der Ladeinfrastruktur. Online verfügbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/ausbau-ladeinfrastruktur-2165204; zuletzt geprüft am 22.02.2024.

Bundesregierung (2024): EU-Umweltrat: Nur noch CO2-frei fahren. Online verfügbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte/europa/verbrennermotoren-2058450#:~:text=Ab%202035%20sollen%20Fahrzeuge%20mit,Kraftstoffen%20(eFuels)%20betrieben%20werden.&text=Ab%202035%20neuzugelassene%20Fahrzeuge%20d%C3%BCrfen,bis%202035%20auf%20null%20sinken.; zuletzt geprüft am 22.02.2024.

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (2022): Stellungnahme. Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der Erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor Drs. 20/1630. Version: 2.0. Online verfügbar unter: https://www.bundestag.de/resource/blob/894908/d58a1b665df5e173fa6de2205956bea7/Stellungnahme-SV-Kerstin-Andreae-BDEW-zur-EEG-Novelle-data.pdf; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Deutsche Energie-Agentur (2015): Leitfaden Energieausweis. Teil 1 – Energiebedarfsausweis: Datenaufnahme Wohngebäude. Online verfügbar unter: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/2055_Leitfaden_Energieausweis_Teil_1_-_Gebaeudeaufnahme.pdf; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Deutsche Energie-Agentur (2019): dena-Gebäudereport Kompakt 2019. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Online verfügbar unter: https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena-GEBAEUDEREPORT_KOMPAKT_2019.pdf; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Deutsche Industrie- und Handelskammer (2024): Fit for 90? EU stellt Klimaziele für 2040 vor. Online verfügbar unter: https://www.dihk.de/de/themen-und-positionen/europaeische-wirtschaftspolitik/fit-for-90-eu-stellt-klimaziele-fuer-2040-vor-112662#:~:text=Die%20Europ%C3%A4ische%20Kommission%20hat%20am,Prozent%20im%20Vergleich%20zu%201990.; zuletzt geprüft am 16.02.2024.

Duplox (2024): Ideenkarte für den Klimaschutz in der Gemeinde Hallbergmoos. Online verfügbar unter: https://www.ideenkarte.de/hallbergmoos/index.php; zuletzt geprüft am 14.02.2024

Flughafen München (ohne Jahr): Net Zero. Online verfügbar unter: https://www.munich-airport.de/net-zero-18388946; zuletzt geprüft am 16.02.2024.

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (2022): Neuere Plug-in Hybridfahrzeuge weichen beim Kraftstoffverbrauch noch stärker von Testzyklen ab als frühere Modelle. Online verfügbar unter: https://www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2022/presseinfo-16-Kraftstoffverbrauch-Plug-in-Hybridfahrzeuge.html#:~:text=Der%20reale%20Kraftstoffverbrauch%20liegt%20f%C3%BCr,7%20Litern%20je%20100%20Kilometern.; zuletzt geprüft am 21.03.2024.

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Consentec, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2017): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Modul 3: Referenzszenario und Basisszenario Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Online verfügbar unter:

https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/B/berichtsmodul-3-referenzszenario-und-basisszenario.pdf%3F__blob%3DpublicationFile%26v%3D4; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Gemeinde Hallbergmoos (ohne Jahr): Die Geschichte Hallbergmoos. Online verfügbar unter: https://www.hallbergmoos.de/buerger/leben-in-hallbergmoos/hallbergmoos/geschichte; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Glauber, Sebastian (2017): Treibhausgasemissionen in Bayern. Online verfügbar unter: https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/BYMonografie_derivate_00000655/Treibhausgasemissionen%20in%20Bayern.pdf;jsessionid=FD056A182D83FC23299588ABC26D7F10%20(S.301,%20Tab.%201); zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Google Maps (2024): Hallbergmoos. Online verfügbar unter: https://www.google.com/maps/place/Hallbergmoos/@48.311214,11.7324179,12.75z/data=!4m6!3m5!1s0x479e12d3eaa16843:0x41d25a409379560!8m2!3d48.3250947!4d11.7432155!16s%2Fm%2F02q35sg?entry=ttu; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (2020): „Wie viel CO2 steckt in einem Liter Benzin?“. Online verfügbar unter https://www.helmholtz.de/newsroom/artikel/wie-viel-co2-steckt-in-einem-liter-benzin/#:~:text=Wenn%20ein%20Fahrzeug%20einen%20Liter,und%20besteht%20aus%20vielen%20Kohlenwasserstoffketten.; zuletzt geprüft am 21.03.2024.

Hillen, Mafred (2005): Chronik der Gemeinde Hallbergmoos.

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2019): BISKO. Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland Kurzfassung (Aktualisierung 11/2019). Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer – Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“. Online verfügbar unter: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Landkreis Freising (ohne Jahr): Energiewende. Online verfügbar unter: https://www.kreis-freising.de/energiewende.html: zuletzt geprüft am 16.02.2024.

Münchner Merkur (2011): Unsere Bahnhöfe: Hallbergmoos, die "Auswärtige". Online verfügbar unter: https://www.merkur.de/lokales/freising/unsere-bahnhoefe-hallbergmoos-auswaertige-1304505.html; zuletzt geprüft am 14.02.2024.

Münchner Merkur (2023): „Werden heuer 12.000-Einwohner-Marke reißen“ - Hallbergmoos braucht bis 2035 enorm viele Betreuungsplätze. Online verfügbar unter:

https://www.merkur.de/lokales/freising/hallbergmoos-ort28786/wie-viele-betreuungsplaetze-braucht-hallbergmoos-bis-2035-werden-heuer-12-000-einwohner-marke-reissen-92218914.html; zuletzt geprüft am 14.02.2024.

Onyx Power (ohne Jahr a): Vom Kohleausstieg zu einer CO2-freundlichen Stromproduktion. Online verfügbar unter: https://www.onyx-power.com/de/fossile-energie/; zuletzt geprüft am 16.02.2024.

Onyx Power (ohne Jahr b): Kraftwerk Zolling. Online verfügbar unter: https://www.onyx-power.com/de/standorte/kraftwerk-zolling/; zuletzt geprüft am 16.02.2024.

Statista (2024): Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch der in Deutschland zugelassenen Pkw in den Jahren von 2010 bis 2022. Online verfügbar unter: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/484054/umfrage/durchschnittsverbrauch-pkw-in-privaten-haushalten-in-deutschland/#:~:text=Der%20durchschnittliche%20Kraftstoffverbrauch%20von%20Personenkraftwagen,Kraftstoff%20f%C3%BCr%20die%20gleiche%20Strecke.; zuletzt geprüft am 21.03.2024.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2011): Ergebnisse des Zensus 2011 zum Download - erweitert. Online verfügbar unter: https://www.zensus2011.de/DE/Home/Aktuelles/DemografischeGrunddaten.html; zuletzt geprüft am 05.02.2024.

Süddeutsche Zeitung (2020): Hallbergmoos wird noch jünger. Online verfügbar unter: https://www.sueddeutsche.de/muenchen/freising/wachstum-in-hallbergmoos-hallbergmoos-wird-noch-juenger-1.5073186; zuletzt geprüft am 14.02.2024.

Süddeutsche Zeitung (2023): Hallbergmoos übersteigt Marke von 12 000 Einwohnern. Online verfügbar unter: https://www.sueddeutsche.de/muenchen/freising/hallbergmoos-wachstum-einwohner-personalkosten-infrastruktur-auslaenderanteil-1.5876916; zuletzt geprüft am 14.02.2024.

Tagesschau (2023a): „Wichtiges Signal“ - aber nicht genug. Online verfügbar unter: https://www.tagesschau.de/ausland/asien/klimakonferenz-reaktionen-100.html; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Tagesschau (2023b): 2023 ist wärmstes Jahr seit Messbeginn. Online verfügbar unter: https://www.tagesschau.de/wissen/klima/wetter-jahresbilanz-dwd-100.html#:~:text=W%C3%A4rmstes%20Jahr%20%2D%20nicht%20nur%20in%20Deutschla

nd&text=Demnach%20lagen%20die%20globalen%20Durchschnittstemperaturen,Monate%20des%20bisherigen%20Rekordjahrs%202016.; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Tagesschau (2023c): So heiß wie seit mindestens 125.000 Jahren nicht. Online verfügbar unter: https://www.tagesschau.de/ausland/klimawandel-hitze-extremwetter-100.html#:~:text=Auch%20im%20Oktober%20gab%20es,w%C3%A4rmste%20seit%20125.000%20Jahren%20werden.; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Tagesschau (2024): Erderwärmung erstmals durchschnittlich über 1,5 Grad. Online verfügbar unter: https://www.tagesschau.de/wissen/erderwaermung-copernicus-100.html#:~:text=Erstmals%20lag%20laut%20Daten%20des,Jahr%202024%20f%C3%A4ngt%20rekordverd%C3%A4chtig%20an.; zuletzt geprüft am 13.02.2024.

Umweltbundesamt (2020): Bilanz 2019: Erneuerbare decken 17,1 Prozent des Bruttoendenergieverbrauchs in 2019. Strom mit Rekordwert von 42,1 Prozent - Wärme und Verkehr stagnieren. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/erneuerbare-decken-171-prozent-des; zuletzt geprüft am 06.02.2024.

Umweltbundesamt (2021): Projektionsbericht 2021 für Deutschland. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/dokumente/projektionsbericht_2021_uba_website.pdf; zuletzt geprüft am 06.02.2024.

Umweltbundesamt (2023): Europäische Energie- und Klimaziele. Online verfügbar unter: https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/europaeische-energie-klimaziele#zielvereinbarungen; zuletzt geprüft am 16.02.2024.

Zeit Online (2023): In welcher Klimazukunft werden wir leben? Online verfügbar unter: https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2023-03/ipcc-bericht-klimawandel-weltklimarat-zukunft; zuletzt geprüft am 22.02.2024.

ANHANG

Energieträger	**Emissionsfaktoren Endenergie in $t_{CO2\text{-}eq}$/MWh**
Erdgas	0,247
Heizöl	0,318
Biomasse	0,025
Solarthermie	0,024
Strom (Bundesstrommix)	0,470
Energieträger	**Emissionsfaktoren für Wärmeerzeugung in $t_{CO2\text{-}eq}$/MWh**
Erdgas	0,233
Heizöl	0,311
Biomasse	0,022
Energieträger	**Emissionsfaktor Stromerzeugung in $t_{CO2\text{-}eq}$/MWh**
Windenergie	0,010
Wasserkraft	0,003
PV-Anlagen	0,040

Tabelle 29: Übersicht wichtiger Emissionsfaktoren

(Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg 2019)