



Gemeinde Oberschneiding

Integriertes Klimaschutzkonzept

ober
schneiding

Wachsen mit Werten.



Hinweise

Dieses Konzept unterliegt den geltenden Urhebergesetzen und dient zur internen Nutzung der Gemeinde Oberschneiding. Die Nutzung und Weitergabe an Dritte ist nur im Einvernehmen mit dem Herausgeber gestattet.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Das Integrierte Klimaschutzkonzept der Gemeinde Oberschneiding wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative der Bundesregierung durch Mittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert.

Projekttitel: „**KSI: Integriertes Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanager der Gemeinde Oberschneiding- Erstvorhaben**“ – Förderkennzeichen: **67K20059**

Zuwendungsbescheid Projektträger Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG) gGmbH, vom 09.12.2022

Herausgeber:

Gemeinde Oberschneiding
Pfarrer-Handwercher-Platz 4
94363 Oberschneiding

Vertreten durch Herrn Bürgermeister Ewald Seifert

Fachlich Verantwortliche:

Frau Monika Boneder-Fuchs
Gemeinde Oberschneiding
Klimaschutzmanagerin
Telefon: 09426/8504 -23
E-Mail: monika.fuchs@oberschneiding.bayern.de

in Zusammenarbeit mit:



Veit Energie Consult GmbH
Ingenieurbüro für Elektro- & Gebäudetechnik,
Energie- und Gebäudemanagement
Lederinstraße 34
94065 Waldkirchen

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BHKW	Blockheizkraftwerk
ca.	circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
dena	Deutsche Energie-Agentur
Difu	Deutsches Institut für Urbanistik
DWD	Deutscher Wetterdienst
€	Euro
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
GEMIS	Global Emission Model Integrierter Systeme
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
IFEU	Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KSM	Klimaschutzmanagement
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWh	Kilowattstunde
LED	light-emitting diode
Lkw	Lastkraftwagen
m	Meter
m ²	Quadratmeter
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
MWh _{el}	Megawattstunde elektrischer Energie
MWh _{th}	Megawattstunde thermischer Energie
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
p.a.	pro Jahr
PDCA	Plan-Do-Check-Act
Pkw	Personenkraftwagen
RLT	Raumluftechnik
t	Tonne
THG	Treibhausgas
u.a.	unter anderem
v.a.	vor allem

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	3
1. Einleitung.....	7
1.1 Aufgabe des Integrierten Klimaschutzkonzepts	7
1.2 Methodik zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes.....	7
1.3 Die Gemeinde Oberschneiding.....	9
1.4 Zusammenfassung ermittelter Kennwerte	10
2. Klimaschutz und Klimawandel.....	11
2.1 Klimaschutzziele der Bundesregierung	11
2.2 Klimawandel im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding	12
2.3 Auswirkungen des Klimawandels	13
2.4 Klimaschutzmaßnahmen der Gemeinde Oberschneiding.....	13
3. Energiebilanz	14
3.1 Gesamtenergieverbrauch.....	14
3.2 Energiebilanz Strom	15
3.2.1 Stromverbrauch.....	15
3.2.2 Stromerzeugung durch regenerative Energien	16
3.2.3 Fazit Energiebilanz Strom	16
3.3 Energiebilanz Wärme	17
3.3.1 Wärmebedarf	17
3.3.2 Energieträger Wärme	17
3.3.3 Fazit Energiebilanz Wärme	18
3.4 Energiebilanz Verkehr	18
4. Treibhausgasbilanz	19
4.1 Methodik zur Berechnung.....	19
4.2 Treibhausgasbilanz der Gemeinde Oberschneiding.....	21
4.2.1 Treibhausgasemissionen durch Strom und Wärme	22
4.2.2 Treibhausgasemissionen durch Verkehr	23
5. Energie- und THG-Bilanz der Verwaltungseigenen Zuständigkeiten	24
5.1 Verwaltungseigene Liegenschaften.....	24
5.2 Straßenbeleuchtung	24
5.3 Verwaltungseigene Mobilität	25
5.4 EDV-Infrastruktur der Gemeindeverwaltungen	26
6. Regenerative Energien	27
6.1 Stromerzeugung durch regenerative Energien	27

6.1.1 Biomasse.....	27
6.1.2 Photovoltaik	28
6.1.3 Windkraft.....	29
6.1.3 Wasserkraft	29
6.1.4 Übersicht Potenziale zur Stromerzeugung durch regenerative Energien	30
6.2 Wärmebereitstellung durch regenerative Energiesysteme	31
6.2.1 Biomasse.....	31
6.2.2 Solarthermie	31
6.2.3 Wärmepumpen	31
6.2.4 Übersicht Potenziale zur Wärmeerzeugung durch regenerative Energien.....	32
7. Mobilität und Verkehr	33
7.1 Ausgangssituation	33
7.2 Motorisierungsgrad	34
7.3 Potenziale für Mobilität und Verkehr.....	35
7.3.1 Potenziale für den motorisierten Individualverkehr	35
7.3.2 Potenziale für den Güterverkehr.....	38
7.3.3 Übersicht der zu erwartenden Potenziale im Bereich Mobilität und Verkehr.....	39
8. Abwasser und Abfall.....	40
8.1 Ist- Situation	40
8.2 Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz	41
9. Energieeffizienz	42
9.1 Potenziale Energieeffizienz Strom.....	42
9.2 Potenziale Energieeffizienz Wärme.....	43
10. Szenarienentwicklung	44
10.1 Energie- und THG-Entwicklung ohne Maßnahmengreifung	44
10.1.1 Entwicklung im Bereich Strom und Wärme	44
10.1.2 Entwicklung im Bereich Verkehr und Mobilität	45
10.1.3 Fazit Energie- und THG-Entwicklung ohne Maßnahmengreifung	46
10.2 Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ mit Maßnahmengreifung.....	47
10.2.1 Grundlage Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ im Bereich der regenerativen Energien.....	48
10.2.2 Grundlage Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ im Bereich Verkehr und Mobilität	50
10.2.3 Grundlage „Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ im Bereich Energieeffizienz.....	50
10.2.4 Ergebnis Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“	51

11. Öffentlichkeitsarbeit.....	52
12. Controllingkonzept.....	53
12.1 Allgemeines Controlling	53
12.2 Fortschreibung der Treibhausgasbilanz	54
13. Verstetigung	55
13.1 Allgemeine Grundlagen.....	55
13.2 Verstetigung des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde	56
14. Erkenntnisse und Handlungsrahmen	57
14.1 Erkenntnisse des integrierten Klimaschutzkonzepts.....	57
14.2 Handlungsmaßnahmen	57
14.3 Maßnahmenübersicht.....	58
Abbildungsverzeichnis.....	61
Tabellenverzeichnis	62
Maßnahmenkatalog	63

1. Einleitung

1.1 Aufgabe des Integrierten Klimaschutzkonzepts

Das integrierte Klimaschutzkonzept soll als Entscheidungsgrundlage für kurz- mittel- und langfristige Maßnahmen für den Klimaschutz im Gebiet der Gemeinde dienen. Es betrachtet dabei den Energieverbrauch und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen in klimarelevanten Bereichen. Ziel ist es, durch gezielte Maßnahmen die THG-Emissionen in den einzelnen Bereichen bis zum Jahr 2045 kontinuierlich zu vermindern, um die Klimaschutzziele der Bundesrepublik zu erreichen. In diesem Konzept wird der aktuelle Stand der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen in den einzelnen Bereichen, sowie deren möglichen Potenziale zur Minderung im Gemeindegebiet Oberschneiding dargestellt. Hierdurch kann der Erfolg von zukünftigen Projekten im Bereich des Klimaschutzes gemessen werden.

1.2 Methodik zur Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes

Der Praxisleitfaden zum kommunalen Klimaschutz definiert das Vorgehen zur Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes und wird in Abbildung 1 dargestellt. Das Klimaschutzkonzept soll dabei qualitätssichernd, zielorientiert, partizipativ, handlungsorientiert und sektorübergreifend erstellt werden.

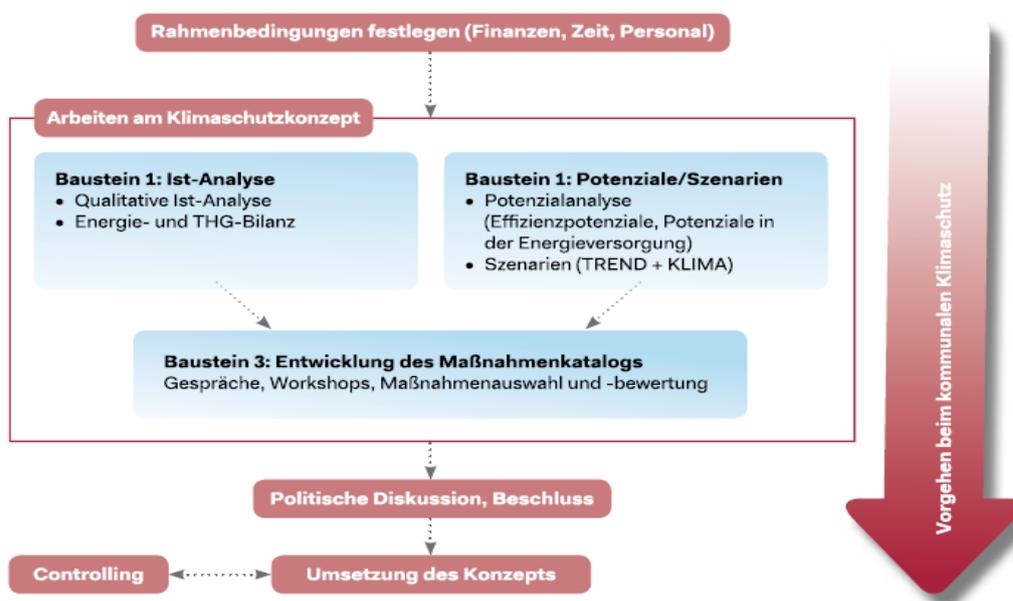


Abbildung 1: Schritte Erstellung Klimaschutzkonzept¹

Zu Beginn wurden in der Ist-Analyse die Strukturen der Gemeindeverwaltung Oberschneiding durch das Klimaschutzmanagement untersucht. Dabei ging es um Allgemeines zum Thema Klimaschutz. Es wurden Energieverbräuche sowie Klimaschutzbemühungen der Verwaltung, Entwicklung der Kommune und lokale Akteure zusammengetragen. Durch diese Analyse wurde eine Ausgangsbasis für Bilanzierungen und zukünftige Vergleiche zum Erreichen der Klimaschutzziele geschaffen.

¹ Difu (2018): Leitfaden kommunaler Klimaschutz, Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin

Die Energie- und Treibhausgasbilanz soll einen Überblick über die verbrauchten Energien und den damit verbundenen Ausstoß von Treibhausgasen (THG) im Bereich Verkehr, private Haushalte sowie Gewerbe und Industrie verschaffen. Das Ergebnis gibt Hinweise auf Problemstellen und unterstützt so die Priorisierung von Handlungsmöglichkeiten und soll als Grundlage für die Berechnung der Einsparungspotenziale im Gemeindegebiet dienen.

Die Potenzialanalyse beinhaltet mögliche Energie- und THG-Einsparungspotenziale durch die Weiterentwicklung vorhandener Technologie und die Nutzung von regenerativen Energiequellen innerhalb des Gemeindegebiets. Das in Kapitel 9.2 „*Gemeinde Oberschneiding 2030 mit Maßnahmenenergreifung*“ dargestellte Szenario verknüpft die verschiedenen einzelnen Potenziale und zeigt die vorhandenen Möglichkeiten der Gemeinde Oberschneiding, Energieverbräuche und THG-Emissionen in den kommenden Jahren zu senken.

Allgemein soll Zielorientiert gehandelt werden. Dabei ist das Ziel der Bundesregierung zur CO₂-neutralität bis 2045 für die Ergreifung der Maßnahmen ausschlaggebend. Die Ziele der Bundesregierung sind für die verschiedenen Bereiche definiert. In Kapitel 2.1 *Klimaschutzziele der Bundesregierung* werden diese dargestellt. Maßnahmen zur Erreichung der durch die Potenzialanalyse gefassten Ziele der Gemeindeverwaltung Oberschneiding werden im Maßnahmenkatalog definiert und geben eine Einschätzung zur CO₂-Vermeidung an. Der Maßnahmenkatalog kann und soll im Laufe der Zeit an neue Gegebenheiten angepasst und weiterentwickelt werden.

Die Bewertung der Klimaschutzbemühungen und Umsetzung der Maßnahmen erfolgt im Anschluss über das Controlling und Monitoring durch das Klimaschutzmanagement der Gemeinde Oberschneiding. Durch die Auswertung der Kennwerte kann die Zielerreichung gemessen werden und bei einer Verfehlung der Ziele eine Ursachenanalyse durchgeführt werden.

1.3 Die Gemeinde Oberschneiding

Die Gemeinde Oberschneiding liegt im niederbayerischen Landkreis Straubing-Bogen nahe der Landesgrenze zu Österreich. Das Gebiet der Gemeinde umfasst in etwa eine Fläche von 60,8 km².



Abbildung 2: Landkreis Oberschneiding²

Die Gemeinde besteht aus 34 Gemeindeteilen und bietet einen Lebensraum für insgesamt 3.203 Einwohner (Stand 31.12.2021)³. Damit leben durchschnittlich in etwa 55 Einwohner pro Quadratkilometer im Gemeindegebiet. Dies liegt deutlich unter dem bayerischen Durchschnitt von 186 Einwohnern pro Quadratkilometer und deutet auf eine niedrige Bevölkerungsdichte sowie auf eine ländliche Struktur hin. Der Großteil der Fläche wird land- und forstwirtschaftlich genutzt.

² <https://de.wikipedia.org/wiki/Oberschneiding>

³ https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/a1210c_202100.pdf

1.4 Zusammenfassung ermittelter Kennwerte

Die Ergebnisse aus Kapitel 3. *Energiebilanz* und Kapitel 4. *Treibhausgasbilanz* ermöglichen einen Vergleich mit dem bundesweiten Durchschnitt. Durch den Vergleich können Handlungsfelder mit einem hohen Bedarf an Maßnahmen erkannt werden. Für den Bundesdurchschnitt werden aktuelle Daten des Statischen Bundesamtes DESTATIS und des Umweltbundesamtes verwendet.

Tabelle 1: Vergleich der Kennwerte der Energie- und Treibhausgasbilanz

		Bundes- durchschnitt	Gemeinde Oberschneiding
CO ₂ -Emissionen pro Einwohner	[tCO ₂ /Einwohner]	10,3	13,3
CO ₂ -Emissionen privater Haushalte	[tCO ₂ /Einwohner]	2,5	3,2
Energieverbrauch private Haushalte	[MWh/Einwohner]	7,7	12,2
Anteil ern. Energien Stromverbrauch	[%]	45,4	194,9
Anteil ern. Energien Wärmebedarf	[%]	15,2	20,9
Stromverbrauch Gewerbe & Industrie	[MWh/Beschäftigte]	11,1	7,9
Wärmebedarf Gewerbe & Industrie	[MWh/Beschäftigte]	22,2	8,6
Energieverbrauch MIV	[MWh/Einwohner]	6,3	13,2

Durch den Vergleich ist ein erhöhter Energieverbrauch und damit verbundene CO₂-Emissionen im Bereich der privaten Haushalte erkennbar. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis ist, dass die Liegenschaften der Einwohner veraltet sind, aber die Energieversorgung bereits zu einem großen Anteil an regenerativen Energien bereitgestellt wird. Es gilt also den Energieverbrauch der Liegenschaften durch energetische Sanierungen zu verringern.

Rein bilanziell werden bereits mehr als 100% des auf dem Gemeindegebiet verbrauchten Stroms durch regenerative Energiequellen wie Photovoltaik erzeugt. Ein direkter Verbrauch der vor Ort erzeugten Energie war im Laufe der Untersuchungen nicht möglich.

Der Energieverbrauch pro Beschäftigten ist im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding deutlich geringer als im Bundesdurchschnitt.

2. Klimaschutz und Klimawandel

2.1 Klimaschutzziele der Bundesregierung

Der Klimaschutzplan der Bundesregierung legt die Klimaschutzziele und die Meilensteine zur THG-Reduktion fest. Ziel ist eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045. Für jedes Handlungsfeld werden dabei Ziele zur Treibhausgasreduktion bis zum Jahr 2030 definiert (siehe Tabelle 2). Anschließend soll der Klimaschutzplan überprüft und auf aktuelle Gegebenheiten und Ausgangssituation angepasst werden, um das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 erreichen zu können.⁴

Tabelle 2: Meilensteine der Reduktion von THG-Emissionen bis 2030 der Bundesrepublik Deutschland

Jahr	THG Reduktion ggü. 1990*	Sektor	THG Reduktion bis 2030 ggü. 1990*
2021	-40%	Energiebereitstellung	76-78%
2030	-65%	Industrie	59-61%
2040	-88%	Gebäudebereich	68-70%
2045	CO ₂ -Neutral	Verkehr	45-47%
		Landwirtschaft	40-42%

*Stand Mai 2022

Zusätzlich zum Klimaschutzplan wurde von der Bundesregierung das Klimaschutzprogramm 2030 beschlossen. Dieses beinhaltet sektorübergreifende Maßnahmen, welche bei der THG-Reduktion gegenüber 1990 von 65% helfen sollen.

Das 2019 verabschiedete und im Mai 2021 ergänzte Klimaschutzgesetz beinhaltet ebenfalls Treibhausgasreduktionsziele für das Jahr 2030. Für die verschiedenen Sektoren wurden die Zielwerte der Jahresemissionsmengen der einzelnen Sektoren festgelegt (siehe Abbildung 4).

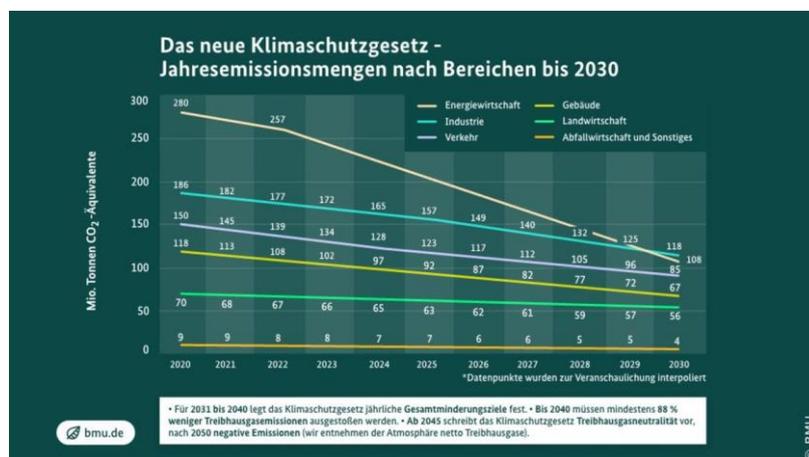


Abbildung 3: Entwicklung und Zielerreichung der THG-Emissionen in Deutschland⁵

⁴ BMU (2021): Klimaschutzplan 2045, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Berlin

⁵ BMU (2021): Treibhausgasreduktionsziele Deutschlands, Umweltbundesamt

<https://www.bmu.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045/>

2.2 Klimawandel im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding

Zur Bewertung des Klimawandels wurden Daten des Deutschen Wetterdienstes (DWD) verwendet. Es wurden Langzeitdaten der in der Nähe gelegenen Wetterstation in Falkenberg ausgewertet. Die Ergebnisse werden in den folgenden Abbildungen dargestellt.⁶

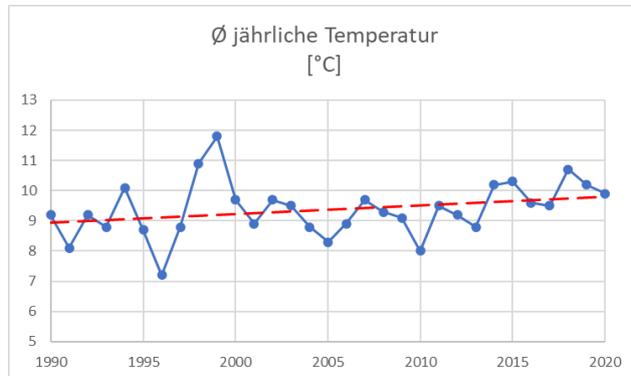


Abbildung 4: Jährliche Durchschnittstemperatur im Gebiet Falkenberg

Der dargestellte Graph in Abbildung 4 zeigt die durchschnittliche Temperatur von den Jahren 1990 bis 2021. Dabei ist eine kontinuierliche Steigerung zu erkennen. Die Erhöhung der durchschnittlichen Temperatur im betrachteten Zeitraum beträgt in etwa 1,0°C.

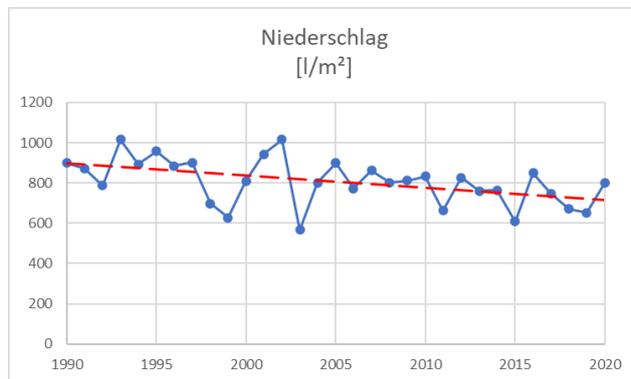


Abbildung 5: Jährlicher Niederschlag im Gebiet Falkenberg

Betrachtet man den Niederschlag so ist eine stetige Abnahme der Wassermengen pro Quadratmeter zu erkennen. In dem betrachteten Zeitraum von 30 Jahren ist ein Rückgang von in etwa 200 Liter Regenwasser pro Quadratmeter festzustellen.

Die Auswertung der ausgewählten Daten des DWD zeigen deutliche Tendenzen des Wetters und des damit zusammenhängenden Klimas im Gemeindegebiet Oberschneiding. Die Ergebnisse unterstützen die These des voranschreitenden allgemeinen weltweiten Klimawandels.

⁶DWD (2021), Historische Wetterdaten, Deutscher Wetterdienst
<https://www.wetterkontor.de/wetter-rueckblick/monats-und-jahreswerte.asp?id=173&jr0=1990&jr1=2021&mo0=1&mo1=12>

2.3 Auswirkungen des Klimawandels

Der Trend geht in Richtung einer weiteren Erwärmung des lokalen Klimas mit Auswirkungen auf Wasser-, Land- und Forstwirtschaft. Extreme Wetterbedingungen wie starke Regenfälle und Stürme sowie lange Trockenperioden können beispielsweise die lokale land- und forstwirtschaftliche Bewirtschaftung stark in Mitleidenschaft ziehen und damit eine Einkommensquelle der Bürgerinnen und Bürger vor Ort beeinflussen.

Mögliche Auswirkungen in Folge der von meteorologischen Veränderungen verursachten Klimaveränderung im Gemeindegebiet:

- Landwirtschaft: verlängerte Wachstumsperiode, steigender Bewässerungsbedarf, neue Schädlinge und Krankheiten, Hitze- und Trockenschäden
- Forstwirtschaft: Waldschäden durch Windbruch und Trockenperioden, Zunahme von Schädlingen, Veränderung des standortangepassten Artenspektrums
- Wasserwirtschaft: steigende Hochwassergefahr, Absinken des Grundwasserspiegels
- Gesundheit: Hitzewellen, Einwanderung und Vermehrung von Vektoren, Ozonbelastung
- Natur- und Artenschutz: Veränderung des Artenspektrums

2.4 Klimaschutzmaßnahmen der Gemeinde Oberschneiding

Die Gemeindeverwaltung Oberschneiding achtet generell sehr auf Regionalität, solange dies möglich ist. Es sind alle Einkäufe von Ge- und Verbrauchsgegenständen, sowie Wartungsleistungen soweit möglich bei Firmen im Gebiet der Gemeinde zu tätigen. Dies gilt auch für größere Vorhaben im Rahmen von Ausschreibungen. Damit sollen Anfahrtswege verkürzt und Treibhausgasemissionen vermieden werden.

Ein großer Schritt in Bezug auf Energieeffizienz konnte im Bereich der Straßenbeleuchtung bereits zu einem Großteil getan werden. Es wurden bereits 95% der Straßenbeleuchtung saniert. Im Zuge dessen wurden die veralteten Leuchten durch LED-Technologie ersetzt. Diese Maßnahme verringerte den Energieverbrauch der Straßenbeleuchtung um ca. 50%. Es ist geplant, die restlichen Leuchten in naher Zukunft ebenfalls zu ersetzen.

Des Weiteren konnten verwaltungseigene Liegenschaften zum Teil saniert werden. Dabei wurden auf mehreren Gebäuden, wie zum Beispiel auf dem Schulgebäude, eine PV-Anlage installiert. Zudem sind weitere PV-Anlagen in den nächsten Jahren auf dem bestehenden KITA-Gebäude, dem Rathaus, dem Feuerwehrhaus und dem IT-Zentrum geplant. Darüber hinaus plant die Gemeinde Oberschneiding die Kläranlage energetisch zu sanieren.

3. Energiebilanz

Im folgenden Kapitel werden zunächst die aktuellen Strom- und Wärmeverbrauchsdaten sowie die Energieverbrauchsdaten des Verkehrs im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding dargestellt. Zusätzlich wird der Einsatz von regenerativen Energiequellen betrachtet und ausgewertet

Für die Erstellung der Energiebilanz wurde eine Vielzahl von Daten verwendet. Diese stammen hauptsächlich von Strom- und Gasversorgern, Netzbetreibern, statistischen Datenverzeichnissen des Bayerischen Landesamtes für Statistik, dem Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, dem Umweltbundesamt sowie anderen bundesweiten Datenquellen und dem Internet. Soweit nicht anders definiert, beziehen sich die Daten auf das Jahr 2021. Zur besseren Darstellung werden gerundete Werte verwendet.⁷

3.1 Gesamtenergieverbrauch

Fasst man alle Energieverbräuche im Gemeindegebiet Oberschneiding zusammen, ergibt sich ein Gesamtverbrauch von 140.588 MWh. Der Energieverbrauch der privaten Haushalte ist mit 39.054 MWh ein großer Verbrauchssektor. Dieser entspricht in etwa 28% des gesamten Energieverbrauchs der Gemeinde.

Unter „Industrie und Gewerbe“ sind in diesem Bericht alle Industrie-, Gewerbe-, land- und forstwirtschaftlichen Betriebe zusammengefasst. Mit rund 10.044 MWh verbraucht dieser Sektor rund 7% des gesamten Energieverbrauchs.

Der Energieverbrauch des Verkehrsbereichs wurde durch eine Auswertung der IFEU Verkehrsdaten berechnet. Diese beinhalten ebenfalls die Verbräuche des Schienenverkehrs. Insgesamt ergibt sich ein Energieverbrauch für den Verkehr von 90.554 MWh, was in etwa 64% des Energieverbrauchs entspricht. Dieser große Verbrauch lässt sich auf den sehr hohen Durchfahrtsverkehr außerorts zurückzuführen.

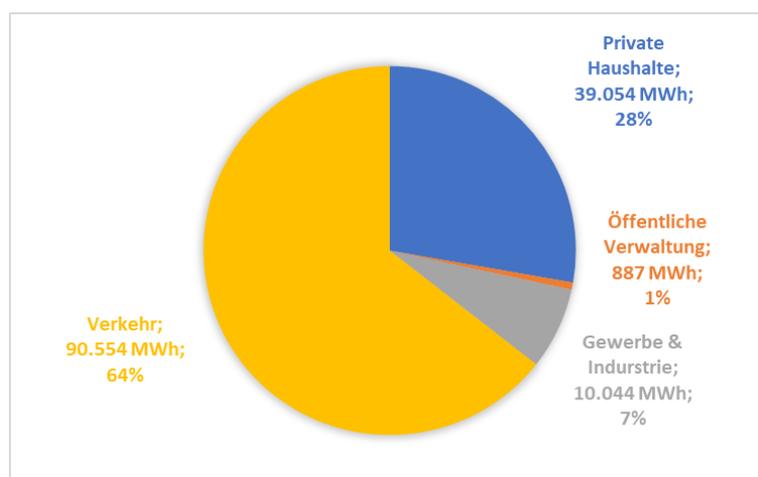


Abbildung 6: Verteilung des Gesamtenergieverbrauchs

⁷<https://www.energieatlas.bayern.de>
<https://www.umweltbundesamt.de/>

3.2 Energiebilanz Strom

3.2.1 Stromverbrauch

Insgesamt werden knapp 8.882 MWh Strom im Gemeindegebiet Oberschneiding verbraucht. Dieser Verbrauch ergibt sich aus dem Verbrauch der Bereiche private Haushalte mit 3.560 MWh (40%), Gewerbe & Industrie mit 4.829 MWh (54%), sowie den verwaltungseigenen Liegenschaften und Straßenbeleuchtung mit insgesamt 407 MWh (5%).

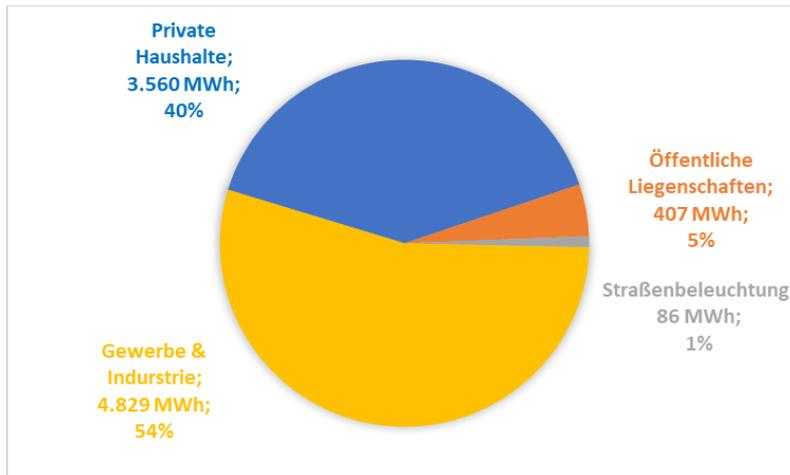


Abbildung 7: Anteile des Stromverbrauchs nach Sektoren

Durchschnittlich liegt der Pro-Kopf-Stromverbrauch in den privaten Haushalten in Deutschland bei etwa 1.300 kWh pro Jahr. Für die Gemeinde Oberschneiding ergibt sich ein Stromverbrauch von 1.111 kWh pro Einwohner im Jahr und liegt damit knapp unter dem bundesweiten Durchschnitt.

Rechnet man im Bereich Industrie & Gewerbe den Stromverbrauch auf die Beschäftigten um, so ergibt sich ein Stromverbrauch von 7.929 kWh_{el} pro Beschäftigten. Im Vergleich liegt der bundesweite Durchschnitt bei 11.000 kWh_{el}.

3.2.2 Stromerzeugung durch regenerative Energien

Im Gemeindegebiet Oberschneiding werden ca. 17.312 MWh_{el} an Strom durch regenerative Energien produziert und ins öffentliche Netz eingespeist. Dies entspricht bilanziell in etwa 195% des Stromverbrauches im betrachteten Gebiet. Dies liegt deutlich über dem Anteil an Erneuerbaren Energien des Strom-Mix Deutschlands mit 45%. Diese Werte beziehen sich auf das Bezugsjahr 2021.

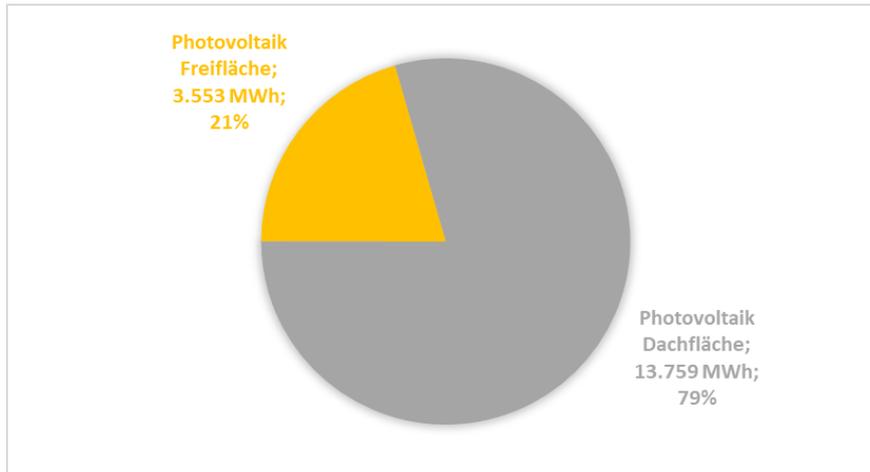


Abbildung 8: Anteile der Stromerzeugung durch regenerative Energien im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding

Wie in Abbildung 8 zu erkennen ist, werden 79% der produzierten Strommenge durch regenerative Energien aus Dachflächen und die restlichen 21% aus Freiflächen Photovoltaikanlagen bereitgestellt.

3.2.3 Fazit Energiebilanz Strom

Das Gewerbe und die Industrie gelten mit den privaten Haushalten im Gemeindegebiet zu den größten Verbrauchern von Strom. Durch die eingespeiste Menge an Strom auf Dachflächen kann der Verbrauch der privaten Haushalte komplett, zumindest in der Bilanz, gedeckt werden. Auch der Pro-Kopf-Verbrauch im Bereich der privaten Haushalte der Gemeinde, der zwar unter dem bundesweiten Durchschnitt liegt, birgt ein signifikantes Potenzial zur Energieeinsparung und damit zur THG-Minderung. Auch der Bereich Gewerbe & Industrie zeigt durch den großen Verbrauch ein großes Potential an Einsparungen auf.

3.3 Energiebilanz Wärme

3.3.1 Wärmebedarf

Der Wärmebedarf der Gemeinde Oberschneiding beträgt in etwa 41.153 MWh_{th} für das Bezugsjahr 2021. Die privaten Haushalte haben mit 35.494 MWh_{th} den größten Anteil von rund 86%. Der Sektor Industrie & Gewerbe benötigt mit 5.215 MWh_{th} im Gegensatz nur 13%. Die verwaltungseigenen Liegenschaften benötigen rund 394 MWh_{th} und damit in etwa 1% des Wärmebedarfs.

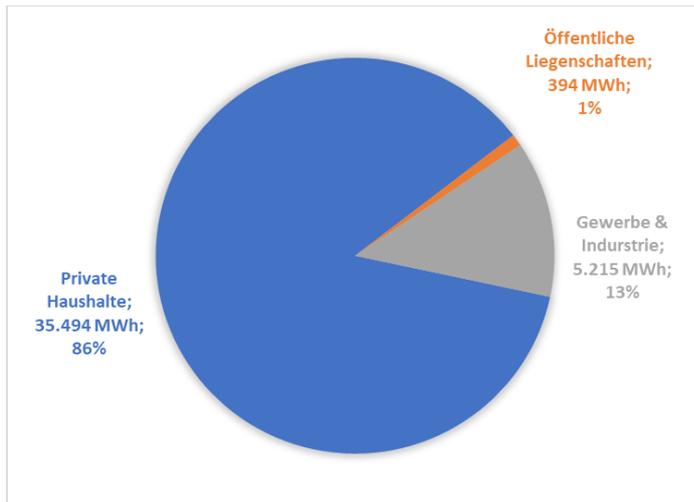


Abbildung 9: Wärmebedarf aufgeteilt nach Bereichen

3.3.2 Energieträger Wärme

Mit rund 20.689 MWh_{th} werden 50% des Wärmebedarfs durch Heizöl bereitgestellt. Durch Erdgas werden in etwa 5.649 MWh_{th} Wärmebedarf gedeckt. Der Anteil der Wärme aus erneuerbaren Energieträgern in der Gemeinde Oberschneiding beträgt insgesamt 2%.

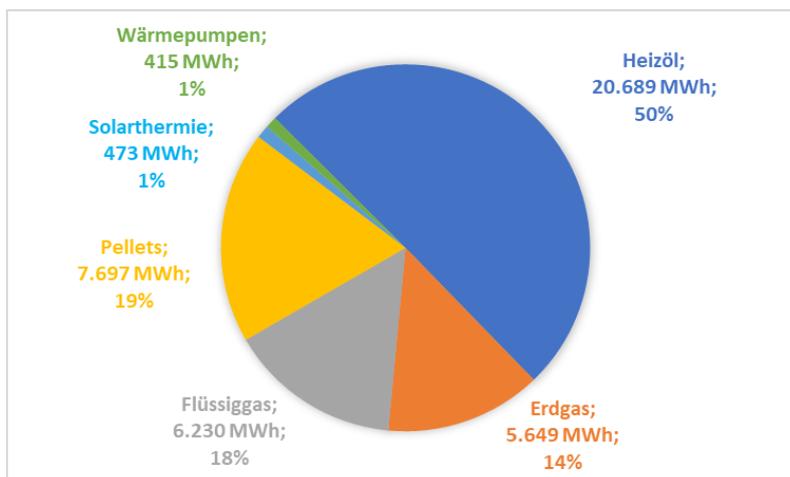


Abbildung 10: Verteilung der Energieträger Wärme

3.3.3 Fazit Energiebilanz Wärme

Der Anteil von rund 2% an erneuerbaren Energieträgern am Wärmebedarf liegt deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt von 15%. Es gilt daher den Anteil der fossilen Energieträger für die Wärmeerzeugung in der Gemeinde zu verringern. Besonders der Bereich private Haushalte besitzt ein hohes CO₂-Einsparpotenzial, welches durch den gezielten Austausch von veralteten Heizungsanlagen ausgeschöpft werden kann.

3.4 Energiebilanz Verkehr

Für den Energieverbrauch des Verkehrs wurden die vom IFEU angeforderten Verkehrsdaten ausgewertet und für den Verkehr inner- und außerorts aufgeteilt. Für die Gemeinde Oberschneiding ist zu erkennen, dass etwa 47% des Energieverbrauchs durch den Durchfahrtsverkehr auf den Staats- und Bundesstraßen, insbesondere auf der B20, verbraucht werden. Zudem werden 50% des Energieverbrauchs durch Nutzfahrzeuge verbraucht. Dieser Verbrauch wird hauptsächlich durch LKW's verursacht.

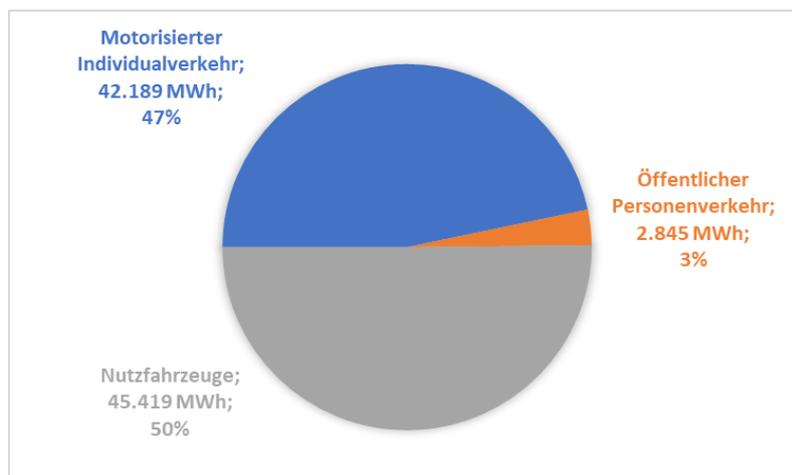


Abbildung 11: Verteilung Energieverbrauch Verkehr

Die Abbildung 11 zeigt die Verteilung des Energieverbrauchs nach Fahrzeugtypen. Insgesamt beträgt der Energieverbrauch im Verkehr rund 90.554 MWh. Es ist zu erkennen, dass ein großer Anteil mit 42.189 MWh durch den motorisierten Individualverkehr verbraucht wird. Hierbei handelt es sich um die Fahrzeugtypen Pkw und motorisierte Zweiräder. Nutzfahrzeuge wie Lkw und Kleintransporter haben mit rund 45.419 MWh den größten Verbrauch. Dabei haben wie schon erwähnt die LKW's mit 40.977 MWh den Hauptanteil an diesem Verbrauch. Der öffentliche Personenverkehr durch Busse haben nur einen sehr geringen Anteil am Energieverbrauch im Bereich Verkehr.

4. Treibhausgasbilanz

4.1 Methodik zur Berechnung

Die Treibhausgasbilanz der Gemeinde Oberschneiding soll aufzeigen, wieviel Tonnen Treibhausgasemissionen für das Bilanzjahr ausgestoßen wurden. Dies dient zum Vergleich mit anderen Kommunen. Gleichzeitig dienen die Ergebnisse zum Controlling, ob durchgeführte Maßnahmen den gewünschten Effekt erzielen konnten. Hierzu ist aber eine Fortschreibung der Bilanz alle drei bis fünf Jahre empfehlenswert.

Folgende Festlegungen wurden für die CO₂-Bilanzierung definiert:

1. Datengrundlage: Die Treibhausgasbilanz basiert auf den im Kapitel „3. Energiebilanz“ dargestellten Energieverbräuchen der Gemeinde Oberschneiding.
2. Primärenergiebilanz: Die Treibhausgasbilanzierung wird auf Grundlage der Primärenergiebilanz berechnet. Dabei wird der Energieaufwand zur Produktion und Distribution berücksichtigt.
3. Bilanzierungsprinzip: Die Treibhausgasbilanzierung wurde für alle Bereiche nach dem Territorialprinzip erstellt. Damit werden Emissionen kalkuliert, die auf dem Gemeindegebiet entstehen.
4. Bilanzierungszeitraum: Die Treibhausgasbilanzierung bezieht sich auf das Jahr 2021
5. Berücksichtigte Bereiche: Die Treibhausgasbilanzierung beinhaltet die energiebedingten Emissionen aller betrachteten Bereiche.
6. Bilanzierungsgröße: Die Treibhausgasbilanzierung gibt die Emissionen in CO₂ wieder. Weitere Emissionen wurden in den Emissionsfaktoren durch CO₂-Äquivalente bereits umgerechnet.
7. Darstellung: Die Treibhausgasbilanzierung stellt die Ergebnisse nach Energieträger und Bereich (private Haushalte, Gewerbe & Industrie und Verkehr) dar.
8. Emissionsfaktoren: Die Treibhausgasbilanzierung wurde über die in Tabelle 3 dargestellten Faktoren und den Energieverbräuchen in CO₂-Emissionen umgerechnet. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde für den Strom-Mix der bundesweite CO₂-Emissionsfaktor der GEMIS verwendet.

Tabelle 3: CO₂-Emissionsfaktoren (Primärenergie) der Energieträger

	CO ₂ -Emissionsfaktor [t/MWh]	Quelle
Strom		
Bundesmix 2020	0,469	Gemis 4.95
Bundesmix 2030	0,374	Gemis 4.95
Wärmeerzeugung		
Heizstrom	0,622	Gemis 4.95
Heizöl	0,319	Gemis 4.95
Erdgas	0,250	Gemis 4.95
Flüssiggas	0,277	Gemis 4.95
Pellets	0,027	Gemis 4.95
Hackschnitzel	0,019	Gemis 4.95
Solarthermie	0,025	Gemis 4.95
Wärmepumpe	0,174	Gemis 4.95
Nah- /Fernwärme Biogas	0,114	Gemis 4.95
Nah- /Fernwärme Holz	0,079	Gemis 4.95
Fernwärme mix	0,261	Gemis 4.95
Verkehr		
Diesel	0,313	Gemis 4.95
Benzin	0,308	Gemis 4.95
CNG	0,272	Gemis 4.95

4.2 Treibhausgasbilanz der Gemeinde Oberschneiding

Durch den Verbrauch der bereits dargestellten Energie, werden jährlich in der Gemeinde Oberschneiding rund 42.556 tCO₂ emittiert. Dies entspricht einer CO₂-Emission von 13,3 Tonnen pro Einwohner im Jahr. Laut Umweltbundesamt liegt dieser Wert über dem bundesweiten Durchschnitt von 10,3 Tonnen pro Einwohner.

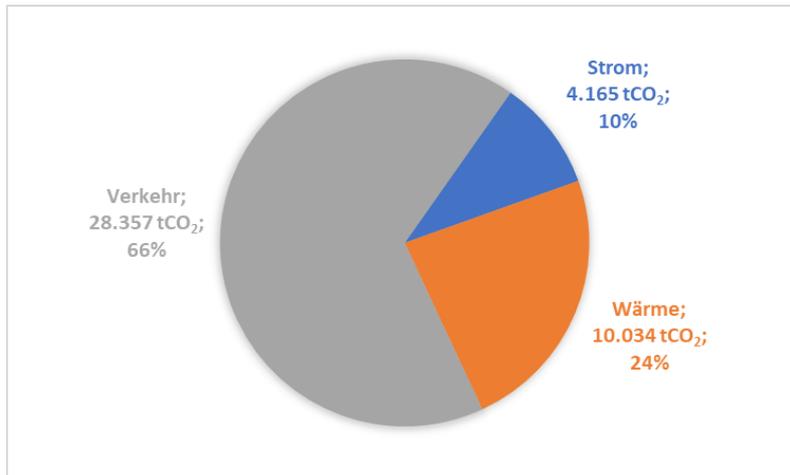


Abbildung 12: Anteile der THG-Emissionen pro Einwohner der Gemeinde Oberschneiding

Der Anteil des gesamten Stromverbrauchs beträgt dabei mit 1,3 tCO₂ pro Einwohner rund 10% der gesamten CO₂-Emissionen. Es ist zu berücksichtigen, dass für die Berechnung der CO₂-Emissionswert des Bundesstrom-Mix verwendet wurde, um eine bessere Vergleichbarkeit darstellen zu können. Der reale Wert wird aufgrund der bereits dargestellten Produktion von Strom durch erneuerbare Energien geringer ausfallen.

Des Weiteren fallen 3,13 tCO₂ Pro-Kopf-Emission in der Gemeinde auf die Wärmeproduktion an. Dies entspricht 24% der CO₂-Emissionen. Ursache für den hohen Anteil am Ausstoß von CO₂-Emissionen ist der hohe Anteil von fossilen Heizsystemen im Sektor der privaten Haushalte. Die Energiebereitstellung durch fossile Heiztechnik beträgt in etwa 79%. Ein wichtiger Punkt ist auch der große Bestand an nicht sanierten Häusern, in denen häufig ältere Generationen wohnen. Diese Gebäude haben oft einen hohen Energieverbrauch aufgrund schlechter Isolierung und veralteter Heizsysteme.

Mit 8,85 tCO₂-Emissionen pro Einwohner fallen für den Verkehr rund 66% der Pro-Kopf-Emissionen im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding an. Es ist hier jedoch zu berücksichtigen, dass die CO₂-Emissionen durch die im Gemeindegebiet gefahrenen Fahrzeugkilometer berechnet wurden. Es wird also auch der Durchfahrtsverkehr berücksichtigt. Zudem ist die Gemeinde Oberschneiding eine sehr weitläufige Gemeinde, was zu langen Anfahrtswegen zur Arbeit, zum Einkaufen und zu Arztbesuchen führt. Diese weiten Wege tragen erheblich zu den Verkehrsemissionen bei.

4.2.1 Treibhausgasemissionen durch Strom und Wärme

Durch den Energieverbrauch in den Bereichen private Haushalte, Gewerbe & Industrie und öffentliche Verwaltung werden jährlich 14.199 tCO₂ emittiert.

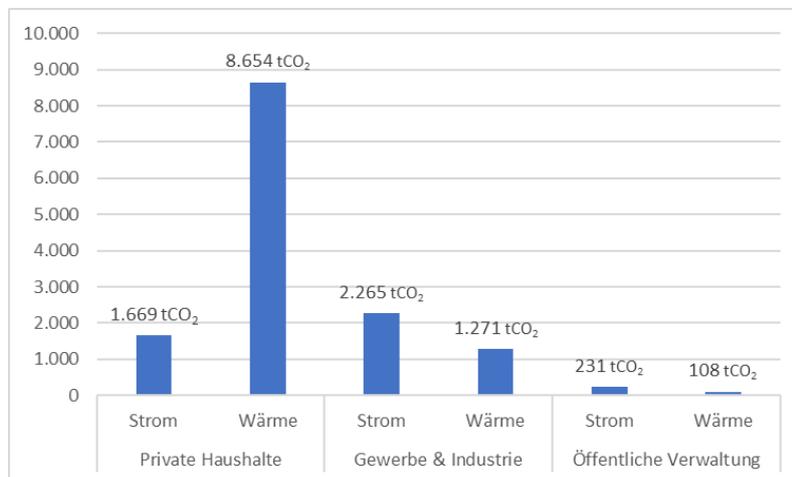


Abbildung 13: THG-Emissionen für Strom und Wärme der betrachteten Bereiche

Mit rund 10.323 tCO₂ pro Jahr emittieren die privaten Haushalte damit 73% der gesamten Emissionsmenge für den Verbrauch von Strom- und Wärmeenergie. Die Emissionen teilen sich in rund 1.669 tCO₂ pro Jahr (12%) für den Stromverbrauch und 8.654 tCO₂ pro Jahr (61%) für den Wärmebedarf auf.

Der Bereich Industrie & Gewerbe emittiert jährlich insgesamt rund 3.536 tCO₂ (25%) durch seinen Energieverbrauch. Die Emissionen teilen sich in rund 2.265 tCO₂ pro Jahr (16%) für den Stromverbrauch und 1.271 tCO₂ pro Jahr (9%) für den Wärmebedarf auf.

Die öffentliche Verwaltung emittiert jährlich rund 327 tCO₂ (2%). Durch den Stromverbrauch, welcher den Betrieb der Straßenbeleuchtung beinhaltet, werden in etwa 231 tCO₂ (2%) emittiert. Der Wärmebedarf der öffentlichen Verwaltung emittiert 96 tCO₂ (1%).

4.2.2 Treibhausgasemissionen durch Verkehr

Die Berechnungen in diesem Kapitel fundieren auf einer Auswertung der TREMOD-Daten welche durch das IFEU bereitgestellt wurden. Wie in Kapitel 4.2 *Treibhausgasbilanz der Gemeinde Oberschneiding* bereits dargestellt wurde, emittiert der Bereich Verkehr rund 66% der CO₂-Emissionen im Gemeindegebiet Oberschneiding. Laut dem Umweltbundesamt betrug der Anteil der verkehrsbedingten Emissionen deutschlandweit rund 23%. Damit liegt der Verbrauch in der Gemeinde Oberschneiding deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Der Individualverkehr verursacht dabei mit 13.241 tCO₂ rund 47% der durch den Verkehr verursachten Treibhausgasemissionen. Der Individualverkehr setzt sich aus Benzin und Diesel Pkws sowie Krafträdern zusammen.

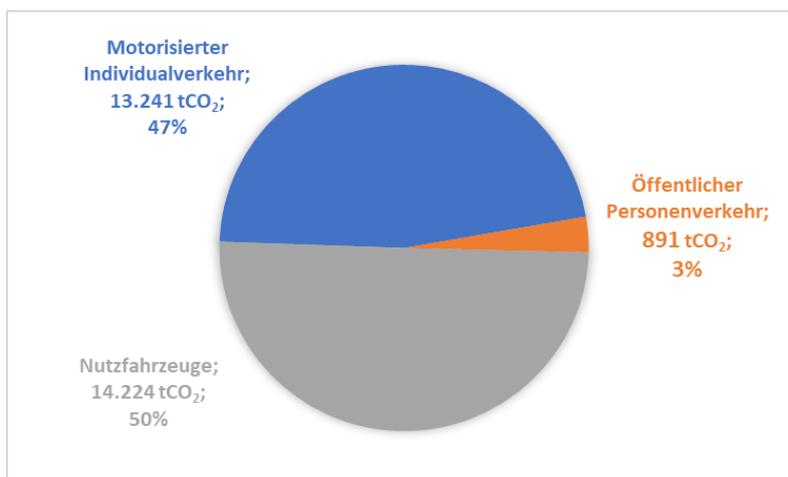


Abbildung 14: THG-Emissionen durch Verkehr im Gemeindegebiet

Die Treibhausgasemissionen von Nutzfahrzeugen, wie beispielsweise Lkw, Sattelschlepper, sowie land- & forstwirtschaftliche Nutzmanmaschinen, betragen rund 14.224 tCO₂ und verursachen mit einem Anteil von ca. 50% an THG-Emissionen im Gemeindegebiet den größten Anteil an CO₂-Emissionen. Der öffentliche Personenverkehr durch Busse beinhaltet sowohl Nah- als auch Fernverkehr. Mit 891 tCO₂ im Jahr werden damit 3% der gesamten CO₂-Emissionen im Verkehr dadurch emittiert. Diese Werte sind durch eine eher ländliche Struktur bedingt, die längere Anfahrtswege verursacht.

5. Energie- und THG-Bilanz der Verwaltungseigenen Zuständigkeiten

5.1 Verwaltungseigene Liegenschaften

Im Zuge der energetischen Betrachtung der Gemeinde Oberschneiding wurden die verwaltungseigenen Liegenschaften (Nicht-Wohngebäude) betrachtet. Die Verwaltung der Gemeinde möchte bei den eigenen Liegenschaften eine hohe CO₂-Neutralität erreichen. Um dies zu erreichen, sollen Fördermöglichkeiten im Bereich der Gebäudesanierung genutzt werden.

Für die Berechnung wurden die zur Verfügung stehenden Verbrauchsdaten der letzten Jahre ausgewertet. Die zur Berechnung verwendeten THG-Emissionswerte entsprechen zur besseren Vergleichbarkeit den in Kapitel 4. *Treibhausgasbilanz* dargestellten Werten. Die Ergebnisse der Berechnung sind in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Übersicht Energieverbrauch und THG-Bilanz verwaltungseigener Liegenschaften

#	Bezeichnung	Adresse	Verbrauch		Brennstoff	Emissionen		
			Strom [kWh _{el}]	Wärme [kWh _{th}]		CO ₂ -Strom [tCO ₂ /a]	CO ₂ -Wärme [tCO ₂ /a]	CO ₂ -Gesamt [tCO ₂ /a]
1	Rathaus	Pfarrer-Handwercher-Platz 4	36.879	74.480	Heizöl	17,3	23,8	41,1
2	Schule	Waltinger Straße 8	9.693	180.500	Erdgas	4,5	45,1	49,7
3	Kindertagesstätte	Paderinger Straße 5	44.376	29.990	Wärmepumpe	20,8	5,2	26,0
4	Feuerwehrhaus Oberschneiding	Waltinger Straße 4	5.544	20.094	Erdgas	2,6	5,0	7,6
5	IT- und Bildungszentrum	Straubinger Straße 19	20.359	13.375	Wärmepumpe	9,5	2,3	11,9
6	Naturbad	Alte Reichsstraße 15	4.455			2,1	0,0	2,1
7	Gemeindehaus Reißing	Alte Poststraße 2	2.141	30.114	Erdgas	1,0	7,5	8,5
10	Feuerwehrhaus Wolferkofen		1.271			0,6	0,0	0,6
11	Feuerwehrhaus Großenpinning	Großenpinning 28	238			0,1	0,0	0,1
12	Jugendheim Oberschneiding	Paderinger Straße 1	2.996	45.000	Heizöl	1,4	14,4	15,8
13	Jugendheim/Spielmannszug	Paderinger Straße 1	177			0,1	0,0	0,1
14	Kläranlage Oberschneiding	Taidinger Str. 1	134.654			63,2	0,0	63,2
15	Kläranlage Reißing		52.380			24,6	0,0	24,6
16	Uhrenanlage Wolferkofen		156			0,1	0,0	0,1
17	Flutlichtanlage		2.141			1,0	0,0	1,0
18	Pumpstationen Oberschneiding		89.251			41,9	0,0	41,9
Gesamt			406.711	393.553		190,7	103,4	294,1

Die betrachteten Liegenschaften benötigen jährlich rund 393 MWh_{th} an Wärmeenergie und verbrauchen in etwa 406 MWh_{el} Strom. Durch die gelisteten verwaltungseigenen Liegenschaften wurden insgesamt rund 294 tCO₂ emittiert.

Die Verwaltung der Gemeinde Oberschneiding hat sich in den letzten Jahren bei einem Großteil der Liegenschaften um den Austausch alter Heizkessel bemüht, sowie energetische Sanierungen durchgeführt.

5.2 Straßenbeleuchtung

Im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding werden bereits zu 95% LED-Leuchtmittel für die Straßenbeleuchtung eingesetzt. Die Straßenbeleuchtung soll in den kommenden Jahren komplett auf LED-Leuchtmittel umgerüstet werden. Es werden derzeit rund 86.252 kWh_{el} Strom jährlich durch die Straßenbeleuchtung verbraucht. Dies entspricht in etwa 40 tCO₂ an THG-Emissionen.

5.3 Verwaltungseigene Mobilität

Zur besseren Vergleichbarkeit erfolgt die Berechnung der Emissionen durch die verwaltungseigenen Fahrzeuge nach dem Vorbild der Berechnung aus dem Kapitel 7. *Mobilität und Verkehr*.

Für die Feuerwehren stehen derzeit 6 Fahrzeuge zur Verfügung. Die Fahrzeuge legen dabei jährlich insgesamt etwa 4.650 km zurück und stoßen dabei rund 4,2 tCO₂ aus. Eine genaue Zuteilung der Emissionen wird in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Fahrzeuge der Feuerwehr

Feuerwehr Typ	Anzahl Fahrzeuge*	Ø Laufleistung [km/a]	Energieträger	CO ₂ -Emission [tCO ₂ /a]
Nutzfahrzeuge < 3,5t	1	1.500	Benzin	1,3
Nutzfahrzeuge > 3,5t	5	630	Diesel	2,8
Gesamt	6	4.650		4,2

Für die Bauhöfe der Gemeinde Oberschneiding stehen derzeit 9 Fahrzeuge zur Verfügung. Die gesamte jährliche Laufleistung der Fahrzeuge beträgt in etwa 77.440 km und emittieren dabei rund 22,8 tCO₂. Eine genaue Zuteilung der Emissionen auf die jeweiligen Fahrzeugtypen wird in Tabelle 6 dargestellt.

Tabelle 6: Fahrzeuge der Bauhöfe

Bauhof Typ	Anzahl Fahrzeuge	Ø Laufleistung [km/a]	Energieträger	CO ₂ -Emission [tCO ₂ /a]
Pkw	2	5.785	Diesel	2,5
Nutzfahrzeuge < 3,5t	7	9.410	Diesel	20,3
Gesamt	9	77.440		22,8

5.4 EDV-Infrastruktur der Gemeindeverwaltungen

Der Server sowie die Clients und Bildschirme in den Verwaltungen der Gemeinde Oberschneiding bestehen insgesamt aus 81 Komponenten, die gesamt eine maximale Anschlussleistung von 10,23 kW besitzen. Eine Auflistung der gesamten EDV-Geräte ist in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: EDV-Verbraucher der Gemeinde Oberschneiding

IT-Einrichtungen der Verwaltung	Anzahl	Maximale Anschluss- leistung [kW/Gerät]	Hoch- gerechneter Verbrauch [kWh/a]	CO₂-Emission [tCO₂/a]
Server	1	0,23	534	0,3
Client	40	0,20	8.400	3,9
Bildschirm	40	0,05	2.100	1,0
Gesamt			11.034	5,2

Die Auslastung des Servers über das gesamte Jahr hinweg beträgt in etwa 40%, das einem gesamten Stromverbrauch 11.034 kWh pro Jahr entspricht. Durch den CO₂-Emissionsfaktor aus Kapitel 4. *Treibhausgasbilanz* ergibt sich für den Stromverbrauch der Server eine Treibhausgasemission von rund 5,2 tCO₂ pro Jahr.

Insgesamt stehen den Mitarbeitern der Verwaltung 40 PCs, sog. Clients, und 40 Bildschirme zur Verfügung. Bei einer geschätzten Auslastung von 70% und einer wöchentlichen Laufzeit von 30 Stunden wird durch die EDV im Verwaltungsgebäude rund 10.500 kWh Strom pro Jahr verbraucht. Dies entspricht in etwa einer jährlichen CO₂-Emission von 4,9 tCO₂.

Ein genauer Stromverbrauch und damit ein genauer CO₂-Ausstoß der EDV-Geräte ist ohne gesonderte Messstellen oder ein Controllingsystem nicht möglich, daher kann der Stromverbrauch nur schätzungsweise angenommen werden.

6. Regenerative Energien

Die Potenziale der verschiedenen regenerativen Energien wurden mit Hilfe des Energie-Atlas Bayern des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie ermittelt. Derzeitig werden in etwa 195% des verbrauchten Stroms im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding in der Bilanz von regenerativen Energien erzeugt. Ein obligatorische „100% Strom aus regenerativen Energien“-Ziel ist somit zumindest bilanziell bereits erreicht. Der Anteil der regenerativen Energien im Bereich der Wärme wurde bereits im Kapitel 3.3.2 *Energieträger Wärme* betrachtet. Insgesamt werden derzeitig 2% des Wärmebedarfs durch regenerative Energiesysteme bereitgestellt.

6.1 Stromerzeugung durch regenerative Energien

Im folgenden Abschnitt werden regenerative Energien zur Stromerzeugung betrachtet, welche im Gemeindegebiet bereits genutzt werden oder ein Potenzial zum Ausbau besitzen. Eine Erweiterung der regenerativen Energieanlagen kann die Reduzierung der THG-Emissionen und damit die Erreichung der Klimaschutzziele ermöglichen.

6.1.1 Biomasse

Der Begriff Biomasse umfasst alle organischen Stoffe pflanzlichen oder tierischen Ursprungs, welche als Energieträger genutzt werden. Diese Stoffe können aus der Land-, Forst- oder Abfallwirtschaft gewonnen werden. Die Einsatzmöglichkeiten für diese Stoffe sind dabei für alle Sektoren möglich. So können Biogas- oder Hackschnitzelanlagen sowohl Wärme als auch Stromerzeuger sein. Ebenfalls können solche Anlagen als Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen auch beides gleichzeitig produzieren und zur Verfügung stellen. Je nachdem, welche Energieform benötigt wird, fällt Strom oder Wärme als „Abfallprodukt“ an.

Biomasseanlagen werden allgemein als grundlastfähig bezeichnet. Das bedeutet, dass Anlagen, welche durch Biomasse betrieben werden, kontinuierlich Energie bereitstellen können und dabei nicht von anderen Faktoren abhängig sind. Als Beispiel für abhängige Stromerzeuger gelten Photovoltaikanlagen und Windkraftträder. Diese werden auch als volatile Energiequellen bezeichnet.

Es sind derzeit keine Biomasse-Anlagen in der Gemeinde Oberschneiding zur Stromerzeugung vorhanden.

Laut dem Energiemix-Tool des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie liegt das Potenzial für die Stromproduktion durch Biogasanlagen bei 7.728 MWh bei einer Leistung von 1 MW. Für weitere Biogasanlagen müsste landwirtschaftlicher Raum zum Anbau von Energiepflanzen für die Versorgung der Anlagen geschaffen werden.

6.1.2 Photovoltaik

Die sogenannte Globalstrahlung kann durch mono- oder polykristalline Photovoltaik-Module zur Stromerzeugung genutzt werden. Je nach Ausrichtung der Anlagen besitzen die beiden Modultypen Vor- und Nachteile. Die nutzbare Globalstrahlung beträgt im Gemeindegebiet Oberschneiding zwischen 1.261 und 1.280 kWh pro Quadratmeter. Im deutschlandweiten Vergleich liegt die nutzbare Energie aus der Sonneneinstrahlung damit deutlich über dem Durchschnitt von 1.000 kWh/m².

Die jährliche Sonnenscheindauer gibt an, wie viele Stunden die Globalstrahlung voll genutzt werden kann. Im bundesweiten Durchschnitt beträgt diese in Deutschland derzeit in etwa 1.650 h im Jahr.⁸ Im Zeitraum von 1900 bis 2020 betragen die durchschnittlichen Sonnenstunden für das Gemeindegebiet Oberschneiding rund 1.716 h im Jahr, und liegt somit knapp über dem Bundesdurchschnitt. Die in Abbildung 15 dargestellten Werte zur Sonnenscheindauer seit 1990 zeigen einen deutlichen Anstieg der Sonnenstunden in den vergangenen Jahren. Zukünftig kann mit einer überdurchschnittlichen Sonneneinstrahlung im Gemeindegebiet gerechnet werden.

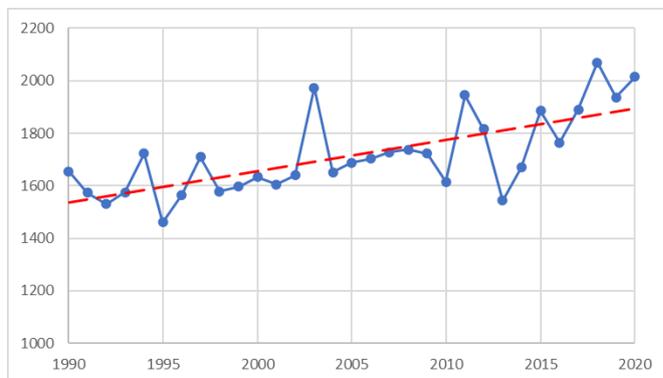


Abbildung 15: Sonnenstunden im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding von 1990 bis 2020

Die Grundvoraussetzungen für eine Nutzung von Photovoltaikanlagen für die Gemeinde Oberschneiding und dessen Einwohner sind aktuell noch unterdurchschnittlich. Trotzdem gibt es ein hohes Potenzial zur Nutzung von solarer Strahlungsenergie, welches genutzt werden sollte.

Im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding speisen derzeit etwa 671 Photovoltaikanlagen auf Dachflächen mit einer installierten Leistung von ca. 15.000 kW_p rund 13.759 MWh Strom im Jahr in das Stromnetz ein. Dies entspricht 155% des Stromverbrauchs in der Gemeinde. Ein Eigenverbrauch der Anlagen konnte nicht ermittelt werden. Auch wenn rein bilanziell mehr Strom durch Photovoltaikanlagen erzeugt wird als die Gemeinde verbraucht, kann der Stromverbrauch auch durch Verluste nicht komplett gedeckt werden.

In der Gemeinde Oberschneiding besteht bereits großes Interesse an Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Da jedoch landwirtschaftliche Flächen dafür genutzt würden, können hierzu keine weiteren Angaben gemacht werden. Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen liegt bei etwa 30,6 MW_p installierter Leistung. Dieses Potenzial konzentriert sich aufgrund der vorherrschenden land- und forstwirtschaftlichen Nutzung größtenteils auf die Dachflächen der Liegenschaften im Gemeindegebiet. Daher ist es wichtig, die Einwohner für die Installation von Photovoltaikanlagen zu

⁸<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/249925/umfrage/sonnenstunden-im-jahr-nach-bundeslaendern/>

begeistern. Durch den möglichen Eigenverbrauch kann der Strombezug aus dem Netz verringert werden.

6.1.3 Windkraft

Bisher sind keine Flächen für eine Nutzung von Windkraft ausgewiesen. Die sogenannte 10-H-Regelung macht es für viele Gemeinden in Bayern fast unmöglich Windkraftanlagen zu nutzen. Während der Wald als Trinkwasserschutzgebiet gilt, wäre das Waldgebiet in der Gemeinde Oberschneiding für eine Errichtung einer Windkraftanlage bei einer Kippung der 10-H-Regelung denkbar.

Mit mittleren Windgeschwindigkeiten bis zu 5 m/s gelten für das forstwirtschaftliche Gebiet der Gemeinde Oberschneiding gute Voraussetzungen einer Nutzung von Windkraftanlagen. Laut den Daten des Energie-Atlas-Bayern ist ein Standortertrag von 10.127 MWh im Jahr möglich.

Die Festlegung konkreter Flächen kann aber letztlich nur im Rahmen der politischen Entscheidungsfindung auf den Ebenen der Länder, der Kommunen und unter Beteiligung der Öffentlichkeit stattfinden.

6.1.3 Wasserkraft

Im Gemeindegebiet sind aktuell keine Wasserkraftanlagen im Betrieb.

Ein Potenzial für neue Wasserkraftanlagen ist laut dem Tool zur Potenzialanalyse des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie nicht gegeben. Allgemein wird das Ausbaupotenzial von Wasserkraftanlagen in Bayern als eher gering eingeschätzt. Zudem werden durch verschiedene Gesetzgebungen hohe ökologische Anforderungen an neue Wasserkraftanlagen gestellt. Ebenfalls sind Naturschutzgebiete für die Planung des Ausbaus zu berücksichtigen. Daher wurden für die Erstellung dieses Klimaschutzkonzeptes die Errichtung neuer Wasserkraftanlagen berücksichtigt.

6.1.4 Übersicht Potenziale zur Stromerzeugung durch regenerative Energien

Im Bilanzierungsjahr 2021 wurden bereits 195% des verbrauchten Stroms durch regenerative Energien produziert. Es wurde also mehr Strom durch erneuerbare Energiequellen produziert als im gesamten Gemeindegebiet verbraucht wurde. Durch den hohen Anteil an Strom aus Photovoltaik kann jedoch nicht die Annahme eines deckungsgleichen Verbrauchs zur Erzeugung getroffen werden.

Tabelle 8: Übersicht Potenziale der regenerativen Energien zur Stromerzeugung

Ausbaupotenzial erneuerbarer Energien im Bereich Stromerzeugung								
	2021			Technisches Potenzial			jährlicher Ausbau	
	Installierte Leistung [MW]	Produzierte Energiemenge [MWh _{el} /a]	Anteil am Stromverbrauch [%]	Installierte Leistung [MW]	Produzierte Energiemenge [MWh _{el} /a]	Anteil am Stromverbrauch [%]	bis 2030 [MW/a]	2045 [MW/a]
Stromverbrauch gesamt		8.882	100%					
Biomasse	0,0	0,0	0,0%	1,0	7.728	87,0%	0,11	0,04
Photovoltaik Dachflächen	15,0	13.759,0	154,9%	30,6	28.071	316,1%	1,73	0,65
Photovoltaik Freiflächen	3,0	3.553,0	40,0%	3,0	3.553	40,0%	0,00	0,00
Wasserkraft	0,0	0,0	0,0%	0,00	0	0,0%	0,00	0,00
Windkraft	0,0	0,0	0,0%	9	10.127	114,0%	1,00	0,38
Stromerzeugung EE Gesamt		17.312	194,9%		49.479	557,1%		

Das große Potenzial der Photovoltaikanlagen für Dachflächen bietet die Möglichkeit des Stromverbrauchs aus dem Stromnetz zu vermindern. Besonders in Verbindung mit Speichermöglichkeiten ist die Nutzung von Photovoltaikanlagen in privaten Haushalten von Vorteil. Mit Ausbau der PV-Anlagen von etwa 0,65 MW_{el} pro Jahr kann das Potenzial bis zu Jahr 2045 ausgeschöpft werden.

Bei den Photovoltaikanlagen für Freiflächen wurde kein Potential dargestellt, da keine verlässlichen Informationen über die verfügbaren Flächen zur Verfügung stehen, und das Potential ebenfalls stark von der Bereitschaft der Bürger abhängt.

6.2 Wärmebereitstellung durch regenerative Energiesysteme

Im folgenden Abschnitt werden regenerative Energien zur Wärmeerzeugung betrachtet, welche im Gebiet der Gemeinde bereits genutzt werden oder ein Potenzial zum Ausbau besitzen. Eine Erweiterung der regenerativen Energieanlagen kann die Erreichung der Klimaschutzziele ermöglichen.

6.2.1 Biomasse

Wie bereits erwähnt sind aktuell keine Biomasse-Anlagen im Gemeindegebiet in Betrieb.

Laut dem Energiemix-Tool des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie liegt das Potenzial für BHKW-Anlagen bei 823 MWh_{th}.

6.2.2 Solarthermie

Laut dem Energie-Atlas-Bayern werden derzeitig 473 MWh_{th} durch solarthermische Anlagen gedeckt. Der Anteil der Wärmeerzeugung durch Solarthermie entspricht damit etwas mehr als 1%. Insgesamt können nach Einschätzung des Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie rund 8% des Wärmebedarfs durch solarthermische Anlagen gedeckt werden. Dies entspricht einer produzierten Energiemenge von 3.292 MWh_{th}.

Da Solarthermie hauptsächlich im privaten Bereich genutzt wird, steht eine Nutzung der solaren Energie zur Wärmeerzeugung der Nutzung zur Stromerzeugung entgegen. Zudem ist nicht jede Dachfläche für die Nutzung von solarthermischen Anlagen geeignet.

6.2.3 Wärmepumpen

Als Wärmepumpen bezeichnet man allgemein technische Anlagen, welche thermische Energie aus einem Reservoir mit niedriger Temperatur aufnehmen und als Nutzwärme auf ein beheizendes System übertragen. Die genutzte Energie stammt dabei aus der Wärme in der Umgebungsluft, dem Erdreich oder Grundwasser. Besonders im Bereich der privaten Neubauten von Einfamilienhäusern ist der Einbau von Wärmepumpen sehr beliebt.

Derzeitig werden durch Wärmepumpen in etwa 415 MWh_{th} des Wärmebedarfs im Gemeindegebiet gedeckt. Dies entspricht in etwa 1% des gesamten Wärmebedarfs. Derzeitig besteht laut dem Energie-Atlas-Bayern ein Potenzial von 12% bzw. 4.939 MWh_{th} zur Deckung des Wärmebedarfs.

Im betrachteten Potenzial der Wärmepumpen werden jedoch nur Potenziale berücksichtigt, welche auch durch energetisch sanierte Liegenschaften zur Verfügung stehen. Durch eine hohe Sanierungsrate steigt das Potenzial des Einsatzes von Wärmepumpen proportional mit. Durch die niedrigen Temperaturen, welche Wärmepumpen bereitstellen können, ist ein Ersatz eines klassischen zentralen Heizungssystems ohne Austausch der Heizkörper zu Flächenheizkörper nicht möglich. Der Umbau des Heizungssystems ist nur bei Kernsanierungen von Liegenschaften wirtschaftlich sinnvoll.

6.2.4 Übersicht Potenziale zur Wärmeerzeugung durch regenerative Energien

Derzeit können in etwa 2% des Wärmebedarfs im Gebiet der Gemeinde Oberschneiding durch regenerative Energien gedeckt werden. Der aktuell größte Anteil an der bereitgestellten Wärme wird durch Solarthermie geliefert. Das Potenzial für Wärme aus regenerativen Energien in der Gemeinde Oberschneiding liegt derzeit bei 22%.

Tabelle 9: Übersicht Potenziale der regenerativen Energien zur Wärmeerzeugung

Ausbaupotenzial erneuerbarer Energien im Bereich Wärmeerzeugung								
	2021			Technisches Potenzial			jährlicher Ausbau	
	Installierte Leistung [MW]	Produzierte Energiemenge [MWh _{th} /a]	Anteil am Wärmebedarf [%]	Installierte Leistung [MW]	Produzierte Energiemenge [MWh _{th} /a]	Anteil am Wärmebedarf [%]	bis 2030 [MW/a]	bis 2045 [MW/a]
Wärmebedarf gesamt		41.153	100%					
Biomasse KWK*	0,0	0,0	0,0%	0,0	0	0,0%	0,00	0,00
Biomasse BHKW	0,0	0,0	0,0%	0,2	823	2,0%	0,03	0,01
Solarthermie**	0,0	473,0	1,1%	0,0	3.292	8,0%	0,00	0,00
Wärmepumpe Luft	0,1	114,0	0,3%	0,2	412	1,0%	0,02	0,01
Wärmepumpe Wasser	0,2	301,0	0,7%	2,7	4.527	11,0%	0,28	0,10
Wärmeerzeugung EE Gesamt		888	2,2%		9.054	22,0%		

*geschätzt durch Nutzung KWK mit Potenzial Stromerzeugung durch Biogasanlagen

**für Private Kleinanlagen

Durch die geringen Potenziale der regenerativen Energien für die Wärmeerzeugung, ist ein Ausbau dieser Anlagen derzeit moderat zu betrachten. Lediglich die Nutzung von Solarthermie hat ein höheres Potenzial. Dies steht jedoch dem Ausbaupotenzial der Photovoltaik entgegen.

Das Potenzial für zentrale oder dezentrale Biomasseheizkessel, wie beispielsweise Pelletheizungen, wurde nicht berücksichtigt. Derzeitig werden 7.697 MWh_{th} durch Biomassekleinanlagen bereitgestellt. Dies entspricht einen Anteil von 19% des Wärmebedarfs.

7. Mobilität und Verkehr

Wie in Kapitel 4.2 *Treibhausgasbilanz der Gemeinde Oberschneiding* bereits dargestellt wurde, emittiert der Bereich Verkehr rund 66% der THG-Emissionen im Gemeindegebiet Oberschneiding. Laut dem Umweltbundesamt betrug der Anteil der verkehrsbedingten Emissionen deutschlandweit nur rund 23%. Ein Grund hierfür könnte der mitberücksichtigte Durchfahrtsverkehr auf der stark frequentierten B20 sein. Zudem tragen längere Wege zum Arbeitsplatz außerhalb des Gemeindegebiets und das weitläufige Gemeindegebiet, das zu weiten Fahrstrecken für Einkäufe und Arztbesuche führt, sowie der große Anteil an LKW-Kilometern zu den erhöhten Verkehrsemissionen bei.

Durch den im Gemeindegebiet gemessenen Verkehr werden jährlich rund 28.357 tCO₂ emittiert.

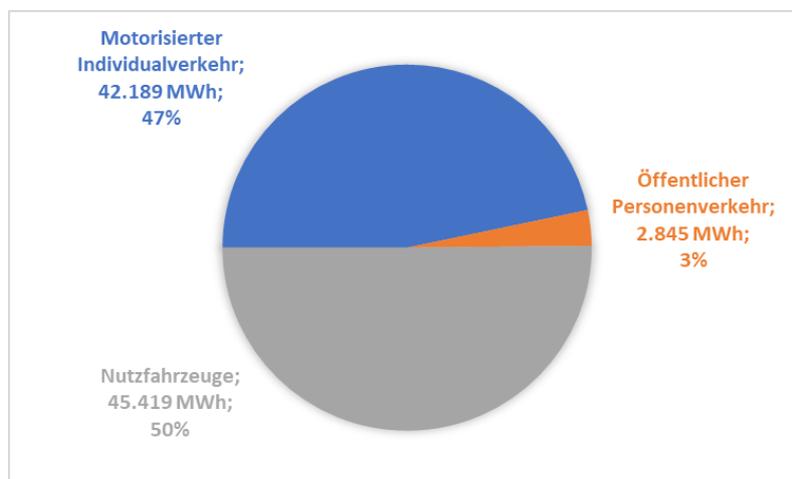


Abbildung 16: THG-Emissionen durch den Verkehr im Gemeindegebiet

Mit rund 13.241 tCO₂ emittiert der Individualverkehr 47% der gesamten Treibhausgasemission des Verkehrs. Der Individualverkehr setzt sich aus Benzin und Diesel Pkw sowie Krafträdern zusammen. Dies unterstützt die These, dass sich Wohnort und Arbeitsort der Einwohner der Gemeinde Oberschneiding oft unterscheiden. Nutzfahrzeuge emittieren jährlich etwa 50% der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen. Darunter fallen neben den Nutzfahrzeugen unter und über 3,5 t Gesamtgewicht auch Sattelzugmaschinen sowie land- und forstwirtschaftliche Maschinen und sonstige Fahrzeuge. Die Anteile der CO₂-Emissionen des öffentlichen Personenverkehrs betragen in etwa 3%. Diese enthalten den öffentlichen Nahverkehr durch Busse.

7.1 Ausgangssituation

Es sind 4 Buslinien im Gemeindegebiet aktiv. Dabei führt die Buslinien von Landau über Oberschneiding nach Straubing. Eine weitere Buslinie führt von Straubing über Oberschneiding nach Landau. Diese Buslinie fährt jedoch nur einmal morgens und einmal mittags für Schüler. Außerdem führt eine Buslinie von Aiterhofen über Oberschneiding nach Straßkirchen-Bogen. Zudem läuft eine Buslinie von Münchshofen nach Irlbach-Bogen, bei der eine Haltestelle in Oberschneiding vorhanden ist, die jedoch nur zum Aussteigen am Abend dient.

7.2 Motorisierungsgrad

Auf dem Gebiet der Gemeinde Oberschneiding sind laut Zulassungsamt insgesamt ca. 3.048 Fahrzeuge (Stand Januar 2021) zugelassen, davon sind 2.136 private Pkw und Krafträder. Der Motorisierungsgrad ist ein Gradmesser, welcher ein Verhältnis zwischen der Anzahl zugelassener privaten Pkw und Krafträder pro 1.000 Einwohnern in einem abgegrenzten Raum darstellt. Laut Umweltbundesamt beträgt der bundesweite Motorisierungsgrad 574.⁹

Für die Gemeinde Oberschneiding ergibt sich durch die 2.272 angemeldeten privaten Pkw mit Krafträdern und 3.202 Einwohner (Stand Dezember 2021)¹⁰ ein Motorisierungsgrad von rund 763. Dieser liegt damit deutlich über dem Bundesdurchschnitt. Damit stehen den Einwohnern der Gemeinde Oberschneiding mehr Fahrzeuge zur Verfügung als dem Bundesdurchschnitt. Ein solcher Wert ist für eine ländlich strukturierte Gemeinde mit hohem Pendleraufkommen plausibel.

Das Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg (IFEU) hat für die Berichterstellung die in Tabelle 9 abgebildeten Daten zur Verfügung gestellt. Die dargestellten Werte beinhalten ebenfalls den hochgerechneten Durchfahrtsverkehr für das Gemeindegebiet.

Tabelle 10: Fahrleistung im Kfz-Verkehr im Verwaltungsgebiet Gemeinde Oberschneiding

Fahrleistungen im Kfz-Verkehr	Autobahn	Außerorts	Innerorts	
Motorisierte Zweiräder	0	1,14	0,02	Mio. Fahrzeug-km
Pkw	0	59,68	0,52	Mio. Fahrzeug-km
Leichte Nutzfahrzeuge	0	4,36	0,08	Mio. Fahrzeug-km
Lkw > 3,5t zGM	0	14,16	0,03	Mio. Fahrzeug-km
Busse (Linien- & Reisebusse)	0	0,80	0,00	Mio. Fahrzeug-km

Die Gemeinde Oberschneiding stellt nur wenige Arbeitsplätze im Ort zur Verfügung, weshalb die meisten Arbeitsplätze außerhalb der Gemeinde liegen. Dies führt zu einem hohen Anteil am Verkehrsaufkommen durch Pkw. Mit insgesamt 75% der gesamten Fahrzeugkilometer leisten Pkw in beiden Betrachtungssystemen den größten Beitrag zur Fahrleistung. Rund 74% der gesamten gefahrenen Fahrzeugkilometer sind auf Pkws außerorts zurückzuführen. Insgesamt 1% der gesamten Fahrleistung wird von Pkws innerorts erzeugt. Der hohe Anteil von PKWs an außerorts zurückgelegten Fahrzeugkilometern lässt somit auf einen hohen Anteil an Berufspendlern unter den Einwohnern schließen.

⁹<https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/mobilitaet-privater-haushalte#-hoher-motorisierungsgrad>

¹⁰ Bayerisches Landesamt für Statistik:

https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/veroeffentlichungen/statistische_berichte/a1210c_2021_00.pdf

7.3 Potenziale für Mobilität und Verkehr

Die Potenziale für die Mobilität und Verkehr beruhen auf den Grundsätzen aus der Verkehrsvermeidung, Effizienzsteigerung der Fahrzeuge sowie die Verlagerung auf gemeinschaftliche Verkehrsmittel bei gleichzeitiger Nutzung nachhaltiger Kraftstoffe.

Das erklärte Ziel der Bundesregierung ist, die Zulassung von sieben bis zehn Millionen Elektrofahrzeugen bis zum Jahr 2030. Dies entspricht in etwa 17% der derzeitig angemeldeten Kraftfahrzeuge in Deutschland.¹¹

7.3.1 Potenziale für den motorisierten Individualverkehr

In den folgenden Abschnitten sollen verschiedene Möglichkeiten zur Vermeidung von CO₂-Emissionen durch den Individualverkehr dargestellt werden. Mit ihnen soll die Erreichung der Klimaschutzziele im Bereich der Mobilität gelingen. Es gilt unter anderem den MIV der Einwohner zu minimieren und Alternativen zum eigenen Kraftfahrzeug zur Verfügung zu stellen.

Verkehrsvermeidung durch intelligente Siedlungsentwicklung

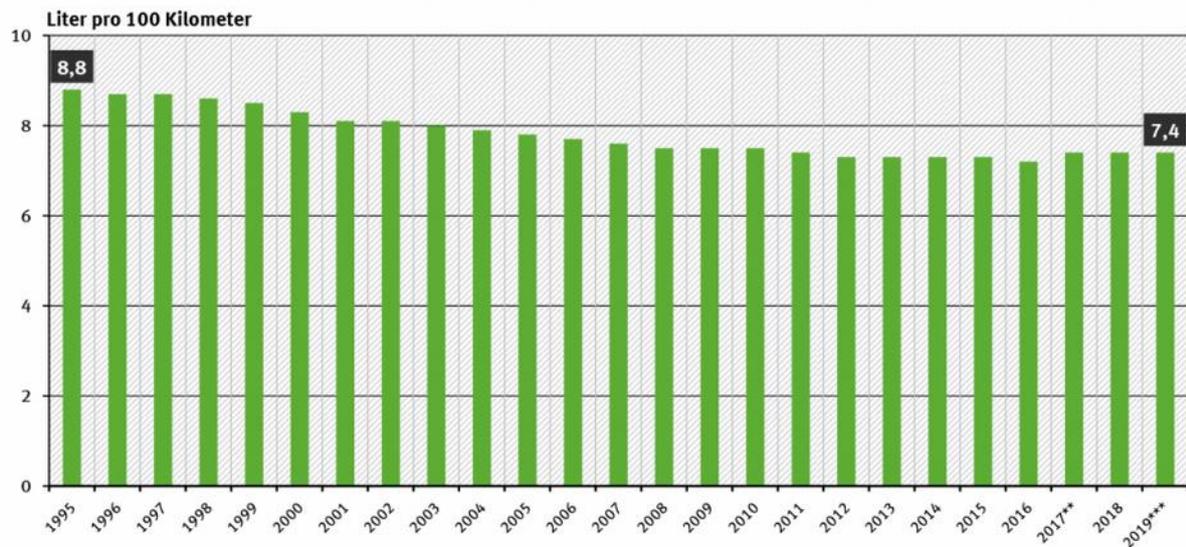
Die Nutzung der Einsparpotenziale durch eine nachhaltige Siedlungsentwicklung ist ein langfristiger Prozess, welcher nur einen geringen Einfluss auf die bereits bestehenden Siedlungsstrukturen hat. Dennoch ist die Steuerung der Siedlungsentwicklung in einer kompakten Form ein wichtiger Bestandteil für eine nachhaltige Verkehrsentwicklung. Es gilt dabei Wege zu wichtigen Infrastruktureinrichtungen so kurz als möglich zu gestalten. Die kurzen Wege sollen dazu führen, dass Einwohner die Strecken mit dem Fahrrad oder zu Fuß zurücklegen können. Möglichkeiten zur Versorgung im täglichen Bedarf sowie die soziale Infrastruktur, wie z.B. Schulen oder Kindergärten, sollten sich in den Ortszentren befinden. Bei der Erschließung neuer Wohn- und Gewerbegebiete sollten ebenfalls Möglichkeiten zur Anbindung an den ÖPNV betrachtet werden. Die Einrichtung neuer bzw. Erweiterung bestehender Buslinien sollte forciert werden.

¹¹ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/verkehr-1672896>

Effizienzsteigerung

Betrachtet man den sinkenden Kraftstoffverbrauch von Pkws in Abbildung 18, so ist eine Minderung des Kraftstoffverbrauchs bei Pkws zu erkennen. Dies ist der immer effizienter werdenden Technologie in den Fahrzeugen zu verdanken. Laut dem Kraftfahrtbundesamt werden jährlich rund 1,3% mehr Pkws in Deutschland zugelassen. Dies führt zu einer höheren Gesamtfahrleistung und steht dem positiven Trend der energieeffizienteren Motoren gegenüber.

Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von Pkw und Kombi*



* Errechnet auf Basis der Inländerfahrleistung (einschließlich Auslandsstrecken deutscher Kfz und ohne Inlandsstrecken ausländischer Kfz).
** ab 2017 Neuberechnung der Fahrleistungs- und Verbrauchsrechnung
*** zum Teil vorläufige Werte

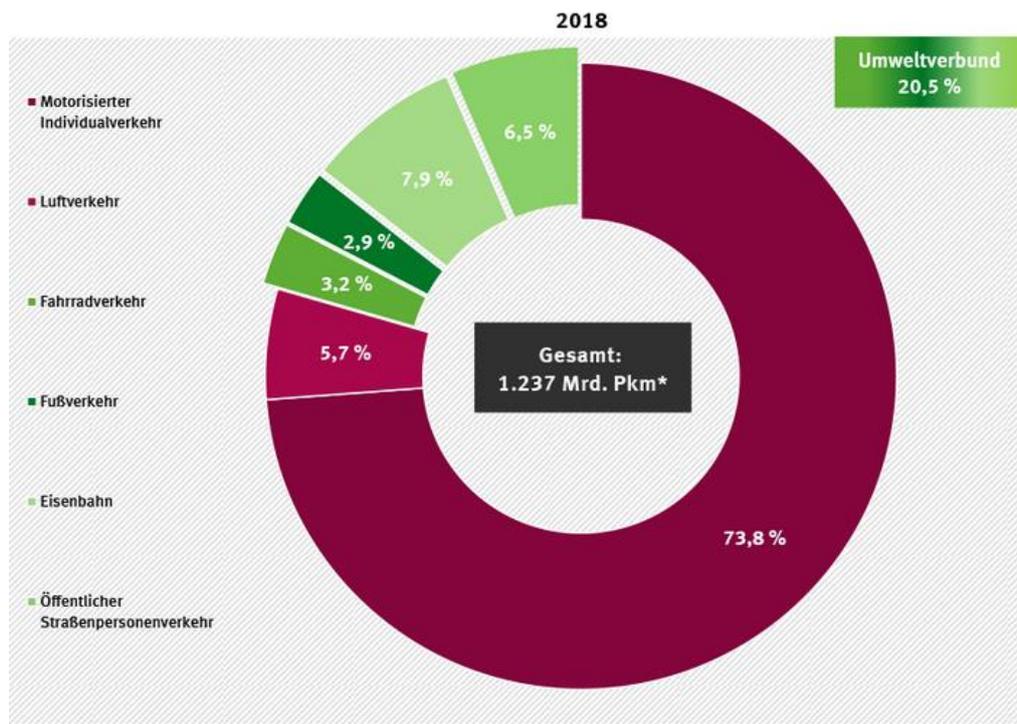
Quelle: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.),
Verkehr in Zahlen 2020/2021, S. 309

Abbildung 17: Durchschnittlicher Kraftstoffverbrauch von Pkw und Kombi¹²

Eine Anpassung der Fahrweise und der Einsatz alternativer Kraftstoffe können den positiven Trend der energieeffizienten Motoren unterstützen. Um den angesprochenen Zuwachs an Elektroautos zu ermöglichen, müssen im öffentlichen Bereich noch Anstrengungen zum Ausbau eines „Stromtanknetzes“ unternommen werden. Um das Potenzial zur Einsparung von CO₂-Emissionen durch Elektroautos nutzen zu können, müssen diese mit Strom aus erneuerbaren Energien versorgt werden. Bei einem zu erwartenden Anteil an Elektrofahrzeugen von 15% bis 2030, ist der dadurch steigende Stromverbrauch zu beachten. Dies ist der sogenannte Rebound-Effekt der Elektromobilität.

Modal Shift

Die im Modal Split betrachteten Verkehrsmittel (Abbildung 19) beinhalten sowohl umweltschädigende (rot) als auch umweltverträgliche (grün) Verkehrsmittel. Zu den umweltverträglichen Verkehrsmitteln gehören der nicht motorisierte Verkehr durch Fußgänger und Fahrradverkehr, öffentliche Verkehrsmittel wie Bus oder Bahn sowie Carsharing Konzepte. Eine Verlagerung von Anteilen des motorisierten Individualverkehrs (MIV) hin zu umweltverträglichen Verkehrsmitteln nennt man Modal Shift.



Quelle: Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.), Verkehr in Zahlen 2020/2021, S. 224f.

Abbildung 18: Modal Split der Verkehrsleistung im Personenverkehr in der Bundesrepublik einschließlich des nicht motorisierten Verkehrs¹²

Ein Mobilitätsmanagement könnte dabei helfen, die Angebote des öffentlichen Verkehrs zu verbessern und auf verschiedene Zielgruppen zu optimieren. Durch passendes und offensives Marketing dieser Angebote sollen die Einwohner von der Nutzungsmöglichkeit erfahren und überzeugt werden.

¹² <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/fahrleistungen-verkehrsaufwand-modal-split#personenverkehr>

7.3.2 Potenziale für den Güterverkehr

Für den Güterverkehr gelten die gleichen Ansätze wie für den Individualverkehr, jedoch sind hier die Handlungsmöglichkeiten durch die Gemeinde Oberschneiding begrenzt. Durch die Globalisierung und weitreichende Handels- und Kooperationsbeziehungen ist zukünftig mit einem Anstieg der Nutzung von Nutzfahrzeugen zu rechnen. Dies würde auch einen Anstieg der CO₂-Emissionen im Bereich des Güterverkehrs bedeuten.

Verkehrsvermeidung

Eine direkte Verkehrsvermeidung für den Güterverkehr ist schwer umzusetzen. Durch die Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe könnten Hersteller von Produkten nicht mehr auf den Verkauf ins Ausland angewiesen sein. Dadurch würden nicht nur Verkehrswege für Güter verkürzt, sondern auch die regionale Wertschöpfung und Heimatidentifikation der Bevölkerung gesteigert.

Verkehr kann auch vermieden werden, wenn die Infrastruktur im Ort verbessert wird. Beispielsweise durch eine bessere Versorgung mit Ärzten im ländlichen Bereich, Einkaufsmärkten und Arbeitsplätzen. Dadurch könnten viele Strecken mit dem Fahrrad zurückgelegt werden, was zusätzlich zur Verkehrsvermeidung beiträgt und die Umwelt entlastet.

Effizienzsteigerung

Ähnlich wie bei den Pkws ist eine Effizienzsteigerung der Lkw und Nutzfahrzeuge in den kommenden Jahren zu erwarten. Durch die hohen Fahrleistungen und damit verbundenen Neuanschaffungen ist eine Steigerung der Energieeffizienz schneller zu erwarten als im privaten Bereich. Auch auf Bundes- und EU-Ebene wird eine Reduktion des Flottenverbrauchs angestrebt.

Auch die Elektromobilität könnte nach Erreichen der Marktreife zur Verringerung der CO₂-Emissionen beitragen. Auch hier ist die Nutzung von erneuerbaren Energien und das Beachten des Rebound Effekts vorausgesetzt.

Verkehrsverlagerung

Eine Verkehrsverlagerung des Güterverkehrs auf Schiff und Schiene ist mit Vorsicht zu betrachten. Durch die Verlagerung sind dort entsprechende Emissionsanstiege zu erwarten. Daher ist aus ökologischer Sicht derzeit nicht von einem Vorteil und damit einem Potenzial zur Einsparung von CO₂-Emissionen bei einer Verkehrsverlagerung auszugehen.

7.3.3 Übersicht der zu erwartenden Potenziale im Bereich Mobilität und Verkehr

Eine gezielte Verlagerung des Verkehrs auf klimafreundliche Verkehrsmittel ist ein wichtiges Ziel, welches in der Gemeinde Oberschneiding zu etablieren gilt. Hierfür sind nachhaltige Siedlungs- sowie Städteentwicklungen wie auch die Schaffung von Arbeitsplätzen innerhalb der Gemeinde ein entscheidender Faktor. Sie helfen dabei den Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen zu verringern. Im Kapitel 7.3 *Potenziale für Mobilität und Verkehr* wurden hierzu bereits die Potenziale erläutert und aufgezeigt.

Tabelle 11: Potenziale durch Verkehrsvermeidung und Effizienzsteigerung der Fahrzeuge

	Minderungen bis 2030			Minderungen bis 2045		
	Potenzial [%]	Individual- verkehr [tCO ₂]	Nutz- Fahrzeuge [tCO ₂]	Potenzial [%]	Individual- verkehr [tCO ₂]	Nutz- Fahrzeuge [tCO ₂]
Verkehrsvermeidung	5%	753	910	10%	1.853	2.703
Effizienzsteigerung	10%	1.507	1.821	20%	3.705	5.406
Verkehrsverlagerung	5%	753	910	10%	1.853	2.703
Gesamt		3.013	3.642		7.410	10.812

Im Bereich Verkehr werden durch die vorgeschlagenen Maßnahmen und Betrachtung der Entwicklung der Technik bis 2030 rund 6.655 tCO₂ eingespart. Um weitere Minderungspotenziale zu erschließen, sind weitreichende Maßnahmen wie Restriktionen oder Regulierungen notwendig.

8. Abwasser und Abfall

8.1 Ist- Situation

Kläranlagen:

Aktuell sind zwei Kläranlagen im Gemeindegebiet im Betrieb. Zum einen eine Belebungsanlage mit Kombibecken, und zum anderen eine SBR-Anlage.

Bei der Belebungsanlage ist sowohl der BSB5(biochemische Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen) sowie der chemischer Sauerstoffbedarf mit Mittelwerten von 2,9 mg/l für den BSB5-Wert, bzw. 21,4 mg/l für den CSB-Wert als sehr gering einzuschätzen. Auch der den NH₄-N -Wert liegt mit 0,4 mg/l sehr niedrig. Ebenso sind die Nährstoffbelastungen mit Mittelwerten von 1,2 mg/l Gesamtstickstoff Nges sowie 0,7 mg/l Phosphat Pges als gering einzuschätzen. Beides sind sehr gute Werte für eine Belebungsanlage. Der Abbaugrad liegt beim BSB5 bei 99,2%, beim CSB bei 96,6% und beim Nges bei 97,5%. Der gesamte Stromverbrauch aus Netzbezug sowie aus Eigenerzeugung belief sich im Bezugsjahr auf 137.980 kWh.

Die SBR-Anlage hat bei einem Tagesdurchfluss von 163 m³/d eine CSB-Tagesfracht von 102 kg CSB/d und einen Fremdwasseranteil von 8,2%. Der Zulauf von CSB liegt bei 624 mg/l, der Ablauf bei 18 mg/l. Daraus lässt sich der Abbaugrad bei CSB von 97,1% berechnen. Dies gilt auch für Nges und Pges. Durch den Zulauf vom 192,4 mg/l und einem Ablauf von 3,3 mg/l Nges errechnet sich hier ein Abbaugrad von 98,3%. Der Zulauf von Pges beträgt 110,8 mg/l, der Ablauf lediglich 1,82%. Daraus folgt der Abbaugrad von 83,5%. Dabei wurden 52.380kWh im Bezugsjahr verbraucht. Die Kennwerte liegen auch hier mit 18 mg/l CSB, 0,4 mg/l NH₄-N, 1,4 Nges sehr niedrig. Lediglich der Pges-Wert liegt mit 1,85 mg/l etwas höher.

Die Abfallentsorgung läuft komplett extern ab, wodurch dieses Thema nicht betrachtet wurde.

Nährstoffbelastungsstufe						
Stufe	1	2	3	4	5	
Nges	<= 8	>8 13	>13 18	>18 35	>35	
Pges	<= 0,5	>0,5 1,0	>1,0 2,0	>2,0 5,0	>5,0	

gering - Nährstoffbelastung - groß

Abbildung 20: Kennwerte der Nährstoffbelastung

Schlüssel für Sauerstoffbedarfsstufe						
zutref-	Stufe	1	2	3	4	5
fendes	BSB5	<= 5	>5 10	>10 20	>20 30	>30
Feld an-	CSB	<= 30	>30 50	>50 90	>90 120	>120
kreuzen	NH ₄ -N	<= 1,5	>1,5 3	>3 10	>10 20	>20

gering - Sauerstoffzehrung - groß

Abbildung 19: Kennwerte der Sauerstoffbedarfsstufe

Abfallwirtschaft:

In der Gemeinde Oberschneiding wird der Hausmüll von den Bürgern sorgfältig getrennt und sortiert. Das etablierte Drei-Tonnen-System sieht vor, dass Haushalte regelmäßig ihre blaue Papiertonne, die braune Biotonne und die schwarze Restmülltonne zur Entleerung bereitstellen. Bauschutt wird auf Deponien entsorgt, während Bioabfälle im Kompostwerk verarbeitet werden. Zudem gibt es in Oberschneiding einen zentralen Wertstoffhof, an dem folgende Recyclingmaterialien gesammelt werden:

- Kunststoffverpackungen und Hartplastik
- Weißblechdosens

- Getränkekartons (TetraPak)
- Aluminium und Verbundmaterialien
- Papier und Pappe
- Altglas
- Speisefett
- Grüngut
- Schrott
- Elektrogeräte
- Leuchtmittel

Für spezielle Abfallarten wie Kühlgeräte, Bauschuttkleinmengen, Fensterglas, Altholz, Holzabfälle, Mineralwolle und asbesthaltige Abfälle können die Bürger das zentrale Entsorgungszentrum in Straubing nutzen. Sperrmüll und Sondermüll werden nach vorheriger Anmeldung entsorgt.

8.2 Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

Kläranlagen:

Da die Kennwerte beider Anlagen sowohl bei der Nährstoffbelastung sowie beim Sauerstoffbedarf bereits sehr gut sind, sind keine Veränderungen an den Anlagen nötig. Jedoch kann der Stromverbrauch der Kläranlagen durch eine Installation von PV-Anlagen deutlich gesenkt werden. Bei der Kläranlage mit dem Belebungsbecken ist eine Dachfläche von ca. 100 m² verfügbar auf der eine PV-Anlage mit ca. 16 kWp möglich ist. Bei ca. 800 kWh/kWp ist somit ein Stromerzeugnis von ca. 12.800 kWh/a möglich. Bei der SBR-Anlage ist bereits eine PV-Anlage installiert.

Zusätzlich kann ein Teil der Energie durch das Installieren von neuen Abwasserpumpen eingespart werden.

Abfallwirtschaft:

Um die Umweltbelastungen weiter zu reduzieren und die Abfallwirtschaft zu optimieren, setzt die Gemeinde Oberschneiding auf eine Reihe gezielter Maßnahmen. Ein wichtiger Bestandteil ist die Förderung der Abfallvermeidung, bei der Aufklärung und Informationskampagnen dazu beitragen sollen, die Bürger zu motivieren, Abfall zu vermeiden und umweltfreundliche Produkte zu wählen. Zudem wird die Verbesserung der Recyclingquoten angestrebt, indem Recycling-Initiativen unterstützt und die Sammel- sowie Sortiersysteme optimiert werden.

Darüber hinaus legt die Gemeinde großen Wert auf die Stärkung der Kreislaufwirtschaft, indem sie Projekte und Partnerschaften fördert, die auf eine effiziente Wiederverwertung von Materialien abzielen und somit die Abhängigkeit von Deponierung und Verbrennung reduzieren.

Durch diese Maßnahmen wird angestrebt, die Abfallmenge zu verringern, die Recyclingquote zu erhöhen und letztlich den ökologischen Fußabdruck der Gemeinde zu minimieren. Indem die Bürger aktiv in den Abfallvermeidungs- und Recyclingprozess eingebunden werden, leistet die Gemeinde Oberschneiding einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

9. Energieeffizienz

Die Minderung des Energieverbrauchs in den Bereichen der privaten Haushalte und Gewerbe & Industrie ist ein essenzieller Bestandteil für die Einsparung von THG-Emissionen. Durch den hohen Anteil des Energieverbrauchs der privaten Haushalte wird diesem Bereich eine Schlüsselposition zur Erreichung der Klimaschutzziele in der Gemeinde Oberschneiding zugesprochen.

Nach dem Prinzip des energetischen Dreisprungs (siehe Abbildung 20) hat die Vermeidung von unnötigem Verbrauch und der sparsame Einsatz von Energie höchste Priorität. Im nächsten Schritt wird der Nutzen aus der eingesetzten Energie maximiert werden. Zuletzt gilt es, den Energiebedarf zum größtmöglichen Anteil durch erneuerbare Energieträger bereit zu stellen.



Abbildung 21: Energetischer Dreisprung¹³

Zwischen Energieeinsparung und Steigerung der Energieeffizienz ist eine genaue Grenze nicht zu ermitteln. Daher werden beide Potenziale gemeinsam betrachtet.

9.1 Potenziale Energieeffizienz Strom

Aufgrund des zu erwartenden Fortschrittes und des Einsatzes von energiesparender Technologie wird mit einer natürlichen Einsparung von 10% im Sektor der privaten Haushalte und 15% im Sektor Gewerbe & Industrie gerechnet. Die Erreichung dieser Einsparungen ist von einem steigenden Bewusstsein für das Thema Klimaschutz in den genannten Bereichen abhängig.

Tabelle 12: Erwartete Effizienzsteigerung im Stromverbrauch

Effizienzsteigerung der Stromverbraucher	2030		2045	
	Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]	Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]
Private Haushalte	10%	172	25%	445
Gewerbe & Industrie	15%	349	25%	604
Gesamt		521		1.050

Durch die erwarteten Effizienzsteigerungen im Bereich Strom in den Sektoren private Haushalte sowie Gewerbe & Industrie werden die Treibhausgasemissionen um rund 521 tCO₂ bis zum Jahr 2030 vermindert.

¹³ <https://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/energiekreisprung.html>

9.2 Potenzielle Energieeffizienz Wärme

Für die Minderung des Wärmebedarfs gilt es die Sanierungsrate der Gebäude im Gemeindegebiet zu steigern. Derzeitig liegt die durchschnittliche Sanierungsrate in Deutschland bei ca. einem Prozent. Dies ist für die Erreichung der Klimaschutzziele des Bundes laut der Deutschen Energie-Agentur(dena) zu gering. Laut der dena müsste die Sanierungsrate in etwa bei 1,5% liegen, um die Ziele der Bundesregierung zu erreichen. Durch den stark erhöhten Energieverbrauch der privaten Haushalte sollte von der Gemeinde Oberschneiding eine Sanierungsrate von 2% angestrebt werden.¹⁴

Tabelle 13: Erwartete Effizienzsteigerung im Wärmebedarf

Effizienzsteigerung bei Wärmebedarf	Sanierungsrate [%/a]	2030		2045	
		Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]	Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]
Private Haushalte	2%	14%	1.243	44%	4.053
Gewerbe & Industrie	-	25%	326	45%	609
Gesamt			1.569		4.662

Durch die angestrebten Sanierungsraten und einer zu erwartenden Effizienzsteigerung von 25% im Bereich Gewerbe & Industrie können im Jahr 2030 rund 1.569 tCO₂ vermieden werden. Ein Großteil davon kann durch eine erhöhte Sanierungsrate in den privaten Haushalten erreicht werden.

¹⁴<https://www.dena.de/newsroom/meldungen/2019/dena-gebaeudereport-waermewende-kommt-seit-2010-nicht-voran/>

10. Szenarienentwicklung

Die folgenden Abschnitte sollen den Unterschied aufzeigen, wie sich der Energieverbrauch und die THG-Emissionen mit und ohne Maßnahmenenergrieffung beim jetzigen Stand der Erkenntnisse und Technik entwickeln könnten. Dabei werden Prognosen für das Bevölkerungswachstums des Bayerischen Landesamtes für Statistik berücksichtigt und bilden die Grundlage für die einzelnen Szenarien. Eine Änderung der Emissionsfaktoren durch einen Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich oder Weiterentwicklung der Technik wird nicht berücksichtigt.

Das Bayerische Landesamt für Statistik prognostiziert ein Bevölkerungswachstum für die Gemeinde Oberschneiding von 4,9% bis zum Jahr 2039. Dies entspricht einer jährlichen Steigerung der Einwohnerzahl von rund 8 Einwohnern für die Gemeinde Oberschneiding. Geht man von einem stetigen Bevölkerungswachstum aus, so leben in etwa 3.285 Einwohner im Jahr 2030 und 3.409 Einwohner im Jahr 2045 in der Gemeinde Oberschneiding.¹⁵

10.1 Energie- und THG-Entwicklung ohne Maßnahmenenergrieffung

10.1.1 Entwicklung im Bereich Strom und Wärme

Im Kapitel 3. *Energiebilanz* werden die Energieverbräuche der Sektoren private Haushalte sowie Gewerbe & Industrie dargestellt. Mit dem zu erwartenden Bevölkerungswachstum und damit verbundenem Anteil an Beschäftigten ergeben sich die in Tabelle 14 dargestellten Ergebnisse. Das Bevölkerungswachstum und der Anteil an Beschäftigten werden dabei als stetig angenommen.

Tabelle 14: Ausblick auf den Energieverbrauch der Gemeinde Oberschneiding ohne Maßnahmenenergrieffung

		2021	2030	2045
	Einwohner	3.203	3.294	3.418
Private Haushalte	Strom [MWh/a]	3.560	3.661	3.798
	Wärme [MWh/a]	35.494	36.501	37.874
Gewerbe & Industrie	Strom [MWh/a]	4.829	4.966	5.153
	Wärme [MWh/a]	5.215	5.363	5.565
Verkehr	MIV [MWh/a]	42.289	43.489	45.125
	Gesamt	91.387	93.979	97.515

Durch die zu erwartende Bevölkerungswachstum werden bis 2045 jährlich rund 6.128 MWh mehr Strom- und Wärmeenergie als zum Vergleichsjahr 2021 verbraucht. Diese Steigerung des Energieverbrauchs hat auch eine Erhöhung in der Treibhausgasemission zur Folge. Berechnet man die CO₂-Emissionen mit Hilfe der CO₂-Emissionswerte aus Kapitel 4. *Treibhausgasbilanz* und unternimmt keine weiteren Maßnahmen bezüglich Energieeffizienz oder Ausbau regenerativer Energiesysteme, so ergeben sich die in Tabelle 5 dargestellten Treibhausgasemissionen für die Jahre 2030 und 2045.

¹⁵ Bayerisches Landesamt für Statistik, Heft 553, Seite 9

https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/gebiet_bevoelkerung/demographischer_wandel/demographische_profile/091.pdf

Tabelle 15: Ausblick auf THG-Emissionen der Gemeinde Oberschneiding ohne Maßnahmengreifung

	CO ₂ -Emissionen		
	2021	2030	2045
Strom [tCO ₂ /a]	3.934	4.046	4.198
Wärme [tCO ₂ /a]	9.925	10.207	10.591
MIV [tCO ₂ /a]	13.241	13.617	14.129
Gesamt	27.101	27.870	28.918

Ohne Ergreifung von Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen emittiert die Gemeinde Oberschneiding im Jahre 2045 rund 1.817 tCO₂ mehr als im Bilanzjahr 2021.

10.1.2 Entwicklung im Bereich Verkehr und Mobilität

Zusätzlich prognostiziert das bayerische Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr einen Anstieg in der Verkehrsleistung für den MIV von 27,3% von 2010 bis 2030. Die Leistung für den Güterverkehr soll sich im selben Zeitraum über 40% steigern und sich bis zum Jahr 2045 sogar verdoppeln. Mit diesen Prognosen ergeben sich die in Tabelle 16 dargestellten Steigerungen der Treibhausgase für den Verkehr im Gemeindegebiet, mit dem Bezugsjahr 2021.¹⁶

Tabelle 16: Prognostizierte Steigerung des Verkehrs

	2021		Prognostizierte jährliche Steigerung [%/a]	2030		2045	
	Energieverbrauch [MWh]	THG-Emissionen [tCO ₂]		Energieverbrauch [MWh]	THG-Emissionen [tCO ₂]	Energieverbrauch [MWh]	THG-Emissionen [tCO ₂]
MIV	42.289	13.241	1,3%	47.237	15.067	55.483	18.526
Nutzfahrzeuge	45.419	14.224	2,5%	55.639	18.208	72.671	27.030

Der Energieverbrauch des motorisierten Individualverkehrs steigt bis zum Jahr 2045 um 13.194 MWh und emittiert damit bei einer sich nicht weiterentwickelnder Technik und gleichbleibenden Anteilen der Kraftstoffe rund 5.285 tCO₂ mehr als im Bezugsjahr. Bis zum Jahr 2045 steigt unter den gleichen Voraussetzungen der jährliche Energieverbrauch bei Nutzfahrzeugen um etwa 27.252 MWh und emittiert damit 12.806 tCO₂ mehr als im Bezugsjahr. Damit sind bis zum Jahr 2045 Steigerungen der CO₂-Emissionen von ca. 18.090 tCO₂ für den Verkehrssektor zu erwarten.

¹⁶ Verkehrsentwicklung - Bayerisches Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (bayern.de)

10.1.3 Fazit Energie- und THG-Entwicklung ohne Maßnahmenergreifung

Dieses simple Szenario stellt den durch das Bevölkerungswachstum zu erwartenden stationären Energieverbrauch und die Steigerung des Energiebedarfs im Verkehr durch die Prognosen des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr dar. Es wurden keine Veränderungen im Strom-Mix oder Entwicklungen der Technik im Sektor Gewerbe & Industrie und Verkehr für den betrachteten Zeitraum berücksichtigt. Ohne Maßnahmenergreifung ist somit in der Gemeinde Oberschneiding eine Steigerung der Treibhausgasemissionen von 15.238 tCO₂ bis zum Jahre 2045 zu erwarten. Die Tabelle 17 fasst die bisher dargestellten Ergebnisse nochmal in einer Übersicht der zu erwartenden THG-Emissionen in den einzelnen Sektoren zusammen.

Tabelle 17: Übersicht der erwarteten Steigerungen der THG-Emissionen ohne Maßnahmenergreifung

		bis 2030 [tCO ₂ /a]	bis 2045 [tCO ₂ /a]
Strom	Private Haushalte	47	112
	Gewerbe & Industrie	472	1.116
Wärme	Private Haushalte	64	152
	Gewerbe & Industrie	69	164
Verkehr	Motorisierter Individualverkehr	376	888
	Güterverkehr	3.984	12.806
	Gesamt	5.013	15.238

In allen Bereichen sind aufgrund der prognostizierten steigenden Bevölkerungszahlen und des Verkehrsanstiegs mit steigenden THG-Emissionen zu rechnen.

10.2 Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ mit Maßnahmenenergrieffung

Das Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ basiert auf den bereits dargestellten Potenzialen für den Einsatz von regenerativen Energien als auch die möglichen Potenziale zur Einsparung von THG-Emissionen im Verkehr und zeigt die Wirkung einer ambitionierten Vorgehensweise im Klimaschutz für die Gemeinde. Zudem stellt es ein Zielszenario für das Jahr 2030 dar, um die Vorgaben der Bundesregierung beim Klimaschutz zu erreichen.

Mit den dargestellten Maßnahmen können bis 2030 rund 11.070 tCO₂-Emissionen vermieden werden. Dies entspricht einem Potenzial von 24% der errechneten THG-Emissionen für das Bilanzjahr 2021. Dabei werden die angenommenen Steigerungen der Energieverbräuche in den einzelnen Bereichen und Sektoren berücksichtigt. Für die Erreichung dieses Ziels werden die Maßnahmen in die Bereiche Strom, Wärme sowie Verkehr aufgeteilt. Es ist zu erwarten, dass sich Einsparungen im Strombereich einfacher realisieren lassen als im Wärme- und Verkehrsbereich.

10.2.1 Grundlage Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ im Bereich der regenerativen Energien

In der Gemeinde werden bereits im Bilanzjahr 2021 rund 195% (siehe Kapitel 3. *Energiebilanz*) der verbrauchten Strommenge durch regenerative Energien erzeugt. Dadurch ist ein obligatorisches 100% Ziel für die Erzeugung des Stroms durch regenerative Energien für eine rein rechnerische CO₂-Neutralität im Stromverbrauch bereits erreicht. Jedoch können weitere Maßnahmen zur Errichtung und Nutzung von regenerativen Energien vorangetrieben werden, um den Eigenverbrauch von Photovoltaikanlagen zu steigern und auf einen möglichen Rebound-Effekt durch die Elektromobilität vorbereitet zu sein. Ebenfalls sollten zusätzlich grundlastfähige Kraftwerke in Betracht gezogen werden, um eine gewisse Grundlast durch erneuerbare Energien abdecken zu können.

Tabelle 18: Vermeidung von THG-Emissionen durch regenerative Energien im Bereich Strom

	Erzeugte Strommenge [MWh/a]	Installierte Leistung [MW]	vermiedene CO ₂ -Emissionen [tCO ₂ /a]	Anteil Stromverbrauch [%]
2021				
Biomasse	0	0	0	0%
Photovoltaik - Dachflächen	13.759	15	5.215	155%
Photovoltaik - Freiflächen	3.553	3	1.347	40%
Wasserkraft	0	0	0	0%
Windkraft	0	0	0	0%
Gesamt 2021	17.312		6.561	195%
2030				
Biomasse	2.898	0,4	359	32%
Photovoltaik - Dachflächen	19.126	20,9	7.249	210%
Photovoltaik - Freiflächen	3.553	3,0	1.347	39%
Wasserkraft	0	0,0	0	0%
Windkraft	3.798	3,4	1.652	42%
Gesamt 2030	29.375		10.607	323%
2045				
Biomasse	7.728	1,0	958	83%
Photovoltaik - Dachflächen	28.071	30,6	10.639	301%
Photovoltaik - Freiflächen	3.553	3,0	1.347	38%
Wasserkraft	0	0,0	0	0%
Windkraft	10.127	9,0	4.405	109%
Gesamt 2045	49.479		17.349	531%

Durch das Ausschöpfen des gesamten berechneten Potenzials können bis 2045 rund 17.349 tCO₂ zusätzlich zum jetzigen Stand der erneuerbaren Energien im Strombereich vermieden werden. Insgesamt können in diesem Szenario 531% des prognostizierten Stromverbrauchs im Gemeindegebiet durch regenerative Energien erzeugt werden.

Zusätzlich kann der Ausbau von regenerativen Wärmeerzeugungsanlagen die prognostizierten THG-Emissionen vermindern. Laut den Daten des Energie-Atlas Bayern kann der Wärmebedarf bis 2045 zu ca. 21% durch regenerative Wärme gedeckt werden. Hierbei ist jedoch noch nicht der Bestand bereits verwendeter Biomasse-Kleinfeuerungsanlagen berücksichtigt. Durch den Einsatz solcher Anlagen in privaten Liegenschaften liegt das Potenzial deutlich über den in Tabelle 16 dargestellten 21% Anteil von regenerativen Energien am Wärmebedarf.

Tabelle 19: Vermeidung von THG-Emissionen durch regenerative Energien im Bereich Wärme

	Wärmebedarf [MWh/a]	Installierte Leistung [MW]	vermiedene CO ₂ -Emissionen [tCO ₂ /a]	Anteil Wärmebedarf [%]
2021				
Biomasse BHKW	0,0	0,0	0,0	0%
Biomasse KWK	0,0	0,0	0,0	0%
Wärmepumpe Luft	114,0	0,1	11,1	0%
Wärmepumpe Wasser	301,0	0,2	34,0	1%
Solarthermie	473,0	0,0	126,8	1%
Gesamt 2021	888,0		171,9	2%
2030				
Biomasse BHKW	411,5	0,1	109,5	1%
Biogas KWK	0,0	0,1	0,0	0%
Wärmepumpe Luft	255,2	0,2	24,9	1%
Wärmepumpe Wasser	1.469,9	0,3	166,1	3%
Solarthermie	1.025,1	0,0	274,7	2%
Gesamt 2030	3.161,7		575,2	7%
2045				
Biomasse BHKW	823	0,2	218,9	1,9%
Biogas KWK	0	0,0	0,0	0,0%
Wärmepumpe Luft	412	0,2	109,6	0,9%
Wärmepumpe Wasser	4.527	2,7	1.204,2	10,3%
Solarthermie	3.292	0,0	875,7	7,5%
Gesamt 2045	9.054,0		2.408,4	21%

Durch die veranschlagten Maßnahmen können rund 2.408 tCO₂ zusätzlich zum jetzigen Stand der regenerativen Energien im Wärmebereich bis 2045 vermieden werden. Insgesamt können in diesem Szenario 21% des prognostizierten Wärmebedarfs im Gemeindegebiet durch regenerative Energien bis 2045 erzeugt werden. Der Fokus im Wärmebereich sollte auf den Ersatz der bisher noch weit verbreiteten fossilen Heizungsanlagen durch die Errichtung von Nah- und Fernwärmenetzen sowie zentrale Pelletheizungen bei Sanierungen sein.

10.2.2 Grundlage Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ im Bereich Verkehr und Mobilität

Eine gezielte Verlagerung des Verkehrs auf klimafreundliche Verkehrsmittel ist ein wichtiges Ziel, welches es in der Gemeinde Oberschneiding zu etablieren gilt. Hierfür sind nachhaltige Siedlungsentwicklungen ein entscheidender Faktor. Sie helfen dabei den Energieverbrauch und die damit verbundenen THG-Emissionen zu verringern. Im Kapitel 7.3 *Potenziale für Mobilität und Verkehr* wurden hierzu bereits die Potenziale erläutert und aufgezeigt.

Tabelle 20: Potenziale durch Verkehrsvermeidung und Effizienzsteigerung der Fahrzeuge

	Minderungen bis 2030			Minderungen bis 2045		
	Potenzial [%]	Individual- verkehr [tCO ₂]	Nutz- Fahrzeuge [tCO ₂]	Potenzial [%]	Individual- verkehr [tCO ₂]	Nutz- Fahrzeuge [tCO ₂]
Verkehrsvermeidung	5%	753	910	10%	1.853	2.703
Effizienzsteigerung	10%	1.507	1.821	20%	3.705	5.406
Verkehrsverlagerung	5%	753	910	10%	1.853	2.703
Gesamt		3.013	3.642		7.410	10.812

Im Bereich Verkehr werden durch die vorgeschlagenen Maßnahmen und Betrachtung der Entwicklung der Technik bis 2030 rund 6.655 tCO₂ eingespart. Bei einem zu erwartenden Anstieg des Individualverkehrs um ca. 12% und der Nutzfahrzeuge um 28% bis zum Jahr 2030, entsprechen die Einsparungen in etwa 21% der zu erwartenden CO₂-Emissionen im Verkehr.

Um weitere Minderungspotenziale zu erschließen, sind weitreichende Maßnahmen wie Restriktionen oder Regulierungen notwendig.

10.2.3 Grundlage „Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ im Bereich Energieeffizienz

Die bereits in Kapitel 8. *Energieeffizienz* aufgezeigten Einsparpotenziale für Strom und Wärme und die dabei entstehenden THG-Emissionen sollen voll ausgeschöpft werden. Nachfolgend werden in Tabelle 14 die Potenziale im stationären Energieverbrauch noch einmal zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 21: Erwartete Effizienzsteigerung im Stromverbrauch

Effizienzsteigerung der Stromverbraucher	2030		2045	
	Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]	Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]
Private Haushalte	10%	172	25%	445
Gewerbe & Industrie	15%	349	25%	604
Gesamt		521		1.050

Durch die erwarteten Effizienzsteigerungen in den Bereichen private Haushalte sowie Gewerbe & Industrie werden die durch den Stromverbrauch verursachten Treibhausgasemissionen um rund 521 tCO₂ bis zum Jahr 2030 vermindert.

Durch die angestrebten Sanierungsraten und einer zu erwartenden Effizienzsteigerung von 25% im Bereich Gewerbe & Industrie können im Jahr 2030 rund 1.569 tCO₂ vermieden werden.

Tabelle 22:: Erwartete Effizienzsteigerung im Wärmebedarf

Effizienzsteigerung bei Wärmebedarf	Sanierungsrate [%/a]	2030		2045	
		Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]	Einsparung [%]	CO ₂ -Minderung [tCO ₂ /a]
Private Haushalte	2%	14%	1.243	44%	4.053
Gewerbe & Industrie	-	25%	326	45%	609
Gesamt			1.569		4.662

10.2.4 Ergebnis Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“

Die Gemeinde Oberschneiding hat das Potenzial, bis 2030 durch die vorgeschlagenen Maßnahmen in etwa 29% der prognostizierten Treibhausgasemissionen einzusparen. Grundlage zum Erreichen dieses Ziels sind Überzeugungsarbeit in der Bevölkerung als auch weitreichende unternehmerische und politische Entscheidungen. Das obligatorische Ziel, den Stromverbrauch im Gemeindegebiet in der Bilanz zu 100% durch regenerative Energien selbst zu erzeugen, wurde bereits erreicht. Es gilt nun die Energieeffizienz und den eigenen Nutzen des erzeugten regenerativen Stroms zu erhöhen. In Tabelle 23 werden die hochgerechneten CO₂-Emissionen sowie die Einsparpotenziale der einzelnen Bereiche für das Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“ zusammengefasst.

Tabelle 23: Übersicht Einsparung von THG-Emissionen für das Szenario „Gemeinde Oberschneiding 2030“

		2030	2045
Prognostizierte CO₂-Emissionen [tCO₂]		46.091	55.961
Mögliche CO₂-Vermeidung:			
Private Haushalte	Strom [tCO ₂]	172	445
	Wärme [tCO ₂]	1.243	4.053
Gewerbe & Industrie	Strom [tCO ₂]	349	604
	Wärme [tCO ₂]	329	615
Erneuerbare Energien	Strom [tCO ₂]	4.045	10.788
	Wärme [tCO ₂]	575	2.408
Verkehr	Individualverkehr [tCO ₂]	3.013	7.410
	Güterverkehr [tCO ₂]	3.642	10.812
Vermiedene CO₂-Emissionen	Gesamt [tCO₂]	13.369	37.136
	Anteil	29%	66%

11. Öffentlichkeitsarbeit

Um die gezeigten Potenziale auszuschöpfen, ist die Partizipation der Bevölkerung im Gemeindegebiet ein entscheidender Faktor. Es gilt den Klimaschutzgedanken bei den Einwohnern zu verankern und klimaschädliches Verhalten abzubauen. Die Öffentlichkeitsarbeit umfasst dabei die Information sowie Motivation der Bürger zum Thema Klimaschutz. Des Weiteren können durch die Weiterführung und Neugründung von Arbeitskreisen oder Foren die Einwohner an den Klimaschutzaktivitäten der Gemeinde noch mehr zu beteiligen.

Um die Bürger der Gemeinde für die Klimaschutzmaßnahmen zu begeistern, müssen ihnen die Vorteile für die Gemeinde und sich selbst verständlich gemacht werden. Dafür muss eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit durch die Verwaltung stattfinden. Es gilt dabei alle Zielgruppen für das Thema Klimaschutz aufzubereiten und Anreize zur Partizipation zu schaffen. Die in Tabelle 24 dargestellten Möglichkeiten zur Öffentlichkeitsarbeit sollen für zukünftige Projekte und Unternehmungen genutzt werden.

Tabelle 24: Maßnahmen für die Öffentlichkeitsarbeit

Maßnahme	Inhalt
Pressearbeit	Zeitungsartikel Pressemitteilungen
Informations- veranstaltungen	Themen- und zielgruppenspezifische Veranstaltungen
Homepage	allgemeine Informationen zum Thema Klimaschutz Klimaschutzbemühungen der Verwaltungsgemeinschaft aktuelle Projekte zum Thema Klimaschutz
Erstberatung	allgemeine sowie zielgruppenspezifische Erstberatung für private Haushalte sowie Gewerbe
Informationsmaterial	Broschüren Aushänge Energiefiebel
Projekte mit Partizipationsmöglichkeiten	Durchführung von Klimaschutzprojekten an Schulen und Kindergärten

12. Controllingkonzept

12.1 Allgemeines Controlling

Für die Erreichung der definierten Klimaschutzziele ist eine kontinuierliche Überprüfung der Ziele und Teilziele notwendig. Dadurch können Maßnahmen zum Erreichen der Ziele weiter vertieft oder gegebenenfalls rechtzeitig angepasst werden. Ein Controlling erlaubt es dem Klimaschutzmanagement zudem die Erfolge der Klimaschutzbemühungen der Gemeinde Oberschneiding zu messen. Diese können dann über die Öffentlichkeitsarbeit nach außen getragen und präsentiert werden. Es ist darauf zu achten, die gewonnenen Informationen und Ergebnisse des Controllings so aufzuarbeiten, dass diese als Grundlage für Entscheidungsträger dienen können.

Das Controlling unterteilt sich in mehrere Elemente und basiert im Wesentlichen auf dem allgemein bekannten PDCA (Plan-Do-Check-Act) Zyklus aus dem Qualitätsmanagement. Ziele des Controllings umfassen das Kostencontrolling, Maßnahmencontrolling, Berichterstattung sowie eine Übersicht aller Klimaschutzprojekte und deren Umsetzungsstand. In Abbildung 21 ist der Ablauf eines effektiven Maßnahmencontrollings allgemein dargestellt. Diesen gilt es für die Klimaschutzmaßnahmen der Gemeinde anzupassen und umzusetzen.

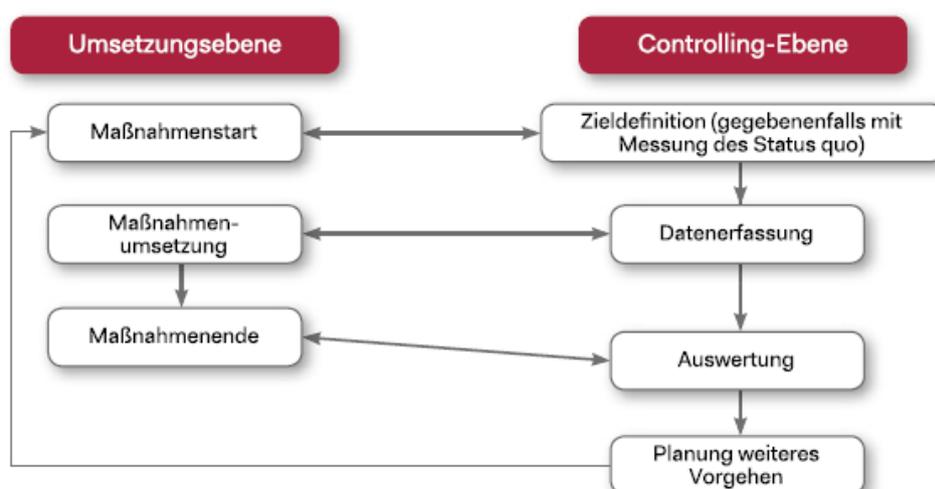


Abbildung 22: Ablauf Maßnahmencontrolling¹⁷

Das Planen von Maßnahmen erfolgt auf Basis der Potenzialanalyse und des Maßnahmenpaketes dieses Klimaschutzkonzeptes. Die Maßnahmen werden je nach Umfang durch das Klimaschutzmanagement angestoßen, durch Fachabteilungen (z.B. das Bauamt der Gemeinde Oberschneiding) oder externe Fachplaner geplant, durch die Liegenschaftsverwaltung, die Geschäftsleitung oder den Gemeinderat genehmigt und die Mittel durch die Kämmerei bereitgestellt.

¹⁷ Difu (2018): Leitfaden kommunaler Klimaschutz, Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, Berlin

12.2 Fortschreibung der Treibhausgasbilanz

Eine Fortschreibung der Energie- und Treibhausgas (THG)-Bilanz beinhaltet und bewertet die langfristigen Energie- und THG-Reduktionen. Es ist sinnvoll, die Fortschreibung in einem Zeitraum von drei bis fünf Jahren fortzuführen, da Klimaschutzmaßnahmen eher träge einen Einfluss auf die Bilanz haben. Dennoch können mit Hilfe der Bilanz und der dafür erhobenen Daten Entwicklungstrends für die Gemeinde Oberschneiding oder einzelnen Sektoren wiedergegeben werden.

Über die Befragung von Wohnungsbauunternehmen, Erhebungen zur Sanierungsförderungen der KfW und Daten der Schornsteinfeger im Gemeindegebiet können beispielsweise Rückschlüsse auf den Sanierungsstand der Gebäude der Gemeinde Oberschneiding gezogen werden.

Alle Angaben und Erhebungen sollen in einem Klimaschutzbericht aufgegriffen und in Bezug zu vergangenen Erhebungen gesetzt werden, um die Entwicklung zu dokumentieren und zu bewerten.

13. Verstetigung

13.1 Allgemeine Grundlagen

Klimaschutz ist nicht zeitlich begrenzt, sondern ist eine dauerhafte Aufgabe, welche es in der Gemeinde zu verstetigen gilt. Für einen langfristigen Erfolg ist eine auf fortlaufende Zusammenarbeit verschiedener Akteure in der Gemeinde gefordert.

In erster Instanz sind die für den Klimaschutz relevanten Bereiche innerhalb der Verwaltung zu identifizieren. Die Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung für verschiedene in diesem Konzept angesprochene Themenbereiche sind wichtig für die Formulierung von weiteren Maßnahmen und ermöglichen eine dauerhafte Verstetigung von Aufgaben. Um den Klimaschutz in der Verwaltung besser zu koordinieren, könnte ein gesondertes Gremium oder weiterer Arbeitskreis gegründet werden.

Ein enger Verbund der Gemeinde Oberschneiding mit den ausführenden Akteuren hinsichtlich zukünftiger Aufgaben und der Entwicklung von Maßnahmen bzw. Projekten ist anzustreben. Die Zusammenarbeit mit den örtlichen Akteuren und Zielgruppen soll ständig ausgebaut werden. Die Gemeinde tritt hierbei als Koordinator für die Energie- und Klimaarbeit auf.

Die Partizipationsaktivitäten zur Gewinnung der Akteure sind vielschichtig. Insbesondere die folgenden Zielgruppen unterliegen einer besonderen Fokussierung:

- ILE Gäuboden
- Wohnungswirtschaft
- Private Hauseigentümer
- Gewerbe
- Verbraucher
- Jugendliche / Schülerinnen und Schüler
- Energieberater

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist die Vernetzung der Akteure untereinander für ihre Anteilnahme am angestoßenen Prozess. Um Innovationen anzuregen und gegenseitiges Verständnis bei Umsetzungsproblemen zu wecken, ist eine größtmögliche Transparenz zwischen allen Mitwirkenden erforderlich. Regelmäßige Veranstaltungen sollen dabei helfen, den Klimaschutzgedanken in der Bevölkerung und Verwaltung zu verstetigen.

13.2 Verstetigung des Klimaschutzmanagements in der Gemeinde

Klimaschutz ist eine Querschnittsaufgabe innerhalb der Gemeinde. Es gilt daher, die Aufgaben und Projekte des Klimaschutzes in Zusammenarbeit mit einem Klimaschutzmanagement in der Verwaltung sinnvoll zu verteilen. Die Anforderungen und Kompetenzen an das Klimaschutzmanagement sind groß. Dennoch muss das Klimaschutzmanagement Flexibilität aufweisen und sich den Bedürfnissen und Möglichkeiten der Gemeinde anpassen.

Das Klimaschutzmanagement kann dabei aus einer oder mehreren Personen bestehen. Es soll eine Schnittstelle zwischen den verschiedenen Akteuren und der politischen Führung der Gemeinde schaffen. Mithilfe des Klimaschutzmanagements kann die Umsetzung und Durchführung von angestoßenen Klimaschutzprojekten unterstützt werden. Das Klimaschutzmanagement soll dadurch an allen relevanten Entscheidungen und Projekten zum Thema Klimaschutz im Gemeindegebiet informiert sein und sich am Gestaltungsprozess des Klimaschutzes beteiligen.

Es ist daher sinnvoll, das bisher vorhandene Klimaschutzmanagement weiter zu betreiben und auszubauen.

14. Erkenntnisse und Handlungsrahmen

14.1 Erkenntnisse des integrierten Klimaschutzkonzepts

Die Ergebnisse der Kapitel 3. *Energiebilanz* und 4. *Treibhausgasbilanz* zeigen auf, dass der Großteil des Energieverbrauchs und damit auch der CO₂-Ausstoß auf private Haushalte zurückzuführen ist. Mit 28% der gemeindeweiten verbrauchten Energien hat der Verbrauch von Strom und Wärme durch private Haushalte einen großen Anteil. Den größten Anteil an CO₂-Emissionen hat jedoch der Bereich Verkehr mit 64%.

Um die THG-Emissionen im Gemeindegebiet zu senken, sollte nach dem Prinzip des energetischen Dreisprungs gehandelt werden. Hierbei sind die Senkung des Energiebedarfs und Steigerung der Energieeffizienz die ersten beiden Schritte zur nachhaltigen THG-Vermeidung. Im letzten Schritt soll der verbleibende Energieverbrauch durch regenerative Energien gedeckt werden.¹⁸ Da ein erheblicher Teil des Energieverbrauchs in der Gemeinde von den privaten Haushalten ausgeht, ist der Erfolg des Klimaschutzes stark von der aktiven Beteiligung der Bevölkerung abhängig. Um die angestrebten Klimaziele bis 2030 zu erreichen, ist eine regelmäßige und umfassende Sanierung von Gebäuden entscheidend. Die festgelegte Sanierungsrate von 2% pro Jahr spielt hierbei eine zentrale Rolle, da sie maßgeblich dazu beiträgt, den Energieverbrauch zu reduzieren und die Energieeffizienz der Gebäude zu steigern.

Die öffentliche Verwaltung kann einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz durch die Schaffung von Arbeitsplätzen und den Ausbau der Infrastruktur leisten. Eine gut entwickelte Infrastruktur unterstützt nachhaltige Mobilität und Energieeffizienz, während neue Arbeitsplätze in umweltfreundlichen Sektoren den Übergang zu einer grünen Wirtschaft fördern. Diese Maßnahmen tragen nicht nur zur Reduzierung von Emissionen bei, sondern stärken auch die lokale Wirtschaft und verbessern die Lebensqualität der Bürger.

Um die Bevölkerung für das Thema Klimaschutz in der Gemeinde Oberschneiding zu gewinnen, ist daher eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit nötig. Es ist empfehlenswert, als Verwaltung aktiv auf die Einwohner zuzugehen und sie über die Klimaschutzziele zu informieren sowie gegebenenfalls auch in die Entscheidungsfindung bei Klimaschutzprojekten miteinzubeziehen. Die Gemeinde sollte daher im ersten Schritt in der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes die Öffentlichkeitsarbeit fokussieren und Aufklärungskampagnen starten, Informationsveranstaltungen ausrichten und die Homepage der Gemeinde mit dem Thema „Klimaschutz“ einrichten.

Zeitgleich sollte die Verwaltung als gutes Beispiel voran gehen und die energetische Sanierung der eigenen Liegenschaften weiter vorantreiben.

14.2 Handlungsmaßnahmen

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind auf die Ergebnisse der energetischen Untersuchungen abgestimmt und sollen die dargestellten Potenziale des Szenarios „Gemeinde Oberschneiding 2030“ ausschöpfen. Die möglichen Maßnahmen aus der Maßnahmenübersicht wurden dem Gemeinderat am 30.07.2024 in einer Gemeinderatssitzung vorgestellt.

¹⁸ <https://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/energiepreis.html>

Durch die zu ergreifenden Maßnahmen im Bereich der Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und dem Ausbau von regenerativen Energien ist die Gemeinde Oberschneiding darin bestrebt, das bis zum Jahr 2030 errechnete CO₂-Einsparungspotenzial von 22% zu erreichen.

Die Umsetzung sollte sich zunächst auf folgende Punkte konzentrieren:

- Aufbau eines nachhaltigen Klimaschutzmanagements
- Erarbeitung einer ganzheitlichen Strategie zur Öffentlichkeitsarbeit
- Fördern des Austauschs von Erfahrungen und Informationen im Bereich von Klimaschutzprojekten für Gemeinde und Unternehmen
- Etablieren eines Controlling-Systems für verwaltungseigenen Liegenschaften
- Fortführen der Sanierungsmaßnahmen der verwaltungseigenen Liegenschaften
- Unterstützung der Bevölkerung und der Gemeinde bei Klimaschutzprojekten

14.3 Maßnahmenübersicht

Im folgenden Abschnitt werden mögliche Maßnahmen dargestellt. Diese teilen sich in die Handlungsfelder auf:

- A. Verwaltungseigene Zuständigkeiten
- B. Öffentlichkeitsarbeit
- C. Private Haushalte
- D. Gewerbe & Industrie
- E. Mobilität
- F. Erneuerbare Energien
- G. Siedlungsentwicklung

Die Maßnahmen werden in den einzelnen Handlungsfeldern zudem in kurzfristige (0-3 Jahre), mittelfristige (4-7 Jahre) und langfristige (8-10 Jahre) Maßnahmen in Bezug auf ihren Einführungszeitraum unterteilt. Kurzfristige Maßnahmen sollen die Grundlage des fortzuführenden Klimaschutzprozesses bilden und sollten daher zeitnah umgesetzt werden. Die Dauer der Maßnahmen ist in den meisten Fällen nicht darzustellen, da von langjährig durch- bzw. weitergeführten Maßnahmen ausgegangen wird.

Tabelle 25: Maßnahmenkatalog