



Energie- und Klimakonzept 2035

Stand vor externer Vernehmlassung: 7. April 2022



Kanton
Obwalden

Bau- und Raumentwicklungsdepartement **Energiefachstelle**

Projektteam

Alain Schmutz	Abteilungsleiter Umwelt, Volkswirtschaftsdepartement
Andreas Bacher	Abteilungsleiter Wald und Natur, Bau- und Raumentwicklungsdepartement bis August 2022
André Windlin	Amtsleiter Landwirtschaft und Umwelt, Volksdepartement seit 2022
Bruno Abächerli	Amtsleiter Landwirtschaft und Umwelt, Volksdepartement bis Ende 2021
Bettina Wyss	Projektleiterin Raumentwicklung, Bau- und Raumentwicklungsdepartement
Natalie Joller	Departementssekretärin / Rechtskonsultentin, Bau- und Raumentwicklungsdepartement
Martin Bürgi	Kantonsingenieur, Bau- und Raumentwicklungsdepartement
Yolanda Grille	Projektleiterin Hochbau und Energie, Bau- und Raumentwicklungsdepartement

Politische Begleitgruppe

Guido Cotter	Kantonsrat SP
Andreas Gasser	Kantonsrat FDP
Dominik Rohrer	Kantonsrat CVP
Hanspeter Scheuber	Kantonsrat CSP
Peter Seiler	Kantonsrat SVP

Die Autoren/innen danken den Mitgliedern des Projektteams und der politischen Begleitgruppe für ihre Mitarbeit!

Erarbeitet durch

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich
www.econcept.ch / + 41 44 286 75 75

Autoren/innen

Alexander Umbricht, MSc ETH in Umwelt-Natw., MAS ETH in Management, Technology, and Economics
Andrea Binkert, MSc ETH in Umweltingenieurwissenschaften
David Schärer, MSc ETH in Umweltnaturwissenschaften
Nadine Freuler, MSc in Sustainable Development Universität Basel, BSc FHNW in Betriebsökonomie
Valentin Delb, Dipl. Ing. ETH
Beat Meier, Dr. sc. ETH, Dipl. Ing.-Agr. ETH
Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Dipl. NDS ETHZ in Betriebswissenschaften
Benjamin Buser, Dr. sc. ETH, dipl. Geogr., Executive MBA HSG



Kanton
Obwalden

Zusammenfassung	7
I. Ausgangslage	10
1. Kanton Obwalden: Energie- und Klimapolitik	10
2. Verändertes Umfeld	10
2.1 Energie- und klimapolitische Veränderungen.....	10
2.2 Wirtschaftliche Veränderungen	12
2.3 Versorgungssicherheit Strom	13
II. Rahmenbedingungen Energie- und Klimapolitik	14
3. International	14
3.1 Energiepolitik	14
3.2 Klimapolitik.....	14
3.3 Bilanzierung	14
4. National	15
4.1 Energiepolitik	15
4.2 Klimapolitik.....	15
4.3 Ausblick	16
4.4 Energieeffizienz	16
4.5 Versorgungssicherheit Energie	17
5. Kantonal	17
5.1 Potenzial erneuerbare Energie.....	17
5.2 Klimaschutz	20
5.3 Handlungsspielraum	24
III. Vision und Ziel der kantonalen Energie- und Klimapolitik	27
6. Vision: Kraftwerk für die Schweiz	27
7. Ziele	27
Ziel 1: Steigerung der Produktion von neuer erneuerbarer Energie.....	28
Ziel 2: Reduktion der Treibhausgasemissionen.....	28
Ziel 3: Vorbildwirkung kantonale Verwaltung.....	30
IV. Handlungsfelder	31
8. Übersicht	31
9. Handlungsfeld Mobilität	34
9.1 Worum geht es?	34
9.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen.....	38
9.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	39
9.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	39
9.5 Stossrichtungen	40
9.6 Beurteilung.....	42
10. Handlungsfeld Gebäude	44
10.1 Worum geht es?	44

10.2	Wichtigste Rechtsgrundlagen	45
10.3	Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	46
10.4	Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	47
10.5	Stossrichtungen	47
10.6	Beurteilung.....	50
11.	Handlungsfeld Industrie	52
11.1	Worum geht es?	52
11.2	Wichtigste Rechtsgrundlagen	52
11.3	Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	53
11.4	Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	53
11.5	Stossrichtungen	54
11.6	Beurteilung.....	55
12.	Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft	57
12.1	Worum geht es?	57
12.2	Wichtigste Rechtsgrundlagen	57
12.3	Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	58
12.4	Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	58
12.5	Stossrichtungen: Landwirtschaft.....	60
12.6	Beurteilung: Landwirtschaft	62
12.7	Stossrichtungen: Forstwirtschaft	63
12.8	Beurteilung: Forstwirtschaft	64
13.	Handlungsfeld Energieversorgung	65
13.1	Worum geht es?	65
13.2	Wichtigste Rechtsgrundlagen	66
13.3	Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	66
13.4	Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	66
13.5	Stossrichtungen	67
13.6	Beurteilung.....	69
14.	Handlungsfeld Kommunikation und Koordination.....	70
14.1	Worum geht es?	70
14.2	Wichtigste Rechtsgrundlagen	70
14.3	Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	70
14.4	Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	71
14.5	Stossrichtungen	71
14.6	Beurteilung.....	72
15.	Handlungsfeld Bildung.....	73
15.1	Worum geht es?	73
15.2	Wichtigste Rechtsgrundlagen	73
15.3	Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	73
15.4	Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	73

15.5	Stossrichtungen	74
15.6	Beurteilung.....	75
16.	Handlungsfeld Vorbild Kanton	76
16.1	Worum geht es?	76
16.2	Wichtigste Rechtsgrundlagen.....	78
16.3	Energieeffizienz und Versorgungssicherheit	78
16.4	Absenkpfad Treibhausgasemissionen.....	78
16.5	Stossrichtungen	79
16.6	Beurteilung.....	83
V.	Massnahmenplan	85
17.	Aufbau.....	85
18.	Eckwerte Massnahmenplan und erforderliche Ressourcen	87
19.	Massnahmenübersicht	88
20.	Finanzierung.....	91
VI.	Monitoring und Controlling.....	92
21.	Erfolgskontrolle vor der Halbzeit	92
22.	Jährliches Monitoring und Controlling.....	93
VII.	Fazit	95
Anhang		101
A-1	Systemgrenzen.....	101
A-1.1	IPCC und 2000-Watt-Gesellschaft	103
A-1.2	Netto-Null: Vorgeschlagene Systemgrenzen im Kanton Obwalden.....	104
A-1.3	Fazit	108
A-2	Potenzial erneuerbare Energieträger	109
A-2.1	Wasserkraft.....	109
A-2.2	Wind.....	109
A-2.3	Photovoltaik und Solarthermie.....	110
A-2.4	Biomassenutzung	110
A-2.5	Umweltwärmenutzung	110
A-2.6	Abwärmenutzung.....	111
A-3	Massnahmenblätter	112
A-3.1	Handlungsfeld Mobilität	112
A-3.2	Handlungsfeld Gebäude	115
A-3.3	Handlungsfeld Industrie	118
A-3.4	Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft	120
A-3.5	Handlungsfeld Energieversorgung	123
A-3.6	Handlungsfeld Kommunikation und Koordination	128
A-3.7	Handlungsfeld Bildung.....	129
A-3.8	Handlungsfeld Vorbild Kanton	132

A-3.9 Monitoring und Controlling.....	137
Literatur	138

Der vorliegende Bericht handelt von der zukünftigen Energie- und Klimaschutzpolitik. Der aktuelle Stand im Bereich Klimaanpassung wird in einem separaten Bericht behandelt.

Zusammenfassung

Der Kanton Obwalden verfolgt mit seiner Energie- und Klimaschutzpolitik die Vision, deutlich mehr erneuerbare Energie¹ zu produzieren als er selbst benötigt. Damit will er Arbeitsplätze und Wertschöpfung im Kanton schaffen und die Schweiz dabei unterstützen, die nationalen Energie- und Klimaziele zu erreichen. Gleichzeitig trägt der Kanton Obwalden mit dieser Vision zur nationalen Versorgungssicherheit bei.

Um seiner Vision zu folgen, strebt der Kanton Obwalden drei Ziele an:

- 1 Der Kanton Obwalden steigert die Stromproduktion aus neuer erneuerbarer Energie² bis ins Jahr 2035 um mindestens den Faktor 25.

- 2 Der Kanton Obwalden reduziert die Treibhausgasemissionen im Kantonsgebiet vom Jahr 2020 bis ins Jahr 2035 um mindestens Netto 55 %.

- 3 Die Verwaltung des Kantons Obwalden reduziert die Treibhausgasemissionen aus Verwaltungstätigkeit bis 2040 auf Netto-Null.

Mit dem ersten Ziel steigert der Kanton Obwalden die Produktion von erneuerbarer Energie vor Ort und somit die lokale Wertschöpfung, verringert die Abhängigkeit vom Ausland und erhöht die Versorgungssicherheit. Mit dem zweiten Ziel kümmert sich der Kanton Obwalden um den Klimaschutz gemäss den Vorgaben des Bundes.

Alle drei Ziele stehen im Einklang mit den Vorgaben des Bundes. Die nationale Energiepolitik zielt darauf ab, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und die erneuerbaren Energien zu fördern. Damit soll die Schweiz unabhängig(er) von importierten fossilen Energien werden und die Versorgungssicherheit soll insbesondere im Winter erhöht werden. Mit seiner Klimapolitik verfolgt der Bund das Ziel, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 auf Netto-Null zu senken und somit die Verpflichtungen aus dem Pariser Klimaabkommen³ zu erfüllen.

Massnahmenplan

Damit die drei Ziele erreicht werden können, formuliert der Kanton Obwalden einen Massnahmenplan mit 26⁴ bis im Jahr 2035 umzusetzenden Massnahmen.

¹ Damit sind alle erneuerbaren Energien gemeint, nicht «nur» erneuerbarer Strom.

² Zu den neuen erneuerbaren Energien zählen Solarenergie, Windkraft, Geothermie, Energie aus Biomasse und Umweltwärme. Das bedeutet auch, dass die bereits sehr gut ausgebaute Wasserkraft bei diesem Ziel nicht berücksichtigt wird.

³ An der Pariser Klimakonferenz von 2015 hat die Weltgemeinschaft beschlossen, die «Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen» (BAFU, 2018e). Ein Temperaturanstieg von maximal 1,5 Grad Celsius wird angestrebt.

⁴ Aufgrund der Fokussierung auf die relevantesten Stossrichtungen im Rahmen der Möglichkeiten des Kantons Obwalden wurden 26 Massnahmen aus einem deutlich grösseren möglichen Pool an Vorschlägen und Stossrichtungen gewählt. Die Auswahl der vorgeschlagenen Stossrichtungen und Massnahmen beruht auf fachlicher Einschätzung des Wirkungspotenzials, den Ergebnissen von begleitenden Workshops und Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit.

Handlungsfeld und Stossrichtungen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
Mobilität			
<i>Dekarbonisierung MIV</i>	förderlich	neutral	mittel
<i>Vermeidung und Verlagerung von Verkehr</i>	neutral	neutral	moderat
Gebäude			
<i>Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion</i>	förderlich	förderlich	hoch
Industrie			
<i>Fossilfreie Prozessenergie und Energieversorgung in Industrie und Gewerbe</i>	neutral	neutral	mittel
<i>Förderung Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse</i>	mittel	neutral	mittel
Land- und Forstwirtschaft			
<i>Treibhausgasarme Produktionstechnik (Tierhaltung, Hofdünger und Futterbau)</i>	neutral	neutral	mittel
<i>Klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion von Food Waste</i>	neutral	neutral	indirekt
<i>Steigerung der Nachfrage nach Obwaldner Holz</i>	neutral	neutral	moderat
Energieversorgung			
<i>Erhöhen der erneuerbaren Stromproduktion im Winterhalbjahr und saisonale Speichertechnologien</i>	hinderlich	förderlich	moderat
<i>Versorgung mit erneuerbarer Elektrizität und Steigerung der lokalen Produktion von erneuerbarer Energie</i>	förderlich	förderlich	hoch
Kommunikation und Koordination			
<i>Klärung von Verantwortlichkeiten und fachliche Vernetzung</i>	neutral	neutral	indirekt
Bildung			
<i>Klima als Querschnittsthema in der Ausbildung und Weiterbildung fördern und weiterentwickeln</i>	neutral	neutral	indirekt
Vorbild			
<i>Energetische Erneuerung und fossilfreie Versorgung des eigenen Gebäudeparks sowie Verwendung nachhaltiger Baustoffe</i>	neutral	förderlich	moderat
<i>Dekarbonisierung Fahrzeugpark der öffentlichen Verwaltung</i>	förderlich	neutral	moderat
<i>Mit Netto-Null kompatibles Handeln des Kantons</i>	neutral	neutral	mittel
<i>Einbinden nicht kantonaler Akteure</i>	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 1: Übersicht der Handlungsfelder und dessen Stossrichtungen mit jeweiligen Einschätzungen des Einflusses auf die Energieeffizienz und auf die Versorgungssicherheit sowie auf die Wirkung⁵ im Klimaschutz

⁵ Die hier aufgeführten Wirkungseinschätzungen entsprechen einer groben Schätzung, detaillierte Abklärungen wurden nicht gemacht.

Kosten der Energie- und Klimastrategie

Der Massnahmenplan umfasst 26 Massnahmen. Wir gehen davon aus, dass er in der Zeitspanne 2023 bis 2035 zusätzliche Kosten von jährlich 3,1 bis 4,6⁶ Millionen Franken auslöst, welche aber nicht allein vom Kanton getragen werden müssen. Weitere Eckwerte sind in der folgenden Tabelle festgehalten.

	Total	davon beeinflussen die Energieeffizienz	davon beeinflussen die Versorgungssicherheit	davon beeinflussen den Klimaschutz
Massnahmen	26	7	9	18
Mehrinvestitionen	3,0 bis 4,5 Mio. CHF	0,5 bis 2,1 Mio. CHF	1,7 bis 2,5 Mio. CHF	2,8 bis 4,3 Mio. CHF
Jährliche Mehrkosten	2,4 bis 3,6 Mio. CHF	1,3 bis 1,9 Mio. CHF	1,3 bis 1,7 Mio. CHF	1,6 bis 2,4 Mio. CHF
Jährlicher Personalmehraufwand	280 bis 420 %	140 bis 180 %	200 bis 300 %	240 bis 360 %
Durchschnittlicher Mehraufwand pro Jahr ⁷	3,1 bis 4,6 Mio. CHF	1,6 bis 2,4 Mio. CHF	1,8 bis 2,4 Mio. CHF	2,2 bis 3,4 Mio. CHF

Tabelle 2: Eckwerte Massnahmenplan⁶

Massnahmen können eine verbesserte Energieeffizienz, eine gesteigerte Versorgungssicherheit und eine Reduktion der Treibhausgase bzw. eine beliebige Kombination daraus bewirken. Daher dürfen die gesamten Mehrkosten des Energie- und Klimakonzepts *nicht* als Summe der einzelnen Kosten für die Energieeffizienz, der Versorgungssicherheit und des Klimaschutzes betrachtet werden.

Monitoring und Controlling

Die internationale und nationale Energie- und Klimapolitik ist im Wandel. Entsprechend wird der Regierungsrat dem Kantonsrat per Ende 2028 eine Erfolgskontrolle vorlegen. Mit der Erfolgskontrolle wird überprüft, ob der Kanton Obwalden auf dem gewünschten Kurs ist und es werden, wenn notwendig, Kurskorrekturen vorgeschlagen.

Fazit

Der Kanton kann mit den vorgeschlagenen Massnahmen die angestrebten Ziele voraussichtlich erreichen, wenn sie konsequent umgesetzt werden. Allerdings ist der Erfolg in hohem Masse abhängig von äusseren Einflussfaktoren; beispielsweise welche Massnahmen der Bund ergreift, welche Gesetzesvorlagen die Bevölkerung mitträgt und wie rasch der technische Fortschritt zum Beispiel in der Mobilität ist. Aufgrund der sehr volatilen äusseren Faktoren ist es wichtig, dass im Jahr 2028 der Erfolg der bisherigen Massnahmen kontrolliert wird und der Regierungsrat, wenn notwendig, Kurskorrekturen vorschlägt.

Um Auswirkungen des Klimawandels auf Bevölkerung und Gesellschaft zu reduzieren, hat der Regierungsrat zusätzlich zum Energie- und Klimakonzept 2035 einen Kurzbericht zur Klimaanpassung in Auftrag gegebenen. Dieser Bericht liegt in einem separaten Dokument vor.

⁶ Die hier aufgeführten Zahlen entsprechen einer groben Schätzung aufgrund von Erfahrungswerten und diverser Annahmen, wie die Massnahmen umgesetzt werden. Genauere Zahlen können durch die Verwaltung erst ermittelt werden, wenn die Massnahmen in konkreten Projekten zur Ausführung geplant werden.

⁷ Schätzung: Die jährlichen Kosten für eine 100 %-Stelle eines qualifizierten Angestellten belaufen sich inklusive aller Nebenkosten auf 175 000 CHF.

I. Ausgangslage

1. Kanton Obwalden: Energie- und Klimapolitik

Der Kanton Obwalden betreibt seit über einem Jahrzehnt eine aktive Energiepolitik, mit welcher er den Energiebedarf und die Treibhausgasemissionen im Kanton Obwalden senkt. Das letzte Massnahmenprogramm, das Energiekonzept 2009, hatte einen Planungshorizont bis Ende 2020 und konnte insgesamt erfolgreich umgesetzt werden⁸.

Das hier vorliegende Energie- und Klimakonzept 2035 wurde als Nachfolgekonzept vom Regierungsrat des Kantons Obwalden in Auftrag gegeben und hat einen Horizont bis ins Jahr 2035. Es berücksichtigt die veränderten energie- und klimapolitischen Vorgaben. Entsprechend fokussiert das Energie- und Klimakonzept 2035 neu zusätzlich auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen und behandelt diese mit den Themen Energieeffizienz und erneuerbare Energie gleichwertig. Das Thema Versorgungssicherheit wird in mehreren Aspekten beleuchtet.

Zusätzlich zum Energie- und Klimakonzept 2035 hat der Regierungsrat einen Kurzbericht zur Klimaanpassung erstellen lassen. Dieser Bericht zeigt die relevantesten Auswirkungen des Klimawandels auf den Kanton Obwalden auf, beschreibt bereits umgesetzte Anpassungsmassnahmen und identifiziert Lücken, wo allenfalls noch Handlungsbedarf besteht. Der Bericht zur Klimaanpassung liegt in einem separaten Dokument bei.

Seit der Erarbeitung des letzten Energiekonzeptes im Jahr 2009 haben sich die wirtschaftlichen, energiepolitischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen auf den Ebenen Bund und Kantone verändert. Nachfolgend zeigen wir die drei wichtigsten Entwicklungen auf, eine detaillierte Beschreibung der Rahmenbedingungen folgt im Kapitel II.

2. Verändertes Umfeld

2.1 Energie- und klimapolitische Veränderungen

Heute wird die öffentliche Debatte zur Energie durch den Klimawandel⁹ und die Versorgungssicherheit geprägt. Denn sowohl weltweit als auch in der Schweiz verursacht der Energiekonsum einen Grossteil der klimaerwärmenden Treibhausgasemissionen. Die Bekämpfung des Klimawandels wiederum führt zu einem fundamentalen Umbau des Energiesystems mit Herausforderungen für die Versorgungssicherheit. Um beidem gerecht zu werden, ergänzt die Klimapolitik inzwischen vielerorts die Energiepolitik.

Das für die aktuelle Energie- und Klimapolitik definierende Ereignis der letzten zehn Jahre ist das Pariser Klimaabkommen vom Dezember 2015. Dieses wurde von den 195 Vertragsparteien der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen beschlossen und löst das Kyoto-Protokoll¹⁰ seit dem 1. Januar 2021 ab. Das Abkommen will die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C

⁸ Die Erfolgskontrolle des Energiekonzept 2009 findet sich unter <https://www.ow.ch/doc/252707>

⁹ In diesem Bericht wird konsequent der Begriff Klimawandel verwendet, der weiterhin verbreiteter als die Synonyme Klimakrise und Klimakatastrophe ist. Dies ist nicht verharmlosend gemeint, die Autoren/innen sind sich der Problematik des Klimawandels bewusst.

¹⁰ 1997 vereinbarte die Staatengemeinschaft im Kyoto-Protokoll verbindliche Reduktionsziele für Treibhausgasemissionen für Industriestaaten. Die erste Verpflichtungsperiode betraf den Zeitraum 2008 bis 2012, die zweite den Zeitraum 2013 bis 2020. Die Schweiz hat das Kyoto-Protokoll ratifiziert.

begrenzen; nach Möglichkeit auf 1,5 °C. Um dies zu erreichen, müssen die Treibhausgasemissionen weltweit bis 2050 auf Netto-Null¹¹ reduziert werden. Das Abkommen ist völkerrechtlich bindend, jedoch ohne Sanktionen bei Missachtung der Vertragspunkte.

Auch die Schweiz hat sich zu diesem Ziel bekannt und der Bundesrat hat inzwischen festgelegt und mehrfach bekräftigt, dass die Schweiz «Netto-Null Emissionen bis zum Jahr 2050» anstrebt (Bundesrat, 2019). Energieeffizienz, Energiesparen, Versorgungssicherheit und der massive Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion bleiben aber gerade auch wegen der Klimapolitik zentrale Themenfelder. Sie werden seitens Bund mittels der Energiestrategie 2050 verfolgt.

Die Klimadiskussion hat auch den Obwaldner Kantonsrat erreicht.

Motion Erreichung von Netto-Null Emissionen im Kanton Obwalden

Der Kantonsrat hat beispielsweise die Motion *Erreichung von Netto-Null Emissionen im Kanton Obwalden* mit 36 zu 14 Stimmen bei 1 Enthaltung überwiesen. Diese fordert einen konkreten Masterplan mit unter anderem einer *Ist-Analyse*, *Massnahmen* und *Zwischenschritten*, damit der Kanton Obwalden Netto-Null Treibhausgasemissionen vor 2050¹² erreicht.

Klimainitiative

Ein ambitionierteres Klimaziel für den Kanton Obwalden strebt das Volksbegehren für einen wirksamen Klimaschutz (Klimainitiative) an. Die rund 800 Unterzeichnenden fordern spätestens ab dem Jahr 2040 einen klimapositiven Kanton Obwalden. Dies bedeutet, dass der Kanton Obwalden ab 2040 netto mehr Treibhausgase der Atmosphäre entzieht als selbst emittiert. Das überparteiliche Initiativkomitee bestehend aus der SP Obwalden, der Juso Obwalden, den Grünliberalen Obwalden und pro natura Unterwalden hat das Volksbegehren am 1. März 2022 eingereicht¹³. Die Initiative wird zuerst von der Regierung in einer Botschaft dem Kantonsrat vorgelegt, welcher ihr zu- oder nichtzustimmen wird. Der Kantonsrat hat ein verfassungsmässiges Volksbegehren in der Form der ausgearbeiteten Vorlage so zu behandeln, dass es innert zwei Jahren zusammen mit einem allfälligen Gegenvorschlag der Volksabstimmung unterbreitet werden kann.

Weitere Diskussionen im Kantonsrat

Auch konkrete Ansätze wie eine Netto-Null Zukunft erreicht werden kann, sind zurzeit Gegenstand von politischen Diskussionen. So hat die Mitte Obwalden im März 2022 eine Motion eingereicht, welche die Schaffung einer Public-Private-Partnership (PPP) im Energie- und Klimabereich fordert. Die Gründung dieser PPP soll eine Zusammenarbeit des Kantons und der Gemeinden mit dem Trägerverein Energiestadt, dem Elektrizitätswerk Obwalden (EWO), der Obwaldner- Kantonalbank (OKB) und privaten Akteuren in Form eines Vereins ermöglichen. Durch die Koordination in einem Verein können Kräfte gebündelt und regionale Projekte in Hinblick auf das kantonale Netto-Null Ziel wirkungsvoll und effizient unterstützt und gefördert werden.

¹¹ Netto-Null heisst, dass die innerhalb eines Zeitraums verursachten Treibhausgas-Emissionen im gleichen Zeitraum wieder vollumfänglich aus der Atmosphäre entfernt werden müssen. Entfernt werden können sie mittels Senken. Senken sind natürlicher Art (z. B. Aufforstung) oder künstlicher Art (z. B. CO₂-Abscheidung und -Speicherung). Netto, bzw. unter dem Strich, entstehen so für diesen Zeitraum keine weiteren klimawirksamen Treibhausgasemissionen; der menschengemachte Klimawandel wird nicht weiter verschärft.

¹² Als «vor 2050» definiert das Energie- und Klimakonzept 2035 das Jahr 2048.

¹³ Eine gleichlautende Initiative wurde parallel im Kanton Nidwalden eingereicht.

2.2 Wirtschaftliche Veränderungen

Im letzten Jahrzehnt ist die Energieproduktion aus erneuerbaren Energien in der Schweiz deutlich preiswerter geworden. Erneuerbare Energie kann inzwischen vielfältig und günstig eingesetzt werden.

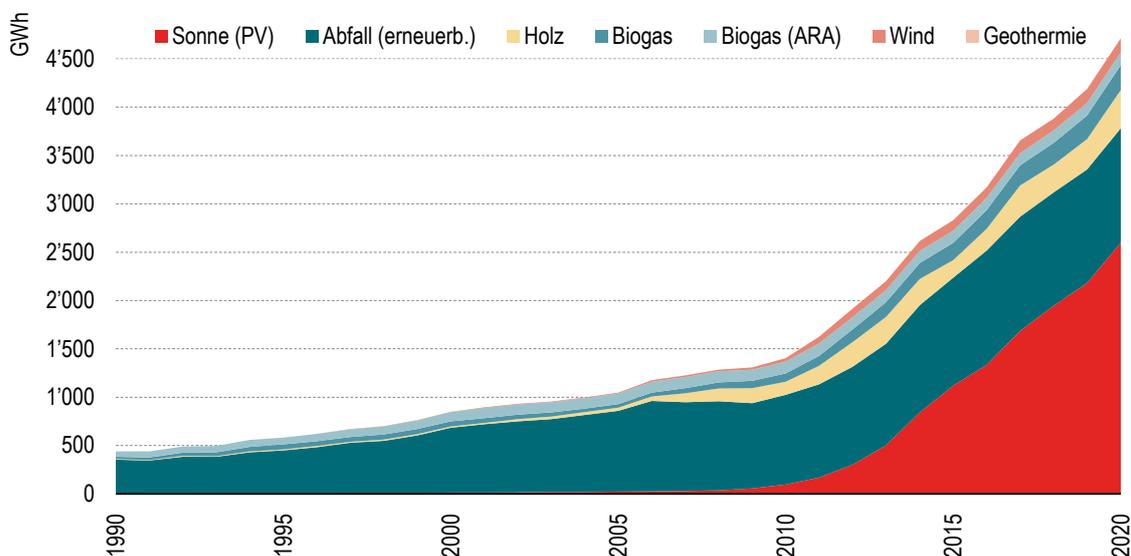


Abbildung 1: Erneuerbare Stromproduktion, ohne Wasserkraft. (BFE, 2021a)

Exemplarisch zeigt dies zum einen die Zunahme der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien seit 1990 in der Schweiz (Abbildung 1); insbesondere die Stromproduktion aus Sonnenenergie mittels Photovoltaikanlagen ist auf tiefem Niveau stark gestiegen. Zum anderen sind die Stromgestehungskosten¹⁴ der Erneuerbaren weltweit deutlich gesunken (Abbildung 2). Am deutlichsten ist dies bei der Photovoltaik erkennbar.

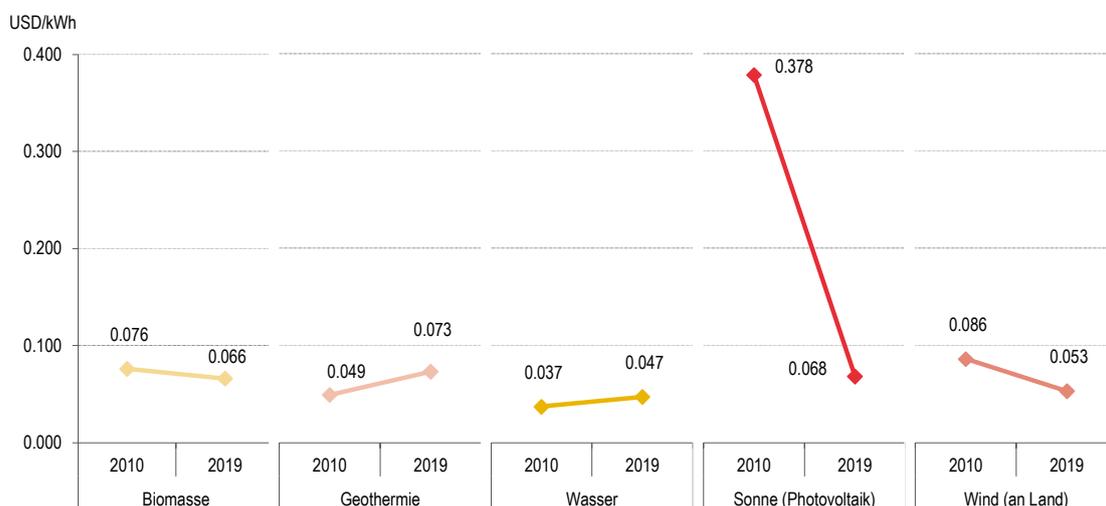


Abbildung 2: Globale Gestehungskosten (gewichtete Durchschnitte) aus neu in Betrieb genommenen Technologien zur Erzeugung erneuerbarer Energie, 2010-2019 (IRENA, 2020)

¹⁴ Gestehungskosten sind die Kosten, welche für die Energieumwandlung von einer anderen Energieform in elektrischen Strom notwendig sind. Sie berücksichtigen die Kapitalkosten, die fixen und die variablen Betriebskosten sowie die Brennstoffkosten über den Betriebszeitraum.

2.3 Versorgungssicherheit Strom

Ein allfälliger Mangel an Energie gefährdet das Funktionieren von Wirtschaft und Gesellschaft. Deshalb ist die Versorgungssicherheit zentral. Die Schweiz steht dabei vor zwei Herausforderungen, die sich in den letzten Monaten und Jahren akzentuiert haben:

1. Der Weg in eine klimafreundliche Zukunft bedingt einen grundlegenden Wandel unseres Energiesystems. Damit die Mobilität und der Gebäudepark dekarbonisiert werden können, muss mehr Strom genutzt werden. Das Ende der Kernenergie, die gleichzeitige Elektrifizierung von Mobilität und der erhöhte Strombedarf durch das Heizen mit Wärmepumpen schaffen bis 2050 einen zusätzlichen Produktionsbedarf in grösserem Umfang; selbst unter der Annahme einer deutlich verbesserten Energieeffizienz. Dieser Bedarf muss gedeckt werden. Aus Überlegungen der Versorgungssicherheit sollte dieser Bedarf mehrheitlich mit Produktionsanlagen im Inland gedeckt werden; aus Überlegungen des Klimaschutzes ist er erneuerbar zu decken.
2. Das Nichtzustandekommen des Rahmenabkommens mit der EU führt dazu, dass das Stromabkommen mit der EU und somit mit all unseren Nachbarländern nicht weiterentwickelt wird. Dies erschwert es, die notwendige Energie insbesondere in Strommangellagen aus dem Ausland einzukaufen.

II. Rahmenbedingungen Energie- und Klimapolitik

3. International

3.1 Energiepolitik

Eine global koordinierte Energiepolitik mit gemeinsamem Ziel analog zur internationalen Klimapolitik existiert nicht. Jedoch besteht Konsens darüber, dass die Transformation der Energiesysteme auf nicht fossile Energieträger der Beitrag des Energiesektors zu den globalen Klimazielen gemäss Pariser Klimakonferenz ist.

3.2 Klimapolitik

An der Pariser Klimakonferenz (COP¹⁵ 21) von 2015 hat die Weltgemeinschaft beschlossen, die «Erwärmung im Vergleich zur vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen» (BAFU, 2018). Ein Temperaturanstieg von maximal 1,5 Grad Celsius wird angestrebt. Um das 1,5 Grad-Ziel zu erreichen, müssen gemäss IPCC¹⁶ (2018) die Treibhausgasemissionen in einer Netto-Betrachtung bis ins Jahr 2050 auf null reduziert werden. Auch die Schweiz hat sich zu diesem Ziel bekannt und der Bundesrat hat inzwischen festgelegt, dass die Schweiz «Netto-Null Emissionen bis zum Jahr 2050» anstrebt (Bundesrat, 2019).

3.3 Bilanzierung

In der Klimapolitik erfolgt traditionellerweise die Bilanzierung der Treibhausgasemissionen entsprechend dem geographischen Perimeter (IPCC, Kyoto-Protokoll¹⁷). Sie berücksichtigt alle energetischen und nichtenergetischen Emissionen und Senken innerhalb der geografischen Grenzen. Vorleistungen bzw. Treibhausgasemissionen ausserhalb der geografischen Grenzen werden nicht berücksichtigt, extraterritoriale Emissionsreduktionen können unter gewissen Bedingungen mit Zertifikaten angerechnet werden.

Für ein kleines Land mit wenig Schwerindustrie wie die Schweiz führt die Bilanzierung nach geographischem Perimeter zu vorteilhaften Werten. Ein grosser Teil der Treibhausgasemissionen aus der Produktion von Gütern und Dienstleistungen im Ausland wird dem Ausland belastet.

Exkurs: Netto-Null-Verpflichtungen weltweit und in der Schweiz

Weltweit haben sich mehr als 125 Länder zu Netto-Null-Zielen bis spätestens 2050 verpflichtet. China setzt sich dieses Ziel bis 2060, stellt damit aber einen Ausreisser dar. Das erste Land, das sich ein Netto-Null-Ziel setzte, war Schweden. 2017 bekannte es sich zum Ziel, bis 2045 CO₂-neutral zu werden. Die EU möchte bis 2050 klimaneutral werden und stellt dieses Ziel ins Zentrum des «European Green Deals» (BAFU, 2021). Momentan erarbeiten diverse Städte und Kantone eine Netto-Null-Strategie. Zu den Vorreitern bei den Städten zählen Zürich (bis 2040), Winterthur (bis 2040) und Aarau (bis 2050). Bei den Kantonen haben bislang (Stand Juni 2021) Zürich und Luzern Netto-Null-Ziele bis 2050 gesetzt.

¹⁵ 21. UN-Klimakonferenz (United Nations Framework Convention on Climate Change, 21st Conference of the Parties)

¹⁶ Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen), oft als *Weltklimarat* bezeichnet.

¹⁷ 1997 vereinbarte die Staatengemeinschaft im Kyoto-Protokoll verbindliche Reduktionsziele für Industriestaaten. Die erste Verpflichtungsperiode betraf den Zeitraum 2008 bis 2012, die zweite den Zeitraum 2013 bis 2020.

Exkurs: Krieg in der Ukraine

Am 24. Februar 2022 hat Russland die Ukraine militärisch überfallen und damit einen Angriffskrieg in Europa begonnen. Neben den schrecklichen und verheerenden Auswirkungen auf die zivile Bevölkerung beeinflusst der Krieg auch die Lieferketten von Energieträgern und somit das ganze Energiesystem. Die gegenüber Russland verhängten Sanktionen verschärfen die Unsicherheiten an den Energiemärkten weiter und wirken preistreibend.

Die Abhängigkeit Europas und auch der Schweiz von russischem Erdgas hat neben den politischen Folgen zusätzlich Auswirkungen auf den Strommarkt, auf Treibstoff- und Brennstoffpreise sowie auf die Versorgungssicherheit als Ganzes. Durch die direkten und indirekten Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Energieträgermärkten sind die Auswirkungen des Krieges in der Ukraine auch im Kanton Obwalden – trotz kaum vorhandener direkter Abhängigkeit von russischem Gas – zu spüren: Höhere Strom-, Brennstoff- und Treibstoffpreise führen generell zu höheren Preisen und reduzierter Verfügbarkeit von Rohstoffen und Produkten.

Das Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) schätzt zurzeit¹⁸ die Energieversorgung in der Schweiz als stabil ein. Im negativsten Fall könnte die Versorgung mit Erdgas für die Schweiz im Winter 2022/23 kritisch werden; der Kanton Obwalden wäre auf Grund fehlender Erdgasversorgung im Kanton nur indirekt betroffen.

Die meisten Länder Europas haben wegen des Krieges erkannt, dass ein schneller und massiver Ausbau erneuerbarer Energien die Abhängigkeit von Russland und anderen autokratischen Ländern reduziert und so die Sicherheit der Energieversorgung erhöht. Damit werden erneuerbare Energien zu einem relevanten Teil der nationalen Sicherheits- und Wirtschaftspolitik.

4. National

4.1 Energiepolitik

Den Rahmen der nationalen Energiepolitik bilden Energiegesetz, Kernenergiegesetz und das Stromversorgungsgesetz. Das CO₂-Gesetz beeinflusst zusätzlich die Energiepolitik.

Das von der Bevölkerung im Jahr 2017 angenommene Energiegesetz dient dazu, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu erhöhen und die erneuerbaren Energien zu fördern. Der Bau neuer Kernkraftwerke ist verboten. Das Gesetz verfolgt das Ziel, die Schweiz unabhängig(er) von importierten fossilen Energien zu machen und die einheimischen erneuerbaren Energien zu stärken.

4.2 Klimapolitik

Die im Januar 2021 vom Bundesrat veröffentlichte langfristige Klimastrategie der Schweiz hat zum Ziel, bis zum Jahr 2050 die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null zu senken. «Fehlendes oder nur ungenügendes Handeln hätte bereits bis 2050 hohe Kosten zur Folge. Das gilt für die Schweiz, die vom Klimawandel überdurchschnittlich betroffen ist, in besonderem Ausmass» (Bundesrat, 2021 S. 5).

Seit dem Jahr 2000 verfügt die Schweiz mit dem CO₂-Gesetz über eine nationale Klimagesetzgebung. Die Totalrevision des CO₂-Gesetzes wurde im Jahr 2020 vorgenommen. Nachdem

¹⁸ 29. März 2022, Lagebeurteilung der wirtschaftlichen Landesversorgung

das Referendum ergriffen wurde, lehnte das Stimmvolk die Totalrevision am 13. Juni 2021 allerdings ab. Seither wurden im nationalen Parlament alle relevanten Vorgaben des auslaufenden CO₂-Gesetzes verlängert¹⁹.

4.3 Ausblick

4.3.1 Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien

Aktuell wird die Vorlage zur Revision des Energie- und des Stromversorgungsgesetzes diskutiert. Es soll den Ausbau der einheimischen erneuerbaren Energien sowie die Versorgungssicherheit der Schweiz stärken, insbesondere im Winter.

4.3.2 CO₂-Gesetz

Am 17. Dezember 2021 hat der Bundesrat einen neuen Entwurf für das CO₂-Gesetz vorgelegt, dessen Inhalte unter anderem noch durch das Parlament diskutiert werden müssen. Eine Vorhersage zur finalen Ausgestaltung des neu aufgelegten CO₂-Gesetzes ist daher noch nicht möglich.

4.3.3 Gletscherinitiative

Die Gletscherinitiative ist im Dezember 2019 formell zustande gekommen (Bundeskanzlei, 2019). Die Initiative fordert, dass sich der Bund und die Kantone im Rahmen ihrer Zuständigkeiten für die Begrenzung der Auswirkungen der Klimaveränderung einsetzen. Dazu soll die Schweiz ab 2050 alle noch anfallenden Treibhausgasemissionen durch sichere Treibhausgas-senken ausgleichen. Bis auf wenige Ausnahmen dürften ab 2050 auch keine fossilen Brenn- und Treibstoffe mehr in Verkehr gebracht werden. (Gletscher-Initiative, 2019)

Der Bundesrat präsentierte am 2. September 2020 einen direkten Gegenentwurf zur Initiative. Dieser verfolgt grundsätzlich das gleiche Ziel wie die eingereichte Initiative: Netto-Null Treibhausgasemissionen bis 2050. Allerdings schliesst er ein grundsätzliches Verbot fossiler Energieträger aus. Die Gletscherinitiative kommt voraussichtlich 2025 oder 2026 zur Abstimmung.

4.4 Energieeffizienz

Gemäss Bundesamt für Energie ist die billigste und umweltfreundlichste Energie diejenige, welche wir nicht verbrauchen und deshalb nicht produzieren müssen. Energieeffizienz²⁰ ist daher ein wesentlicher Pfeiler der Schweizer Energiestrategie. So beabsichtigt der Bund gemäss Energieperspektiven 2050+ den Energieverbrauch trotz Bevölkerungswachstum bis ins Jahr 2050 um rund 30 Prozent zu senken.

Energieeffizienz bedeutet, dass mit weniger Energie die gleichen Leistungen erbracht werden können. Ein effizientes Energiesystem schont Ressourcen und somit die Umwelt, reduziert die Abhängigkeit vom Ausland und verbessert die Versorgungssicherheit einer Region. Weiterhin begünstigt eine Erhöhung der Energieeffizienz auch die Dekarbonisierung des gesamten Energiesystems: Wird weniger fossile Energie verbraucht, müssen weniger fossile Energieträger durch Erneuerbare ersetzt werden.

Alternativ kann der Energieverbrauch durch Verzicht reduziert werden. Da der Konsum beziehungsweise Verzicht auf Energiedienstleistungen und andere Güter eine persönliche Entscheidung ist, ist der Einfluss des Kantons hier beschränkt.

¹⁹ Die aktuell gültige rechtliche Situation führt das Bundesamt für Umwelt (BAFU) unter <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/recht/totalrevision-co2-gesetz/auslaufende-massnahmen.html> nach.

²⁰ Energieeffizienz beschreibt das Verhältnis eines bestimmten Nutzens – zum Beispiel die Bereitstellung von Wärme – zu dessen Energieeinsatz. Je weniger Energie für ein Produkt oder eine Dienstleistung eingesetzt werden muss, desto energieeffizienter ist es.

Im vorliegenden Energie- und Klimakonzept wird bei jeder *Massnahme* deren Effekt auf die Energieeffizienz qualitativ dargestellt.

4.5 Versorgungssicherheit Energie

Für die Versorgungssicherheit mit Strom ist gemäss Stromversorgungsgesetz die Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom zuständig. Die ElCom beobachtet die Entwicklung an den Elektrizitätsmärkten und bewertet die Stromversorgungssituation in der ganzen Schweiz bezüglich Erschwinglichkeit und Verfügbarkeit. Zeichnen sich mittel- und langfristig Lücken in der Versorgung auf, schlägt die ElCom dem Bundesrat Gegenmassnahmen vor.

Gemäss Energiegesetz müssen Bund und Kantone im Rahmen ihrer Zuständigkeiten Vorkehrungen treffen, welche im Bedarfsfall Produktions-, Netz- und Speicherkapazitäten bereitstellen und somit die Versorgungssicherheit wiederherstellen. Innerhalb dieser Rahmenbedingungen sollen Bund und Kantone mit der Energiewirtschaft zusammenarbeiten, um die Abläufe und Prozesse zur Sicherung der Energieversorgung effizient zu gestalten. Im Kanton Obwalden drängt sich insbesondere eine gute Zusammenarbeit zwischen Kanton und dem Elektrizitätswerk Obwalden EWO auf.

Seit etwa Mitte 2021 ist besonders die Winterstromlücke²¹ vermehrt in den Fokus öffentlicher Diskussionen gerückt. Die Versorgungssicherheit steht aktuell vor zwei Herausforderungen, die sich in den letzten Monaten und Jahren akzentuiert haben:

1. Der Weg in eine klimafreundliche Zukunft bedingt einen grundlegenden Wandel unseres Energiesystems. Die Dekarbonisierung der Mobilität und des Gebäudeparks erhöht den Verbrauch von Strom. Das Ende der Kernenergie und die gleichzeitige Elektrifizierung von Mobilität und Gebäudewärme mittels Wärmepumpen schaffen zusammen bis 2050 einen zusätzlichen Produktionsbedarf in grösserem Umfang; selbst unter der Annahme einer deutlich verbesserten Energieeffizienz. Dieser Bedarf muss gedeckt werden. Aus Sicht der Versorgungssicherheit, sollte dieser Bedarf mehrheitlich mit Produktionsanlagen im Inland gedeckt werden; aus Überlegungen des Klimaschutzes ist er erneuerbar zu befriedigen.
2. Das Nichtzustandekommen des Rahmenabkommens mit der EU führt dazu, dass das Stromabkommen mit der EU und somit mit all unseren Nachbarländern nicht weiterentwickelt wird. Dies erschwert es, die notwendige Energie insbesondere in Strommangellagen aus dem Ausland einzukaufen erheblich.

5. Kantonal

5.1 Potenzial erneuerbare Energie

Um das Ziel Netto-Null bis 2048 im Kanton Obwalden zu erreichen, müssen die erneuerbaren Energien ausgebaut werden. Beispielsweise braucht es zukünftig mehr treibhausgasfreien Strom für den Betrieb von Elektroautos und Wärmepumpen. Damit der Ausbau der erneuerbaren Energien zielgerichtet stattfinden kann, müssen die Potenziale für deren Nutzung bekannt sein. Darauf aufbauend können Massnahmen mit dem Ziel erarbeitet werden, das ungenutzte Potenzial möglichst vollumfänglich zu nutzen.

Es wird in der Regel das ökologische Potenzial ausgewiesen, also jenes Potenzial, das ausgeschöpft werden kann, ohne die Umwelt irreversibel zu beeinträchtigen (Abbildung 3). Das ökologische Potenzial liefert keine Aussage zum wirtschaftlichen Potenzial, welches eine Teilmenge

²¹ Als Stromlücke wird eine Zeitperiode bezeichnet, in welcher die Stromnachfrage grösser ist als das Stromangebot. Da zukünftig der Mobilitäts- und Wärmesektor aller Wahrscheinlichkeit nach elektrifiziert werden und die inländische Stromproduktion grösstenteils auf Solarkraft basieren wird, ist die Gefahr einer Stromlücke im Winterhalbjahr am grössten.

des ökologischen Potenzials ist. Eine Aufgabe der Energiepolitik ist es, die Schnittmenge aus ökologischem und wirtschaftlichem Potenzial zu erweitern, um den Marktakteuren/innen die nachhaltige Nutzung der erneuerbaren Energieträger zu erleichtern.

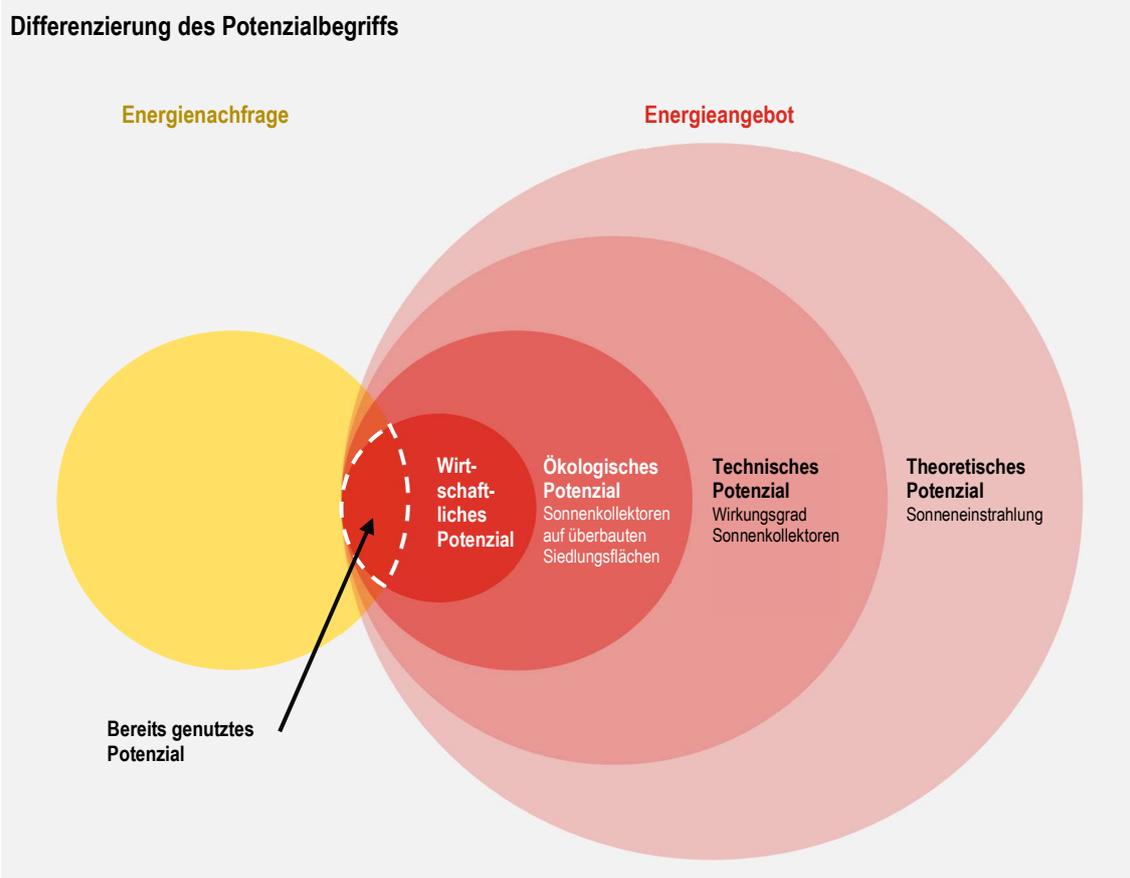


Abbildung 3: Unterschiede zwischen theoretischem, technischem, ökologischem und wirtschaftlichem Potenzial (Adaptiert aus: Räumliche Energieplanung, Modul 4: Energiepotenziale, EnergieSchweiz für Gemeinden, 2013)

Das ungenutzte Potenzial ist die Differenz zwischen dem Potenzial und der heutigen Nutzung. Im Rahmen des Energiekonzepts 2009 des Kantons Obwalden wurde für die verschiedenen Energieträger das Potenzial bereits abgeschätzt. Diese Potenzialabschätzung wird im Rahmen des Energie- und Klimakonzepts 2035 überprüft. Wo bessere Datenquellen verfügbar waren, wurde die Potenzialabschätzung aktualisiert. Die heutige Nutzung der einzelnen erneuerbaren Energieträger wurde anlässlich der Erfolgskontrolle des Energiekonzept 2009 (econcept AG, 2021) wo möglich quantifiziert.

Für die meisten erneuerbaren Energieträger bestehen wenig fundierte Untersuchungen zur Nutzung und zum Potenzial. Die verfügbaren Datenquellen und deren Qualität sind in der Tabelle 3 aufgelistet. Aufgrund der unsicheren Datenlage bei den übrigen erneuerbaren Energieträgern sind die Zahlenwerte als Schätzungen zu verstehen.

Energieträger	Heutige Nutzung	Potenzial
Wasserkraft	Gemäss der Liste der Anlagen (WASTA) und der KEV-Liste für Trink- und Abwasserkraftwerke	Zuwachs an erwartetem Potenzial schweizweit proportional zur installierten Leistung auf den Kanton Obwalden skaliert. → Von Seiten EWO haben vor rund 10 Jahren Abklärungen zum Wasserkraftpotenzial stattgefunden
	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: gut</i>	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>
Windkraft	Gemäss den Angaben des «Windatlas Schweiz»	Keine kantonale Studie, Grobschätzung basierend auf Windpotenzialgebieten und durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten → Von Seiten EWO ist eine Studie zu Windabklärungen im Kanton Obwalden vorhanden → Ein kantonales Konzept Windenergie ist gemäss den Vorgaben aus dem kantonalen Richtplan in Bearbeitung
	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: gut</i>	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mangelhaft</i>
Photovoltaik	Angaben gemäss «Erfolgskontrolle Energiekonzept 2009 Kanton Obwalden».	Angaben für einzelne Gemeinden gemäss BFE aufsummiert; kombinierter Einsatz von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen, ohne Freiflächen
	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: gut</i>
Solarthermie	Die Wärmeproduktion in der Schweiz wurde proportional zu den Einwohnerzahlen auf den Kanton Obwalden skaliert.	Angaben für einzelne Gemeinden gemäss BFE aufsummiert; kombinierter Einsatz von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen
	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: gut</i>
Biomassenutzung	Angaben gemäss «Erfolgskontrolle Energiekonzept 2009 Kanton Obwalden».	Gemäss Angaben des BFE zum Potenzial von verholzter und nicht-verholzter Biomasse
	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>
Umweltwärmenutzung	Angaben gemäss «Erfolgskontrolle Energiekonzept 2009 Kanton Obwalden».	Gemäss Energiekonzept 2009
	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: gut</i>	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>
Abwärmenutzung	Angaben gemäss «Erfolgskontrolle Energiekonzept 2009 Kanton Obwalden».	Gemäss Energiekonzept 2009
	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>	<i>Datenverfügbarkeit- und Qualität: mittelmässig</i>

Tabelle 3: Übersicht zur Datenverfügbarkeit und -qualität. Weiterführende Informationen sind in Anhang A-2 ersichtlich.

Die aktuelle Nutzung und die Höhe des ungenutzten Potenzials der im Kanton vorkommenden erneuerbaren Energieträger sind unterschiedlich (Abbildung 4). Die Wasserkraft, die Energienutzung aus Biomasse und die Umweltwärmenutzung werden heute am stärksten genutzt. Die Nutzung der Wasserkraft und der Umweltwärme hat seit dem Jahr 2000 am meisten zugenommen. Auch bei der Photovoltaik sind erste Fortschritte beim Ausbau zu verzeichnen. Diese bleiben aber deutlich hinter dem schweizerischen Durchschnitt zurück: Denn im schweizerischen

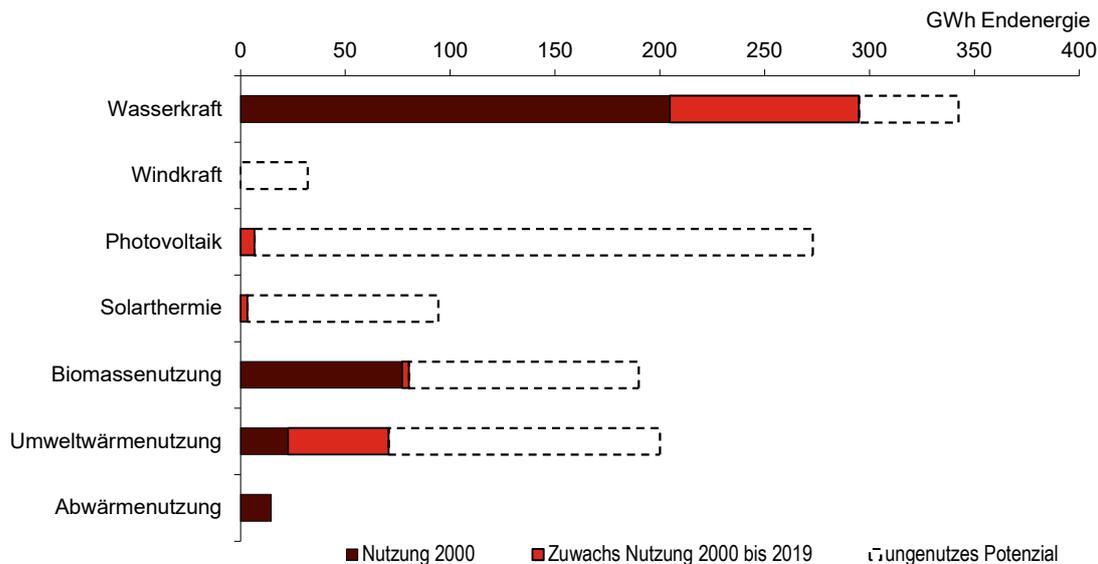


Abbildung 4: Vergleich der verschiedenen Energieträger im Kanton Obwalden. Dargestellt sind die Nutzung im Jahr 2000 (Datengrundlage EK 2009), der Zuwachs der Nutzung bis 2019 sowie das ungenutzte Potenzial. Die Summe der drei Balken ergibt das ökologische Potenzial. Weiterführende Informationen sind in Anhang A-2 ersichtlich.

Schnitt war die Produktion von Solarstrom pro Einwohner/in knapp doppelt so hoch wie im Kanton Obwalden.

Grosse ungenutzte Potenziale bestehen insbesondere bei der Produktion von Strom mittels Photovoltaik und bei der Nutzung von Biomasse und Umweltwärme. Im Kapitel IV.13 werden Massnahmen erarbeitet, um das ungenutzte Potenzial möglichst vollumfänglich zu nutzen.

5.2 Klimaschutz

Der Bund strebt Netto-Null Treibhausgasemissionen bis 2050 an, der Kanton Obwalden beabsichtigt gemäss einer überwiesenen Motion dasselbe Ziel zu einem früheren Zeitpunkt zu erreichen. Das Energie- und Klimakonzept 2035 visiert daher Netto-Null Treibhausgasemissionen im Kanton Obwalden bis im Jahr 2048 an.

5.2.1 Treibhausgasbilanz Kanton Obwalden

Da der Kanton Obwalden bisher nur begrenzt Daten zu Treibhausgasemissionen erhebt, gehen wir davon aus, dass die Obwaldner/innen bezüglich Emissionen in erster Näherung den durchschnittlichen Schweizer/innen entsprechen. Für die einzelnen Sektoren wurden daher die Daten teilweise aus schweizerischen Durchschnittswerten mittels spezifischen kantonalen Kennziffern, wie der Anzahl Einwohner/innen oder der Anzahl Nutztiere, abgeleitet. Die Daten entsprechen der Territorialperspektive und blenden den Konsum aus.

Im Verhältnis zur Schweiz (siehe folgendes Unterkapitel) fällt die Landwirtschaft überdurchschnittlich ins Gewicht, da der Kanton Obwalden zu grossen Teilen ein Agrarkanton ist²². Die restlichen Werte bewegen sich ungefähr im Rahmen des schweizersischen Durchschnitts.

²² Die Obwaldner/innen machen ein knappes halbes Prozent der Schweizer Bevölkerung aus, jedoch grasen rund 1,2 % der Rinder im Kanton Obwalden.

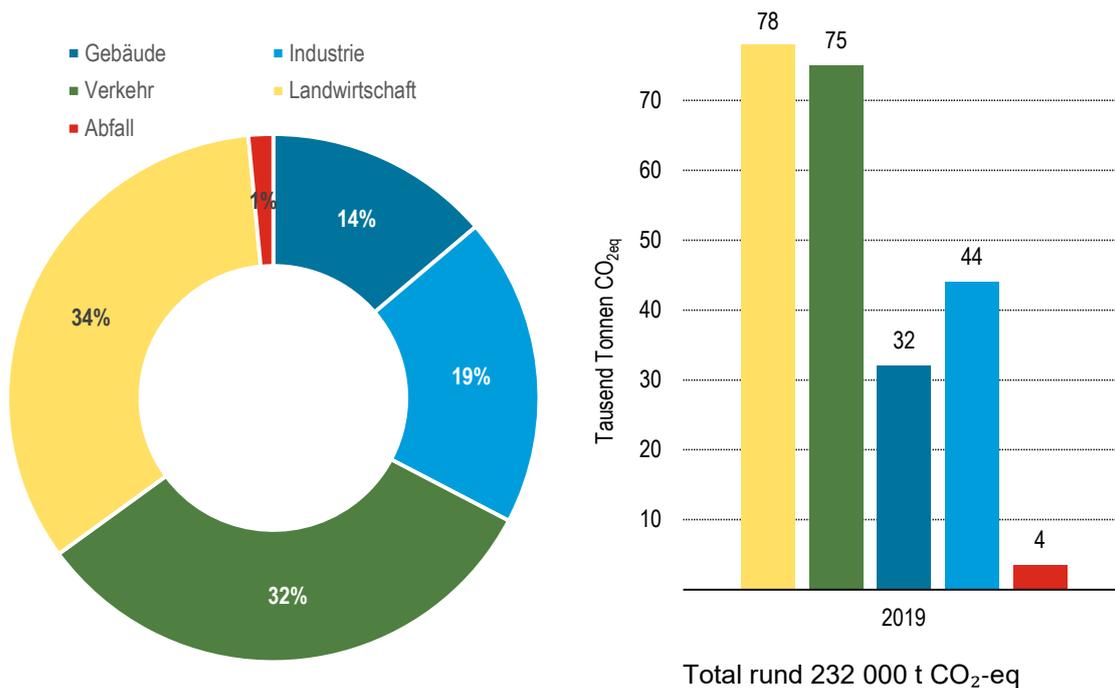


Abbildung 5: Aufteilung der Treibhausgasemissionen Kanton Obwalden des Jahres 2019. Territoriale Perspektive ohne Konsum.

Für weiterführende Aussagen zu den einzelnen Sektoren verweisen wir auf die Ausführungen zu den einzelnen Handlungsfeldern ab Kapitel IV.

Exkurs Treibhausgasbilanz Schweiz

Die Treibhausgasemissionen der Schweiz sind seit dem Jahr 1990 gemäss Territorialperspektive trotz Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum gesunken (BAFU, 2021b). Im Jahr 2019 wurden innerhalb der Schweiz insgesamt 39,7 Mio. Tonnen CO₂eq²³ bzw. pro Kopf 4,61 Tonnen CO₂eq emittiert. Berücksichtigt man noch die indirekten Emissionen durch den Import von Gütern und Dienstleistungen von 8,03 Tonnen CO₂eq/Kopf, sind die gesamten Treibhausgasemissionen gut zweieinhalbmal so gross (BFS, 2019a; Bundesrat, 2021).

Emissionen in der Schweiz pro Kopf (4,6 t CO ₂ eq)	Emissionen Konsum ausserhalb der Schweiz pro Kopf (8,0 t CO ₂ eq)
Treibhausgas-Fussabdruck eines/r Schweizer/in: 12,6 t CO₂eq	

Abbildung 6: Treibhausgas-Fussabdruck eines/r Schweizer/in im Jahr 2019, aufgeteilt nach Emissionen Landesintern und -extern. (BFS, 2021a)

Sektoruell betrachtet (Abbildung 6, rechts) ist schweizweit der Verkehr mit über 15 Millionen Tonnen CO₂eq der grösste Emittent von Treibhausgasen. Er ist für rund einen Drittel der

²³ Aufmerksame Leser/innen entdecken hier eine Diskrepanz zu später im Text aufgeführten schweizerischen Treibhausgasemissionen. Dies erklärt sich aus unterschiedlichen Statistiken zwischen Bundesamt für Umwelt (BAFU) und Bundesamt für Statistik (BFS). In der Regel verwenden wir die detaillierter aufgeschlüsselten BAFU-Zahlen. Da jedoch nur das BFS Aussagen zu den importierten Emissionen macht, müssen wir an dieser Stelle die abweichenden Zahlen des BFS verwenden.

Zum Vergleich: Der weltweiten Treibhausgasemissionen belaufen sich im Jahr 2021 auf rund 51 Milliarden Tonnen CO₂eq bzw. rund 6,5 Tonnen CO₂eq pro Person – der Konsum ist dabei berücksichtigt.

Emissionen verantwortlich. Der Gebäudepark verursacht rund einen Viertel und die Industrie einen Fünftel der Treibhausgasemissionen. Den Rest von knapp einem weiteren Viertel teilen sich die Land- und Waldbewirtschaftung sowie der Bereich Abfall.

Ein Rückgang an Treibhausgasemissionen war in den letzten Jahren im Gebäudebereich zu beobachten. Gerade in diesem Bereich gibt es aber starke jährliche, witterungsbedingte Schwankungen. Ebenfalls gesunken sind die Treibhausgasemissionen in der Industrie sowie in der Landwirtschaft, wenn auch in etwas geringerem Umfang. Die Emissionen im Verkehr (ohne Flugverkehr) zeigten in den letzten zehn Jahren ebenfalls einen leicht sinkenden Trend, befinden sich allerdings noch immer auf dem Niveau von 1990 (Bundesrat, 2021).

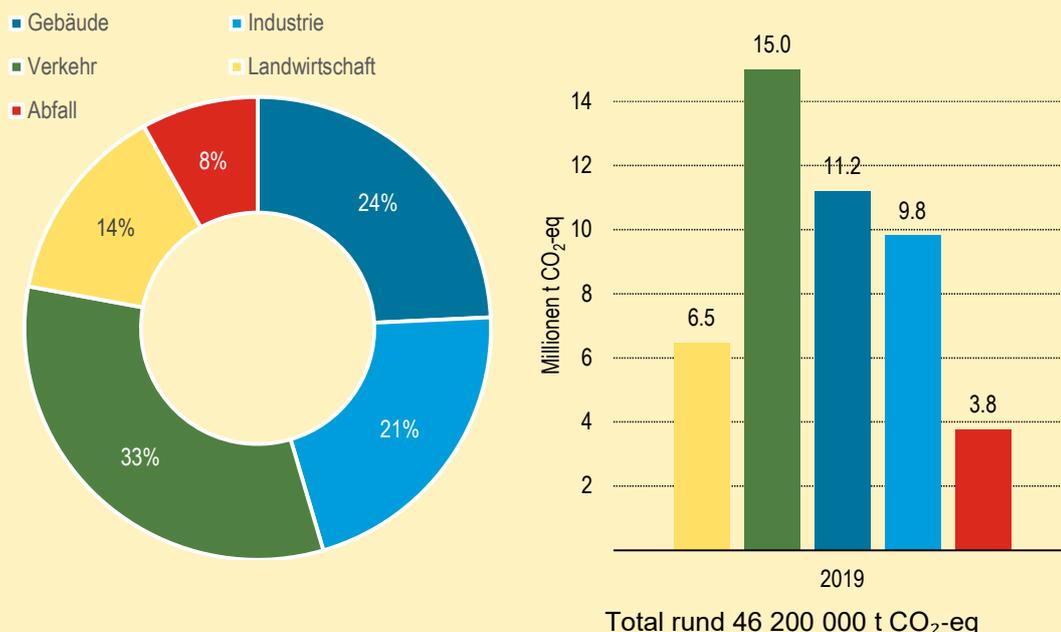


Abbildung 7: Aufteilung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz im Jahr 2019. Territoriale Perspektive ohne Konsum (BAFU, 2021b).

5.2.2 Senken im Kantonsgebiet

Da nicht alle Treibhausgasemissionen vermeidbar sind, müssen negative Treibhausgasemissionen (Senken) in Betracht gezogen werden. Dabei wird grundsätzlich unterschieden zwischen natürlichen und technischen Senken²⁴. Kurzfristig gibt es für den Kanton Obwalden, wenn überhaupt, hauptsächlich im Bereich der natürlichen Senken Potenzial.

Natürliche Senken

Die meisten natürlichen Verfahren, um CO₂ aus der Atmosphäre zu entfernen, basieren auf der Photosynthese: CO₂ und Wasser werden in organisches Material umgewandelt. Sterben die Pflanzen, gelangt ein Teil des im organischen Material gebundenen Kohlenstoffs in den Boden. Dort können ihn Mikroorganismen und Pilze aufnehmen und speichern (Soudzilovskaia, et al., 2019).

Für den Kanton Obwalden sind potenziell zwei natürliche Senken von Bedeutung: Aufforstung bzw. Wiederaufforstung und Kohlenstoffspeicherung in forst- und landwirtschaftlichen Böden.

Aufforstung Durch Aufforstung und Wiederaufforstung wird Kohlenstoff in Wäldern gespeichert. Negative Treibhausgasemissionen werden jedoch nur dann erzeugt, wenn zusätzlicher Wald wächst und dieser für die

²⁴ Siehe z. B. (Minx, et al., 2018) und (Fuss, et al., 2018) für eine Übersicht über verschiedene Technologien und Kosten

nächsten Jahrhunderte erhalten bleibt. Langfristig ist das Potenzial deshalb beschränkt. Ausserdem gilt vor allem Aufforstung in den Tropen als besonders wirksame Senke (Houghton, et al., 2015). Im Gegenzug führt Abholzung zu einer Steigerung der Treibhausgasemissionen und sollte vermieden werden. Inwiefern Aufforstung im Kanton Obwalden möglich und sinnvoll wäre, bleibt abzuklären.

Kohlenstoffspeicherung im Boden	Durch angepasste Bewirtschaftungsmethoden können Böden mehr Kohlenstoff aufnehmen. Momentan gibt die forst- und landwirtschaftlich genutzte Fläche netto mehr Treibhausgase ab, als dass sie aufnimmt. Damit sind die Böden eine Treibhausgasquelle. Durch bestimmte landwirtschaftliche Praktiken kann die Kohlenstoffbindung in Ackerböden erhöht werden.
Technische Senken	Bei den technischen Senken gibt es verschiedene Typen: Die Produktion von Biokohle aus Pyrolyse, die Kohlenstoffabscheidung und -speicherung sowie die Lagerung in der Erdkruste.
Biokohle durch Pyrolyse	Durch Pyrolyse-Analgen kann aus Pflanzen, beispielsweise Holz und Grünschnitt, Biokohle hergestellt werden. Verteilt man Biokohle auf landwirtschaftlichen Böden, wird Kohlenstoff langfristig gespeichert. Die durch den Pyrolyseprozess gewonnene Wärme kann z. B. zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden. Pyrolyseanlagen gibt es beispielsweise im Kanton Zug ²⁵ und in Flaach ZH ²⁶ . Die für die Schweiz vermutlich grösste Anlage wird derzeit in Basel ²⁷ gebaut. Diese wird voraussichtlich rund 1 500 Tonnen CO ₂ pro Jahr langfristig binden. Verglichen mit der benötigten Senkenleistung des Kantons Obwalden von rund 43 000 Tonnen CO ₂ eq im Jahr 2048, kann eine Anlage dieses Typs jedoch nur einen kleinen Beitrag leisten.
Kohlenstoffabscheidung und -speicherung	Entweder kann der Kohlenstoff aus Abgasen abgefangen oder aus der Umgebungsluft gefiltert werden. Diese Technologien sind jedoch derzeit aufgrund von Kosten und Entwicklungsstand noch nicht grossflächig einsetzbar (Minx, et al., 2018). Die Entwicklung dieser Technologien muss beobachtet werden.
Lagerung in der Erdkruste durch beschleunigte Verwitterung	Eine weitere Option ist es, die chemische Verwitterung von Gesteinen zu beschleunigen und dadurch Kohlenstoff zu binden. Diese Methode könnte insbesondere für tropische und subtropische Regionen eine attraktive Methode sein. Weltweit ist das Potenzial jedoch begrenzt und die Kosten sind (noch) hoch. (Strefler, et al., 2018)

5.2.3 Emissionsminderungszertifikate

Emissionsminderungszertifikate dienen dazu, im Ausland erbrachte Treibhausgasreduktionsleistungen an die eigenen Emissionsziele anzurechnen. Ab dem Jahr 2021 regelt das Pariser Klimaabkommen die internationale Klimapolitik und damit auch den internationalen Handel von Emissionsreduktionszertifikaten. An der COP 26 im November 2021 in Glasgow wurde abschliessend über das sogenannte *Paris Rulebook* beraten. Nun gibt es international anerkannte

²⁵ <http://www.verora.ch/page/de/verora-pflanzenkohle>

²⁶ <http://www.agroco2ncept.ch/themen/pflanzenkohle/index.html>

²⁷ <https://www.iwb.ch/Service/IWB-CityCenter/Pflanzenkohle.html>

Regeln zur Anrechnung solcher Zertifikate (siehe Exkurs Emissionsminderungszertifikate in Anhang A-1).

Wie Emissionsminderungszertifikate in der Schweiz genutzt werden, ist auf Stufe Kanton bisher nicht vereinheitlicht. Es sind mehrere Möglichkeiten denkbar:

- Der Kanton Obwalden kauft Emissionsminderungszertifikate via Bund. Diese können den territorialen Treibhausgasemissionen gegengerechnet werden.
- Der Kanton Obwalden generiert Emissionsminderungszertifikate mit eigenen Projekten im Ausland. Die Mechanismen der Anrechnung sind aber noch nicht festgelegt.
- Der Bund kauft spätestens ab 2050 alle notwendigen Emissionsminderungszertifikate für die ganze Schweiz, um das Ziel von Netto-Null schweizweit zu erreichen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Umgang mit Emissionsminderungszertifikaten nicht geklärt ist und die Entwicklung im Auge behalten werden muss.

5.3 Handlungsspielraum

Die direkten und indirekten Treibhausgasemissionen des Kantons Obwalden und seiner Bewohner/innen werden durch unterschiedliche Akteure beeinflusst (Abbildung 8). Der Kanton ist dabei nur ein Akteur unter vielen. Eine gute Koordination und ein zielorientiertes Zusammenspiel ist Voraussetzung für das Erreichen der gesteckten Ziele.

Die Aufgabenteilung der öffentlichen Akteure Bund, Kanton und Gemeinden werden durch die Bundesverfassung sowie Gesetze des Bundes und der Kantone bestimmt.

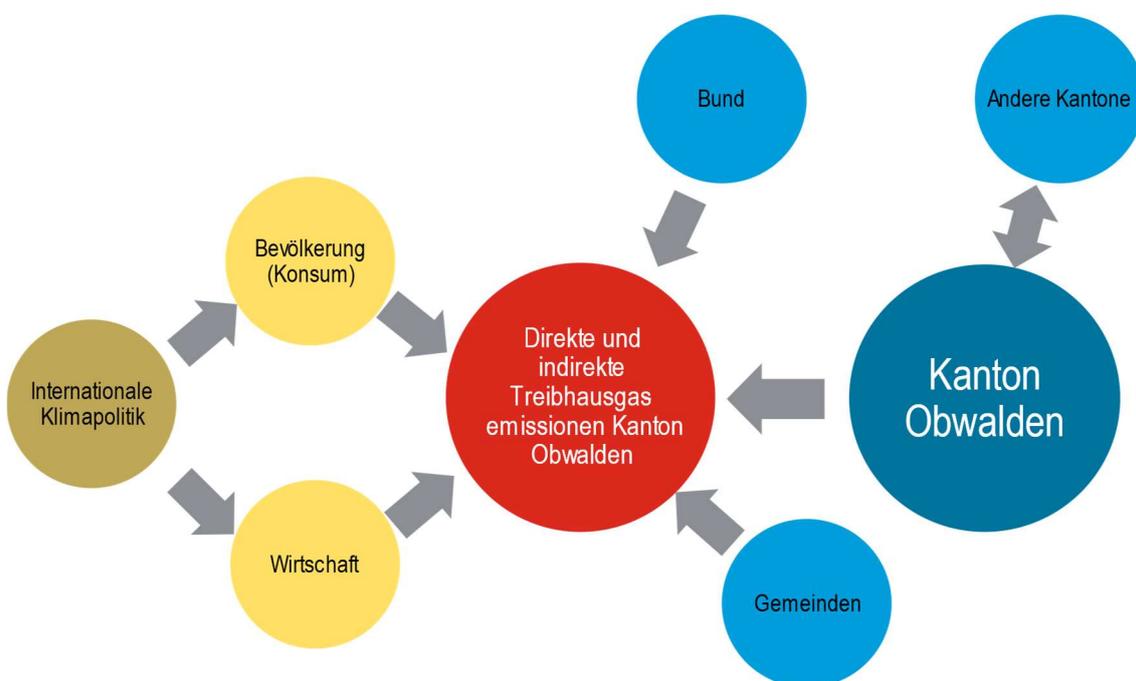


Abbildung 8: Akteure der Klimapolitik im Zusammenspiel

Der Kanton Obwalden nimmt dabei verschiedene Rollen ein. Gemäss Bundesverfassung Art. 89 sind beispielsweise die Kantone für den Gebäudebereich zuständig. Die Kantone koordinieren zudem untereinander ihre Energiegesetzgebung und haben beschlossen, dass sie die selbst erarbeiteten Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE, 2014) in die kantonale Gesetzgebung überführen.

Der Kanton Obwalden überträgt den sieben Gemeinden spezifische Aufgaben. So sind diese für den Vollzug von Massnahmen des kantonalen Energiegesetzes im Zusammenhang mit Gebäuden zuständig. Die Gemeinden sind auch für die Bau- und Zonenordnung sowie die Verkehrsplanung auf ihrem Gemeindegebiet verantwortlich. Als Energiestädte setzten sich alle Gemeinden im Kanton Obwalden selbst energie- und klimapolitische Ziele und erarbeiten eigene Aktionspläne. Seit 2015 regelt eine Zusammenarbeitsvereinbarung zwischen den sieben Obwaldner Energiestädten, dem Elektrizitätswerk Obwalden (EWO) und dem Kanton die gemeinsame Arbeit im Energiestadtbereich.

Lenkungsabgaben werden sinnvollerweise auf nationaler oder supranationaler Ebene koordiniert. Mit dem CO₂-Gesetz legt der Bund in der Schweiz eine einheitliche CO₂-Abgabe auf Brennstoffe fest und regelt die Teilnahme der industriellen Grossverbraucher am Emissionshandelssystem der Schweiz und der EU.

Wichtige Akteure sind auch die Konsumenten/innen sowie die Wirtschaft. Schlussendlich bestimmt die Bevölkerung mit ihrem Verhalten und ihrem Konsum die Treibhausgasemissionen massgeblich. Auch die Wirtschaft fällt Entscheide, wie sie Produkte und Dienstleistungen erzeugen. Hier haben Kantone aufgrund der gesetzlichen Grundlagen nur beschränkte Möglichkeiten Einfluss auszuüben. Viel stärker hat hier die internationale Klimapolitik Einfluss, da die Obwaldnerinnen und Obwaldner sowie die Wirtschaftsunternehmen im Kanton viele Produkte und Dienstleistungen aus dem Ausland importieren. Deren Produktion ist ebenfalls mit Treibhausgasemissionen verbunden. Auch der Bund stimmt seine Politik mit anderen Ländern im Rahmen der internationalen Klimapolitik ab.

Zusätzlich herausfordernd für die kantonale Klimapolitik sind teilweise rasche Anpassungen von gesellschaftlichen sowie internationalen und nationalen Forderungen betreffend Klimaschutz. So galten bis vor wenigen Jahren die 2000-Watt-Gesellschaft und 1-Tonne-CO₂-Gesellschaft als *State of the Art*. Heute ist das langfristige Ziel einer 1-Tonne-CO₂-Gesellschaft überholt. Gefordert sind Netto-Null Treibhausgasemissionen bis spätestens im Jahr 2050.

Für eine erfolgreiche Klimapolitik braucht es somit das Engagement aller Akteur/innen. Wie Tabelle 4 aufzeigt, hat der Kanton Obwalden je nach Bereich unterschiedlichen Einfluss.

Bereich	Einfluss		Bemerkung
	Kanton	Gemeinden	
Gebäude	sehr gross	mittel	Kantonskompetenz gemäss Bundesverfassung Art. 89
Industrie und Gewerbe	mittel	gering	Nur Vorschriften Gebäude und Zielvereinbarung Grossverbraucher
Bauwirtschaft	mittel	gering	Gebäude, Vollzugsaufgaben bei Kanton
Energieversorgung	sehr gross	gross	Kanton: Wasserrechtskonzessionen, Förderprogramme Gemeinden: Konzessionen leitungsgebundene Energieträger, Förderprogramme
Mobilität	sehr gross	gross	Kanton: ÖV, Motorfahrzeugsteuern, Gemeinden: lokale Verkehrsplanung
Land- und Forstwirtschaft	gross	gering	Im Wesentlichen Vollzug nationaler Gesetzgebung, kann aber mit kantonalen Programmen ergänzt werden.
Tourismus	mittel	gering	Einfluss haben hier in erster Linie die Tourismusbetriebe. Der Kanton kann teilweise via Auflagen und Anreize Einfluss ausüben.
Entsorgung und Recycling	gering	mittel	Vor allem kommunale Aufgabe
Konsum der Bevölkerung	gering	gering	Einflussmöglichkeiten durch Bildung und Information
Kantonale Betriebe und Dienstleistungen	sehr gross	keiner	Eigentümerstrategien
Finanzen	sehr gross	sehr gross	Aber i. d. R. keine Finanzanlagen von Kanton und Gemeinden
NET, CO ₂ -Zertifikate	sehr gross	sehr gross	Techn. und natürliche Senken, Kauf Zertifikate

Legende: sehr gross gross mittel gering keiner

Tabelle 4: Einflussmöglichkeiten des Kantons und der Gemeinden in den für die Treibhausgasemissionen relevanten Bereichen

Für eine effiziente und effektive kantonale Energie- und Klimapolitik sind nicht nur die Einflussmöglichkeiten des Kantons in Betracht zu ziehen, sondern auch die Bereiche mit dem grössten Potenzial zum Einsparen von Treibhausgasemissionen.

III. Vision und Ziel der kantonalen Energie- und Klimapolitik

6. Vision: Kraftwerk für die Schweiz

Der Kanton Obwalden produziert deutlich mehr erneuerbare Energie²⁸ als er selbst benötigt. Damit schafft er Arbeitsplätze und Wertschöpfung im Kanton. Zudem unterstützt der Kanton Obwalden die Schweiz dabei, die nationalen Energie- und Klimaziele zu erreichen sowie die Versorgungssicherheit im Strombereich zu erhöhen, insbesondere im Winter.

7. Ziele

Der Kanton Obwalden hat drei Ziele bis ins Jahr 2035 definiert, mit denen zum einen die Vision *Kraftwerk für die Schweiz* und zum anderen die klimapolitischen Vorgaben des Bundes eingehalten werden sollen.

Nr.	Ziel	Wert 2020	Wert 2035
1	<p>Der Kanton Obwalden steigert die Stromproduktion aus neuer erneuerbarer Energie²⁹ bis ins Jahr 2035 um mindestens den Faktor 25.</p> <p><i>Messgrösse:</i> <i>Produzierte Strommenge aus neuer erneuerbarer Energie pro Kalenderjahr.</i></p>	100 %	> 2500 %
2	<p>Der Kanton Obwalden reduziert die Treibhausgasemissionen im Kantonsgebiet vom Jahr 2020 bis ins Jahr 2035 um mindestens Netto 55 Prozent.</p> <p><i>Messgrösse:</i> <i>Menge aller emittierten Treibhausgasemissionen im Kanton abzüglich international anerkannter Kompensationen durch Bund und Kanton.</i></p>	100 %	< 45 %
3	<p>Die Verwaltung des Kantons Obwalden reduziert die Treibhausgasemissionen aus Verwaltungstätigkeit bis 2040 auf Netto-Null.</p> <p><i>Messgrösse:</i> <i>Menge aller emittierten Treibhausgasemissionen aus Verwaltungstätigkeiten abzüglich international anerkannter Kompensationen durch den Kanton.</i></p>	100 %	50 %

Tabelle 5: Ziele der Energie- und Klimapolitik des Kantons Obwalden bis 2035

Der Regierungsrat erstattet dem Kantonsrat per Ende 2028 Bericht über den Stand des Vollzugs der Klima- und Energiepolitik. Falls sich abzeichnet, dass die Ziele bis 2035 nicht eingehalten werden können, schlägt der Regierungsrat dem Kantonsrat die notwendigen zusätzlichen Massnahmen zur Umsetzung vor. Detaillierte Aussagen zu Monitoring und Controlling der Ziele finden sich im Kapitel V.

²⁸ Damit sind alle erneuerbaren Energien gemeint, nicht «nur» erneuerbarer Strom.

²⁹ Zu den neuen erneuerbaren Energien zählen Solarenergie, Windkraft, Geothermie, Energie aus Biomasse und Umweltwärme. Das bedeutet auch, dass die Wasserkraft bei diesem Ziel nicht berücksichtigt wird.

Ziel 1: Steigerung der Produktion von neuer erneuerbarer Energie

Die Produktion von erneuerbarer Energie vor Ort steigert die lokale Wertschöpfung, verringert die Abhängigkeit vom Ausland und erhöht die Versorgungssicherheit. Zudem gelingt die Dekarbonisierung der Wirtschaft nur, wenn die Produktion von einheimischer erneuerbarer Energie deutlich gesteigert wird. Im Fokus liegt dabei die erneuerbare *Strom*produktion, da Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge ohne genügend grosses Stromangebot die fossilen Pendanten nicht verdrängen werden können.

Das Ziel orientiert sich an den Energieperspektiven 2050+³⁰ des Bundes und berücksichtigt die Ausgangslage des Kantons Obwalden. Daher ist einer Steigerung der Stromproduktion aus neuen Erneuerbaren um den Faktor 25 ambitioniert. Jedoch ist das Zubaupotenzial insbesondere bei der Photovoltaik enorm. Allein im aktuellen Gebäudepark ist das Potenzial für Sonnenstrom um etwa den Faktor 40 grösser als die Nutzung. Zusätzliche Potenziale liefern beispielsweise die Umweltwärme- und Biomassenutzung (insbesondere Holz) sowie die Wasser- und Windkraft.

Ziel 2: Reduktion der Treibhausgasemissionen

Damit der Kanton Obwalden Netto-Null vor 2050 erreichen kann, müssen die Treibhausgasemissionen bis ins Jahr 2035 netto um mindestens 55 Prozent reduziert werden. Dies unter der Annahme, dass die Senkung der Treibhausgasemissionen linear erfolgt.³¹

Dieses Ziel ist im Einklang mit den Zielen des Bundes ambitioniert und gleichzeitig für die Eingrenzung des Klimawandels unerlässlich.

Absenkepfad

Abbildung 9 zeigt zum einen mit der ersten Säule die geschätzten³² aktuellen Treibhausgasemissionen im Kanton Obwalden. Zum anderen zeigt die Abbildung mit den Säulen der Jahre 2035 und 2048 einen ambitionierten linearen Absenkepfad, der die Treibhausgasemissionen bis 2048 möglichst nahe zu null bringen soll. Ergebnisse vor dem Jahr 2020 werden mangels genauer Datengrundlagen nicht dargestellt.

³⁰ Im Nachgang zur Erdölkrise von 1973 wurden erstmals nationale Energieperspektiven erarbeitet, um einen Blick in die Energiezukunft zu ermöglichen. Die Energieperspektiven 2050+ zeigen den Weg Richtung Netto-Null 2050 auf.

³¹ Aus Klimasicht und unter Berücksichtigung des weltweit per Ende 2019 verbleibenden CO₂-Budgets von rund 400 Milliarden Tonnen CO₂eq ist die angestrebte lineare Reduktion zu wenig ambitioniert. Unter der vereinfachten Annahme, dass alle Bewohner/innen der Erde noch gleich viel Treibhausgase verursachen dürften, bliebe dem Kanton Obwalden per Ende 2019 noch knapp 2 Mio. Tonnen an Treibhausgasemissionen. Dieses Budget wäre bei aktuellem und gleichbleibendem Ausstoss spätestens 2030 aufgebraucht. Jedoch empfiehlt der Bund bzw. das BAFU die Verwendung von linearen Absenkepfaden mit Ziel 2050.

³² Aufgrund der Datenlage ist nur eine grobe Schätzung möglich. Die Grössenordnung der einzelnen Werte ist mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit richtig, der genaue Wert kann aber um wenige Prozent falsch sein.

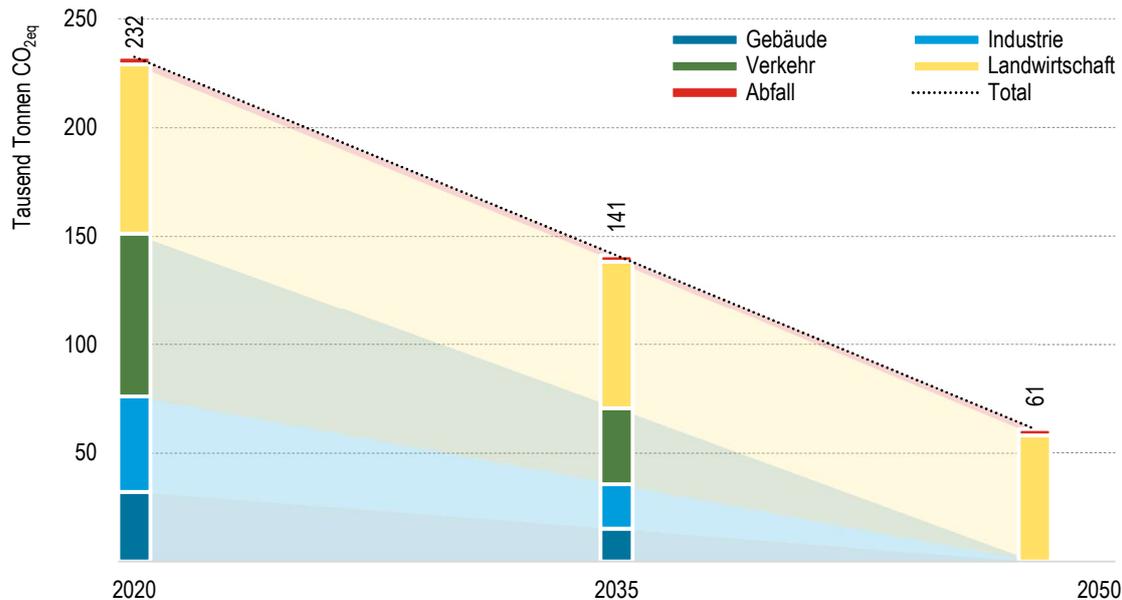


Abbildung 9: Absenkpfad der Treibhausgasemissionen im Kanton Obwalden bis 2048, aufgeschlüsselt nach Sektor. Territorialperspektive ohne Konsum. Die Absenkpfade der einzelnen Sektoren werden mit den dazugehörigen Werten im Kapitel IV beschrieben.

Grundsätzlich ist es am sinnvollsten, technologisch am einfachsten und auch am günstigsten, wenn so viele Treibhausgasemissionen wie möglich vermieden werden. Die restlichen Treibhausgasemissionen müssen spätestens ab 2048 aktiv und aufwändig wieder aus der Atmosphäre entzogen werden.

- Für die Sektoren Gebäude, Industrie und Verkehr³³ gehen wir davon aus, dass sich im Kanton Obwalden in der Territorialperspektive die Treibhausgasemissionen praktisch vollständig vermeiden lassen.
- In der Land- und Waldbewirtschaftung ist das Potenzial der Reduktion beschränkt, solange nicht vollständig auf Bodennutzung und Nutztierhaltung verzichtet werden soll; was weder sinnvoll noch zielführend wäre. Anpassungen sind jedoch auch in der Land- und Forstwirtschaft möglich und notwendig. Wir schlagen dementsprechend eine Reduktion der Treibhausgasemissionen aus der Land- und Waldbewirtschaftung um ein Viertel auf 75 Prozent des Wertes von heute vor.
- Der Sektor Abfall spielt für Obwalden im Verhältnis zu vielen anderen Kantonen eine geringere Rolle, da der Kehrriech ausserkantonale verbrannt wird. Vor Ort fallen die Treibhausgasemissionen aus der Abwasserreinigung an. Beim Abfall haben die Treibhausgasemissionen schweizweit seit 1990 leicht zugenommen, eine Reduktion auf Null bis 2048 scheint unter anderem daher nicht realistisch. Wir erachten eine Reduktion auf 66 Prozent gegenüber heute bereits als ambitioniert.

Insgesamt resultieren mit diesem Absenkpfad bis 2048 noch Treibhausgasemissionen von 61 000 t CO₂eq. Diese müssten zum Erreichen von Netto-Null mittels Senken wieder der Atmosphäre entnommen oder mittels Emissionsminderungszertifikate kompensiert werden.

³³ Ohne Infrastruktur, somit «nur» Verkehrsmittel

Ziel 3: Vorbildwirkung kantonale Verwaltung

Eine glaubwürdige Kommunikation sowie glaubwürdige Forderungen und Vorschriften setzen voraus, dass die kantonale Verwaltung sich ihrer Vorbildwirkung bewusst ist. Grundsätzlich strebt die Kantonsverwaltung für ihre eigenen Tätigkeiten das Jahr 2040 für das Netto-Null-Ziel an.

Bereits heute ist der Kanton insbesondere im Gebäudebereich vorbildhaft, da er seit 2019/20 grösstenteils mit erneuerbaren Wärmequellen heizt. Dieses vorbildhafte Handeln soll die Verwaltung auf alle ihre Tätigkeiten ausweiten.

Der Konsum wird so weit berücksichtigt, wie das methodisch mit geringem Aufwand möglich ist. Aktuell sind die notwendigen Methodiken weltweit in Entwicklung und nur in wenigen Bereichen verfügbar. Jedoch ermöglicht es der Einbezug des Konsums die ganzen Lieferketten zu berücksichtigen und beispielsweise einheimisches Holz für den Bau dem Zement aus anderen Kantonen vorzuziehen. Zement ist in einer territorialen Betrachtung treibhausgasfrei, da es in einem anderen Kanton hergestellt wurde, das einheimische Holz aber nicht.

IV. Handlungsfelder

Energieeffizienz, Versorgungssicherheit und Klimaschutz haben vielfältige Berührungspunkte mit bestehenden Aufgaben des Kantons Obwalden. Für ein besseres Verständnis und für ein fokussiertes Vorgehen, haben wir die Berührungspunkte in Handlungsfelder aufgeteilt. Ein Handlungsfeld umfasst einen thematisch zusammenhängenden und abgrenzbaren Bereich, beispielsweise die Bereiche *Mobilität* oder *Industrie*.

Ein Handlungsfeld wiederum wird in Stossrichtungen unterteilt (Abbildung 10). Eine Stossrichtung definiert innerhalb eines Handlungsfeldes ein Teilziel und gibt Hinweise darauf, wie das Teilziel erreicht werden kann. Beispielsweise ist *Dekarbonisierung motorisierter Individualverkehr (MIV)* eine mögliche Stossrichtung im Handlungsfeld *Mobilität*. Damit die Stossrichtungen bzw. Teilziele erreicht werden, sind den Stossrichtungen Massnahmen zugewiesen.

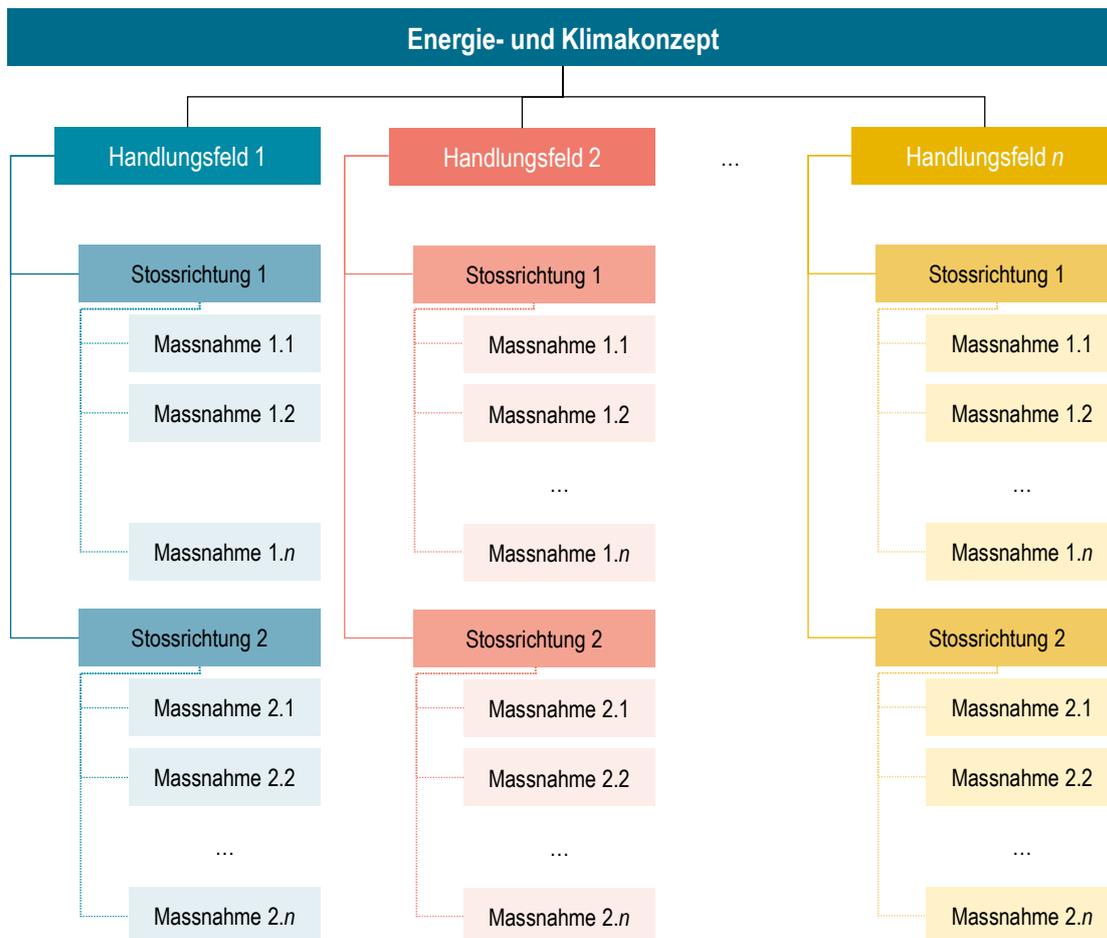


Abbildung 10: Schematische Darstellung der Hierarchie von Stufe Konzept bis Massnahme

Massnahmen umschreiben eine konkrete Handlung bzw. ein konkretes Projekt, um ein klar definiertes Ziel zu erreichen. Beispielsweise könnte mit der Massnahme Investitionsbeiträge für Schnellladestation für Elektroautos das Ziel *Verdopplung der Elektrofahrzeuge innerhalb der nächsten x Jahre* angestrebt werden.

8. Übersicht

Die nachfolgende Grafik (Abbildung 11) zeigt Handlungsfelder und Stossrichtungen für das kantonale Energie- und Klimakonzept 2035. Ausgehend von den Einflussmöglichkeiten des Kantons einerseits und den wichtigsten Emissionsquellen andererseits hat das Projektteam acht Handlungsfelder unterschieden. Die Handlungsfelder *Energieversorgung*, *Kommunikation* und

Koordination, Bildung und *Vorbild* beinhalten indirekte Wirkungspotenziale und werden somit nicht in der Grafik aufgeführt. Das Handlungsfeld *Abfall* hat für den Kanton Obwalden nur eine im Verhältnis zu anderen Kantonen geringe Bedeutung und wird im Energie- und Klimakonzept 2035 nicht behandelt.

Die Darstellung basiert auf Experteneinschätzungen und klammert nicht behandelte Themen³⁴ wie beispielsweise Finanzanlagen und Tourismus aus.

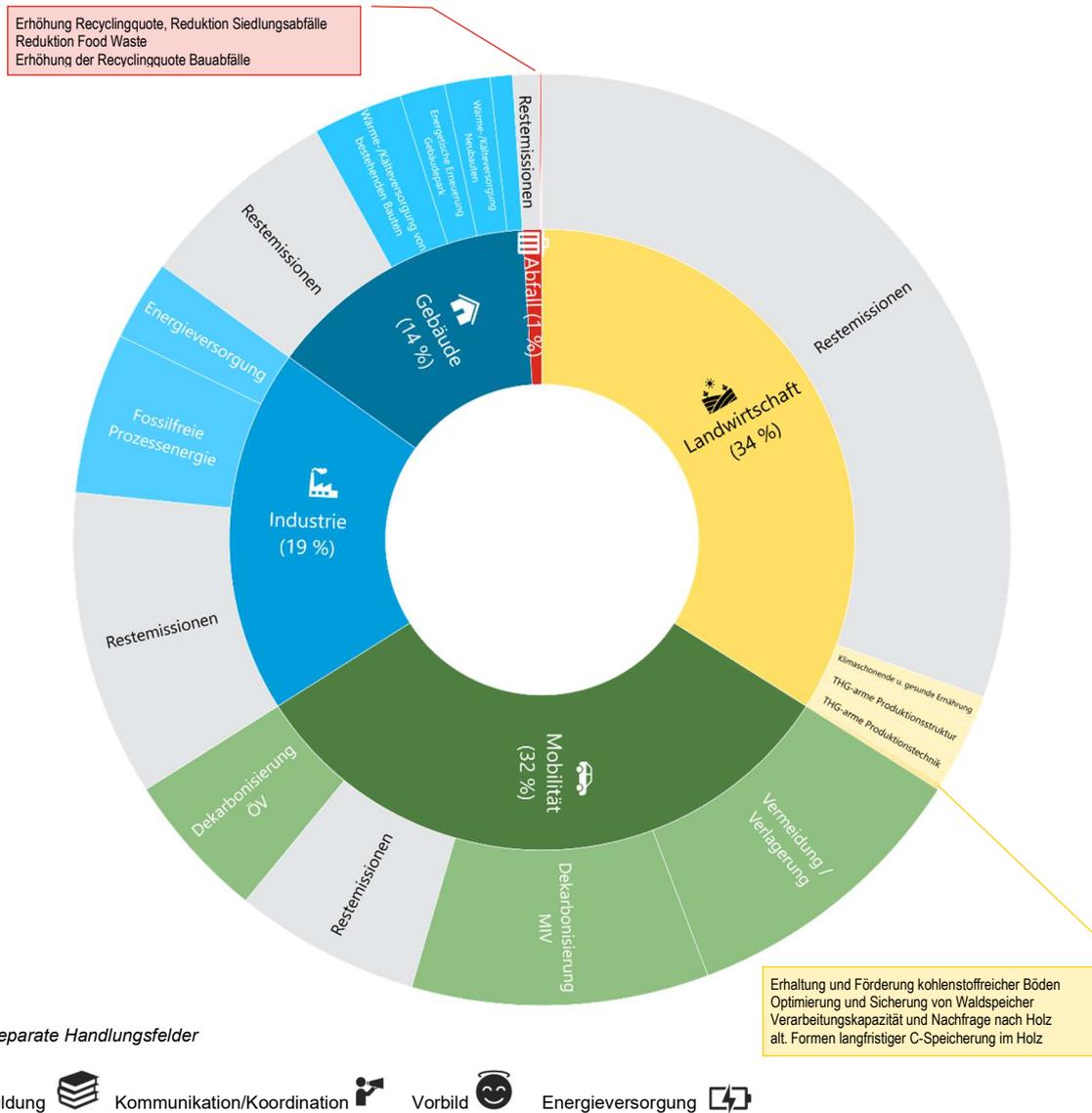


Abbildung 11: Handlungsfelder und Stossrichtungen für das Energie- und Klimakonzept Kanton Obwalden 2035. Die Flächengrößen indizieren Anteile an Treibhausgasemissionen im Kanton Obwalden Stand 2019 im inneren Kreis und relative Wirkungspotenziale möglicher Stossrichtungen im äusseren Kreis. Grau schraffierte Flächen sind Stossrichtungen, für welche in diesem Energie- und Klimakonzept keine entsprechenden Massnahmen vorgesehen sind.

³⁴ Aufgrund der zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Ressourcen der kantonalen Verwaltung wurde eine Auswahl getroffen und die Anzahl der behandelten Handlungsfelder und Stossrichtungen fokussiert.

Restemissionen sind Treibhausgasemissionen, von denen wir davon ausgehen, dass sie bis 2035 nicht reduziert werden können. In gewissen Bereichen wie im Abfall oder der Land- und Forstwirtschaft ist das Potenzial der Reduktion allgemein beschränkt. In diesen Bereichen ist auch eine Reduktion auf Null bis 2048 nicht realistisch. In praktisch allen Bereichen bräuchte eine stärkere Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2035 deutlich grössere finanzielle Förderbeiträge, Lenkungsabgaben sowie mehr gesetzliche Auflagen und Verbote. Dazu gehören beispielsweise Vorschriften zum Ersatz von fossil betriebener Infrastruktur (insb. Heizungen) und von fossil betriebenen Fahrzeugen ohne Rücksicht auf deren Lebens- und Investitionszyklen.

Die für das Energie- und Klimakonzept 2035 vorgeschlagenen Stossrichtungen und Massnahmen beruhen auf fachlicher Einschätzung des Wirkungspotenzials, der Machbarkeit für den Kanton und der Wirtschaftlichkeit. Der Kanton kann mit den vorgeschlagenen Massnahmen die angestrebten Ziele voraussichtlich erreichen, wenn sie konsequent umgesetzt werden. Allerdings ist der Erfolg in hohem Masse abhängig von äusseren Einflussfaktoren; beispielsweise welche Massnahmen der Bund ergreift, welche Gesetzesvorlagen die Bevölkerung mitträgt und wie rasch der technische Fortschritt zum Beispiel in der Mobilität ist. Aufgrund der sehr volatilen äusseren Faktoren ist es wichtig, dass im Jahr 2028 der Erfolg der bisherigen Massnahmen kontrolliert wird und der Regierungsrat, wenn notwendig, Kurskorrekturen vorschlägt.

In den nachfolgenden Kapiteln gehen wir auf die einzelnen Handlungsfelder ein. Dabei zeigen wir auf, worum es geht, was die wichtigsten Rechtsgrundlagen sind, wie der Absenkpfad für die Treibhausgasemissionen aussehen sollte, welche Stossrichtungen wir empfehlen, und wie das Handlungsfeld bezüglich Ausgestaltungsvarianten, Zielerreichung und Wirtschaftlichkeit beurteilt werden kann.

9. Handlungsfeld Mobilität

9.1 Worum geht es?

Mobilität³⁵ und Verkehr³⁶ haben eine grosse Bedeutung im Kanton Obwalden. Eine durchschnittliche Obwaldnerin bzw. ein durchschnittlicher Obwaldner war im Jahr 2015 pro Tag knapp 44 Kilometer bzw. 91 Minuten unterwegs zur Arbeit, zum nächsten Freizeitangebot oder zum Einkaufen. Knapp zwei Drittel der Distanz legten die Obwaldner/innen im motorisierten Individualverkehr³⁷ (MIV) zurück, einen knappen Viertel mit dem öffentlichen Verkehr (ÖV). Zu Fuss und per Velo werden gut 5 Prozent der Distanz zurückgelegt (BFS, 2017a). Im Verhältnis zum Rest der Schweiz sind die Obwaldner/innen etwas mobiler (Tabelle 6). Hinzu kommen die Verkehrsbedürfnisse des Wirtschaftsstandorts inklusive Tourismus.

	Unterwegszeit pro Person und Tag	Tagesdistanz pro Person	... mit dem MIV	... mit dem ÖV	... mit dem Fuss- und Veloverkehr	... mit anderen Verkehrsmitteln
Schweiz	82,2 Min	36,8 km	24,3 km	9,0 km	2,8 km	0,7 km
Obwalden	91,2 Min	43,9 km	29,0 km	10,5 km	2,7 km	1,7 km

Tabelle 6: Vergleich Verkehrsverhalten Schweizer/innen und Obwaldner/innen. (BFS, 2017a)

Der Verkehr hat als Quelle von rund einem Drittel der kantonalen Treibhausgasemissionen (Territorialperspektive) eine grosse Bedeutung. Die Treibhausgasemissionen des Verkehrs stammen grösstenteils aus dem Strassenverkehr³⁸.

Im Folgenden gehen wir auf die kantonalen Voraussetzungen der verschiedenen Verkehrsmittel ein:

Öffentlicher Verkehr

Insgesamt ist das Kantonsgebiet mit öffentlichen Verkehrsmitteln erschlossen. Das Netz des öffentlichen Verkehrs setzt sich aus Bahn- und Buslinien und Kursschiffen zusammen. Es wird durch das Angebot der Seilbahnen ergänzt. Die Zentralbahn erschliesst alle Gemeindezentren mit der Ausnahme von Kerns. Die Haupterschliessung wird mit den beiden Linienästen Luzern-Brünig-Interlaken sowie Luzern-Stans-Engelberg sichergestellt.

Das Busnetz ergänzt die beiden Bahnachsen und stellt insbesondere die interkommunalen Verbindungen Sarnen-Kerns-Stans und Alpnach-Kägiswil-Sarnen-Sachseln sicher. Innerkommunale Busverbindungen gewährleisten die Feinerschliessung der Ortschaften.

Die Kursschiffahrt auf dem Vierwaldstättersee und auf dem Sarnersee, die Bergbahnen sowie die Postauto-Strecke Melchtal-Stöckalp sind in erster Linie touristische Angebote. Trotz des ÖV-Angebotsausbaus der letzten Jahre stösst das Bahnnetz heute kapazitätsmässig vor allem bei Überlagerungen des Pendler- und Tourismusverkehrs an seine Grenzen. (Amt für Raumentwicklung und Verkehr, 2019)

³⁵ «Mobilität beschreibt die Beweglichkeit (Möglichkeit und Bereitschaft zur Bewegung) von Personen, Gütern im geographischen Raum» (ARE, 2017).

³⁶ «Verkehr ist die konkrete Umsetzung der Mobilität in Form von tatsächlichen Ortsveränderungen von Personen und Gütern unter Verwendung von Energie. Diese Verkehrsströme sind messbar» (ARE, 2017).

³⁷ Darunter versteht man hauptsächlich das Auto, aber auch Motorräder, Kleinmotorräder und Mofas zählen zum MIV.

³⁸ Der internationale Luftverkehr ist nicht berücksichtigt.

Strasseninfrastruktur

Mobilität im Kanton Obwalden findet meistens mittels MIV statt. Für Arbeits-, Einkaufs- und Freizeitwege sowie im Tourismusverkehr wird oft das private Motorfahrzeug benutzt. Auch der Güterverkehr wird im Kanton Obwalden über das Strassennetz abgewickelt, da die Schieneninfrastruktur nicht für den Güterverlad ausgestattet ist.

Die Nationalstrasse A8 stellt als zentrale Nord-Süd-Achse die übergeordnete Verbindung Luzern–Brünig–Berner Oberland her. Zu grossen Teilen ist sie als Autostrasse ausgestattet und bildet das Rückgrat der Erschliessung für den motorisierten Individualverkehr im Sarneraatal. Alle Zentren der Gemeinden sind direkt oder über eine kurze Zufahrt an die A8 angebunden.

Die Verkehrsströme des MIV sind klar auf die Agglomeration Luzern ausgerichtet, doch ist für den Kanton Obwalden auch die Verbindung über den Brünig wirtschaftlich und touristisch bedeutend. (Amt für Raumentwicklung und Verkehr, 2019)

Fuss- und Veloverkehr

Die Velonetzinfrastruktur ist aktuell auf die Freizeitnutzung ausgelegt. Die Velowege sind insbesondere gut eingebunden in das Netz der nationalen und regionalen Schweizmobil-Routen. Das für den Alltagsverkehr geeignete Velonetz weist Lücken und Sicherheitsdefizite auf.

Innerhalb des Siedlungsgebiets ist in der Regel ein Basisnetz an Fusswegen vorhanden. Jedoch sind die Flächen für den Fussverkehr teilweise knapp bemessen und wenig attraktiv gestaltet. Zudem gibt es insbesondere bei Querungen über Hauptstrassen Sicherheitsdefizite. Ausserhalb des Siedlungsgebiets besteht ein flächendeckendes Netz an Wanderwegen. (Amt für Raumentwicklung und Verkehr, 2019)

Flugverkehr

Der ehemalige Militärflugplatz Kägiswil soll künftig regulär als ziviles Flugfeld zur Verfügung stehen. Die neue Helikopterbasis für Arbeitsflüge auf dem Flugplatz Kägiswil wird mehrere bestehende Aussenlandestellen ersetzen. Jedoch ist ein Schulungsbetrieb für Helikopter nicht vorgesehen. (Amt für Raumentwicklung und Verkehr, 2019)

Herausforderungen

Die Dekarbonisierung der Energieträger im Verkehr wird voraussichtlich nicht für alle Fahrzeugtypen gleich erfolgen (Tabelle 7).

Fahrzeugtyp	Antriebsart bzw. Treibstoff
Personenwagen Motorräder Lieferwagen	– Wechsel vom Verbrennungs- zum Elektromotor – Energiespeicherung hauptsächlich in Batterien, ausnahmsweise in Wasserstoff
Lastwagen Busse	– Wechsel vom Verbrennungs- zum Elektromotor – Energiespeicherung entweder in Wasserstoff oder in Batterien, respektive selten mit Oberleitungen (Trolley) insbesondere bei Bussen in Städten
Spezialfahrzeuge ³⁹	– Teilweiser Wechsel vom Verbrennungs- zum Elektromotor – Verbrennungsmotor: Betrieben mit synthetischen (treibhausgasneutralen) Treibstoffen oder Biotreibstoffen – Elektromotor: Energiespeicherung hauptsächlich in Wasserstoff, teilweise in Batterien

³⁹ Spezialfahrzeuge sind Fahrzeuge für einen besonderen Verwendungszweck mit verschiedenen Zusatzeinrichtungen wie zum Beispiel Ambulanz- oder Feuerwehrfahrzeuge.

Fahrzeugtyp	Antriebsart bzw. Treibstoff
Schiffe	<ul style="list-style-type: none"> – Teilweiser Wechsel vom Verbrennungs- zum Elektromotor – Verbrennungsmotor betrieben mit synthetischen (treibhausgasneutralen) Treibstoffen oder Biotreibstoffen – Elektromotor, Energiespeicherung hauptsächlich in Batterien, teilweise in Wasserstoff
Flugzeuge	<ul style="list-style-type: none"> – Weiterhin Verbrennungsmotor – Betrieben mit synthetischen (treibhausgasneutralen) Treibstoffen oder Biotreibstoffen – Hybridisierung der Flugzeugantriebe, Kombination aus Verbrennungs- und Elektromotor – Reine elektrische Flugzeuge auf Kurzstrecken – Energiespeicherung für Elektromotoren in Batterien

Tabelle 7: Voraussichtliche Antriebsart bzw. Energiequelle der Fahrzeuge.

Technologieoffene Rahmenbedingungen fördern den Wettbewerb zwischen den verschiedenen alternativen Antrieben:

Batterie-elektrisch

Battery Electric Vehicles sind reine Elektrofahrzeuge mit extern aufladbarer Batterie, ohne internen Energieumwandler wie Verbrennungsmotor oder Brennstoffzelle. Plug-in-Hybrid Electric Vehicles haben eine extern aufladbare Batterie und können rein elektrisch fahren, typischerweise 20 bis 80 km. Neben dem elektrischen Antrieb ist auch ein Verbrennungsmotor (oder eine Brennstoffzelle) im Fahrzeug verfügbar. Bei *parallelen Hybridfahrzeugen* treibt der Verbrennungsmotor direkt die Antriebsachse an. Bei *seriellen Hybridfahrzeugen* treibt nur der Elektromotor die Räder an. Ein kleiner, auf die Stromerzeugung optimierter Verbrennungsmotor mit Generator (oder eine Brennstoffzelle) kann zugeschaltet werden, um die Batterie des Elektromotors wieder aufzuladen. Durch den Wechsel des Energieträgers von Benzin, respektive Diesel, auf Strom besteht die Möglichkeit eines erneuerbaren Antriebs, sofern der Strom aus erneuerbaren Energien stammt.

Schätzungen gehen davon aus, dass 90 Prozent der Ladungen zuhause vorgenommen werden (Schweizer Forum Elektromobilität, 2015). Am einfachsten ist das für Einfamilienhausbesitzende, welche sich zuhause eine Ladestation installieren müssen. 70 Prozent der Wohnbevölkerung lebt jedoch in Mehrfamilienhäusern und parkt ihre Fahrzeuge häufig in Parkhäusern, Tiefgaragen oder am Strassenrand. In der Regel fehlen dort Lademöglichkeiten oder sind im besten Fall vereinzelt vorhanden. Die vollständige Ausrüstung dieser Parkplätze stellt grössere Herausforderungen an das Lastenmanagement des Stromnetzes sowie das nachträgliche Ausrüsten aller Parkplätze mit Ladepunkten (EBP, 2020). Zusätzlich braucht es für Fahrten über längere Distanzen ein Schnellladernetz, mit dem unterwegs in kurzer Zeit die Batterien wieder aufgeladen werden können.

Damit die Dekarbonisierung gelingt, muss der zusätzliche Strom für die Elektromobilität treibhausgasfrei produziert werden. Das Beratungs- und Planungsunternehmen EBP (2020) schätzt den zusätzlichen Stromverbrauch für die Schweiz bis 2040 bei starker Marktdurchdringung auf knapp 11 Prozent des heutigen Stromverbrauchs bzw. auf 6,5 TWh.

Der batterie-elektrische Antrieb setzt sich nach aktuellem Wissenstand im Bereich der Personen- und Lieferwagen sowie bei Motorrädern durch. In diesen Anwendungsbereichen ist er bereits heute für den Massenmarkt verfügbar und hat gegenüber anderen alternativen Antrieben klare Kostenvorteile. Der batterie-elektrische Antrieb ist auch in vielen anderen Fahrzeugstypen wie Busse, Lastwagen, Schiffe, Flugzeuge und Spezialfahrzeuge möglich. Insbesondere bei Bussen sind batterie-elektrische Antriebe heute verfügbar und gegenüber anderen alternativen Antrieben günstiger. Allerdings sind sie noch deutlich teurer als konventionelle Antriebe.

Wasserstoff-elektrisch

Fuel Cell Electric Vehicles sind Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge, die aus dem Energieträger Wasserstoff (H₂) in einer Brennstoffzelle elektrische Energie erzeugen, für den Elektroantrieb oder zwecks Zwischenspeicherung in einer kleinen Batterie. Kann die Batterie auch extern aufgeladen werden, wird das Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge zu einem Plug-in-Hybridfahrzeug (EBP, 2020). Wasserstoff-Brennstoffzellenfahrzeuge brauchen immer eine separate H₂-Tankstelleninfrastruktur. H₂ lässt sich auf verschiedene Wege herstellen. Entweder wird H₂ über Elektrolyse aus Strom erzeugt, oder aus Methan (Erdgas) reformiert. Sofern H₂ mittels Elektrolyse und unter Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energien hergestellt wird, besteht je nach Anwendungsbereich ein erhebliches CO₂-Reduktionspotenzial gegenüber Benzin- / Dieselfahrzeugen.

Wasserstoff kann auch direkt in Fahrzeugen in einem Verbrennungsmotor genutzt werden. Wird Wasserstoff in einem Verbrennungsmotor (Internal Combustion Engine, ICE) direkt verbrannt (im Gegensatz zur Oxidation von H₂ in einer Brennstoffzelle zur Gewinnung von Strom), handelt es sich aus Sicht des Fahrzeugantriebs um ein Verbrennerauto. Mitte 2020 gibt es drei Wasserstofftankstellen in der Schweiz, eine in Dübendorf ZH, eine in St. Gallen und eine in Hunzenschwil AG. Vier weitere Tankstellen sind in Planung (Bundesrat, 2020). Für eine flächendeckende Nutzung wasserstoffbetriebener Fahrzeuge braucht es deutlich mehr Tankstellen sowie eine ausreichende, wirtschaftliche und treibhausgasfreie Produktion von Wasserstoff.

Der wasserstoff-elektrische Antrieb kann sich nach aktuellem Wissenstand überall dort durchsetzen, wo hohe Energiedichten unumgänglich sind und der batterie-elektrische Antrieb dadurch an seine Grenzen stösst. So zum Beispiel bei Langstrecken-Bussen, Langstrecken-Lastwagen und Spezialfahrzeugen sowie bei Schiffen. Im Anwendungsbereich der Lastwagen und Busse gibt es bereits einige verfügbare Modelle, allerdings besteht noch kein Massenmarkt und die Kosten sind entsprechend höher als bei anderen alternativen Antrieben. Auch im Personenwagenbereich sind wenige Wasserstoff-Brennstofffahrzeuge auf dem Markt verfügbar. Sie dürften nach aktuellem Wissensstand aber auch mittel- und langfristig nur ein Nischenprodukt bleiben, da die Vorteile des batterie-elektrischen Antriebs bei den Personenwagen deutlich überwiegen.

Biotreibstoffe

Biotreibstoffe basieren auf Biomasse. Aus ökologischer Sicht sind sie nur sinnvoll, wenn sie aus Abfall- oder Reststoffen hergestellt werden.

In der Schweiz basieren Biotreibstoffe ausschliesslich auf tierischen oder pflanzlichen Abfall- und Reststoffen. Bei den heute üblichen flüssigen Biotreibstoffen stehen Bioethanol als Benzinersatz und Biodiesel als Dieseltersatz im Vordergrund (biofuels 2020). Biogas kann gasförmig (CNG) oder flüssig (LNG) als erneuerbares Gas mit derselben Molekularstruktur wie Erdgas (Methan/CH₄) genutzt werden. Biogas wird dem konventionellen Erdgas beigemischt.

Biotreibstoffe können überall dort eingesetzt werden, wo heute Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Allerdings werden Biotreibstoffe aufgrund des fehlenden Potenzials häufig als Beimischung zu konventionellen Treibstoffen (Benzin, Diesel, Erdgas) eingesetzt. Zukünftig sollten Biotreibstoffe gezielt dort eingesetzt werden, wo ein Wechsel auf batterie-elektrische Antriebe nicht möglich ist, beispielsweise bei Spezialfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen. Biotreibstoffe sind heute verfügbar, allerdings sind sie teuer.

Synthetische Treibstoffe

Synthetische Treibstoffe basieren auf Wasserstoff, welcher mittels Elektrolyse aus Strom (aus erneuerbaren Energien) produziert wird. Die synthetischen Treibstoffe können über die Fischer-Tropsch-Synthese oder die Methanolsynthese produziert werden. Dabei wird Kohlenstoff (als Kohlenmonoxid oder Kohlendioxid) zusammen mit Wasserstoff zu einer Vorstufe von Treibstoff

synthetisiert. Für diesen Prozess braucht es in den Reaktoren (erneuerbare) elektrische Energie (Avenergy Suisse 2020).

Synthetische Treibstoffe könnten überall dort eingesetzt werden, wo heute Verbrennungsmotoren eingesetzt werden. Zukünftig sollten synthetische Treibstoffe gezielt dort eingesetzt werden, wo ein Wechsel auf batterie-elektrische Antriebe nicht möglich ist, zum Beispiel bei Spezialfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen. Synthetische Treibstoffe befinden sich noch im Entwicklungsstadium und sind heute noch nicht verfügbar. Sie sind zudem von der erneuerbaren Wasserstoffproduktion abhängig, welche ebenfalls noch im Entwicklungsstadium steckt. Die Herstellung von synthetischen Treibstoffen dürfte aufwändig und teuer sein.

Die Dekarbonisierung des Verkehrs gelingt nur im Zusammenspiel verschiedenen Technologien. Der batterie-elektrische Antrieb ist jetzt verfügbar und mit gezielten kurzfristigen Massnahmen ein wichtiger Baustein zur Dekarbonisierung des Verkehrs, respektive zur Erreichung der Klimaziele.

9.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Der Bund und die Kantone verfügen gemäss Bundesverfassung über wichtige Kompetenzen in Bezug auf Mobilität und Verkehr.

BV Artikel 81 Bund und Kantone müssen für ein ausreichendes Angebot an öffentlichem Verkehr sorgen. Dabei ist der Schienengüterverkehr angemessen zu berücksichtigen.

BV Artikel 82 Der Bund übt die Oberaufsicht über die Strassen von gesamtschweizerischer Bedeutung aus. Die Benützung öffentlicher Strassen ist gebührenfrei. Die Bundesversammlung kann Ausnahmen bewilligen.⁴⁰

BV Artikel 83 Bund und Kantone sorgen für eine ausreichende Strasseninfrastruktur in allen Landesgegenden.

BV Artikel 87 Die Gesetzgebung über den Eisenbahnverkehr, die Seilbahnen, die Schifffahrt sowie über die Luft- und Raumfahrt ist Sache des Bundes. Die Kantone beteiligen sich angemessen an der Finanzierung der Eisenbahninfrastruktur.

BV Artikel 88 Der Bund legt Grundsätze über Fuss-, Wander- und Velowegnetze fest.

Zudem erlässt der Bund Vorschriften über den Energieverbrauch bzw. die erlaubten Treibhausgasemissionen von Fahrzeugen und verpflichtet die Treibstoffimporteure, einen Teil der durch den Treibstoff verursachten Treibhausgasemissionen zu kompensieren.

Der Kanton kann den ÖV und dessen Dekarbonisierung sowie den Fuss- und Veloverkehr fördern. Er ist für die Kantonsstrassen zuständig und hat die Möglichkeit, das MIV-Aufkommen zu reduzieren (z. B. aktives Mobilitäts-/ Verkehrsmanagement) und Einfluss zugunsten der Dekarbonisierung des MIV zu nehmen (z. B. Steuererleichterung für E-Fahrzeuge).

Die Gemeinden können mittels restriktiver Parkplatzreglemente die Reduktion der Treibhausgasemissionen über die Reduktion des MIV-Aufkommens, durch Engagement zur Attraktivierung des ÖV und dessen Dekarbonisierung sowie durch die Förderung des Fuss- und Veloverkehrs⁴¹ die Entwicklung in Richtung null Treibhausgase entscheidend mitgestalten. Fuss- und

⁴⁰ Die bekannteste Ausnahme ist die Autobahnvignette, welche im *Bundesgesetz über die Abgabe für die Benützung von Nationalstrassen* geregelt ist.

⁴¹ Mit der Errichtung von Veloabstellplätzen, der Installation von Ladestationen für E-Bikes oder sicheren Velorouten auf Gemeindestrassen können Gemeinden die Attraktivität des Veloverkehrs gegenüber dem MIV steigern.

Wanderwege werden von den Gemeinden unterhalten, markiert sowie rechtlich gesichert. Ausserdem können Gemeinden die Dekarbonisierung des MIV durch das Bereitstellen einer Ladinfrastruktur für elektrische Fahrzeuge und/oder den Kauf dieser Fahrzeuge fördern.

9.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

Den grössten und positivsten Einfluss auf Energieeffizienz und Versorgungssicherheit hat der Verkehr, der nicht (mehr) stattfindet, also derjenige Verkehr der Vermieden werden konnte oder auf einen effizienteren Verkehrsträger verlagert wurde.

Elektroautos sind deutlich energieeffizienter als herkömmliche Fahrzeuge. Ein Elektromotor mit einem üblichen Wirkungsgrad von über 90 Prozent ist rund drei Mal so effizient wie ein Verbrennungsmotor im Idealzustand. Der Verbrennungsmotor verbraucht zudem im Leerlauf vor der Ampel oder beim Ein- und Ausschalten Energie. Beim Elektromotor ist das nicht der Fall. Zudem kann der Elektromotor durch Rekuperation beim Bremsen durchschnittlich 60 Prozent der Energie zurückgewinnen.

Die Versorgungssicherheit mit Strom kann durch Elektroautos sowohl verringert als auch verbessert werden. Die zusätzliche Stromnachfrage ist insbesondere im Winter potenziell negativ, die grossen Batteriespeicher hingegen können zukünftig zur Stabilisierung des Stromnetzes und zur Glättung von Nachfragemaxima genutzt werden.

9.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

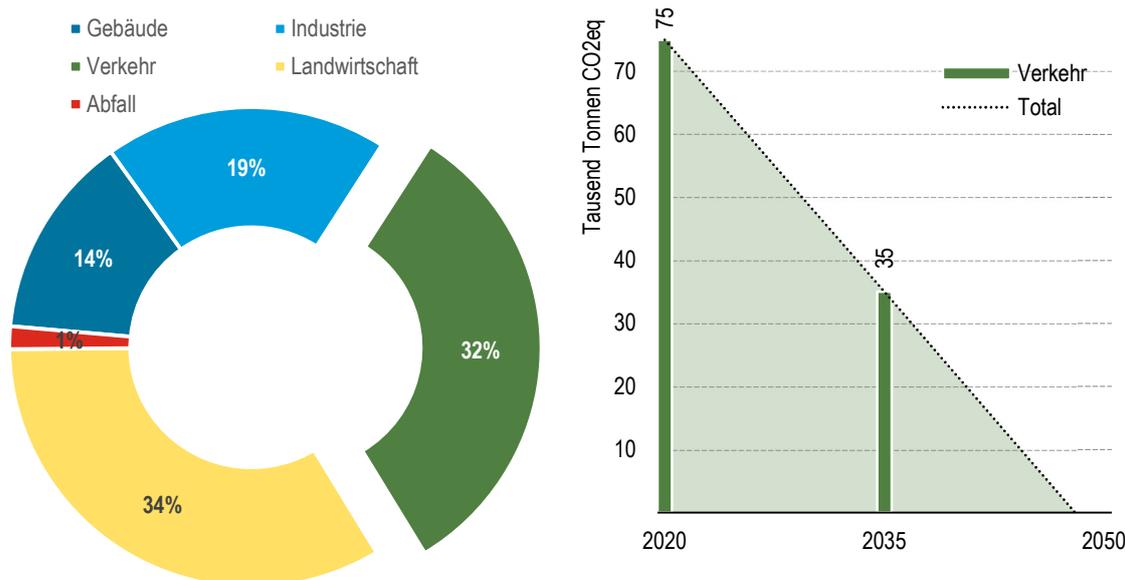


Abbildung 12: Anteil des Verkehrs an den Treibhausgasemissionen (links) sowie Absenkpfad der Jahre 2020 bis 2048. Die Werte nach 2020 entsprechen einer linearen Absenkung bis Netto-Null im Jahr 2048.

Die Treibhausgasemissionen, welche der Verkehr innerhalb des Kantons Obwalden verursacht, lassen sich bis 2048 auf null reduzieren. Von Vorteil sind die Investitionszyklen. Der heutige Fahrzeugpark der Personenwagen wird bis im Jahr 2048 noch zwei bis drei Mal ausgewechselt, jede neue Generation wird deutlich weniger Treibhausgasemissionen verursachen. Ähnliches gilt für Lieferwagen, Lastwagen und Busse. Um das starke Verkehrswachstum zu kompensieren, sind aber Effizienz- und Dekarbonisierungsanstrengungen deutlich zu beschleunigen. Dazu braucht es auf Ebene Bund, Kanton und Gemeinde weitreichende Massnahmen. Nur dann wird emissionsfreies Fahren im Kantonsgebiet möglich sein. Weiter ist es eine Herausforderung, den Durchgangsverkehr zu dekarbonisieren; dies erfordert ebenfalls Massnahmen auf Bundes-

ebene. Spezialfahrzeuge, Schiffe und weitere Fahrzeuge, die auch im Jahr 2048 noch auf Diesel oder ein anderes Erdölprodukt angewiesen sind, können voraussichtlich ihren Bedarf mittels synthetisch und somit CO₂-neutral hergestellten Ersatzprodukten decken. Der Absenkpfad ist ambitioniert. Es braucht entsprechende Massnahmen, damit das Ziel erreicht werden kann.

9.5 Stossrichtungen

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtungen:

Stossrichtungen

- Dekarbonisierung MIV
- Vermeidung und Verlagerung von Verkehr

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Die Stossrichtung Dekarbonisierung MIV hat einen Querbezug zum Handlungsfeld *Vorbild Kanton Obwalden* (siehe Kapitel 16) betreffend Beschaffung von Fahrzeugen.

Dekarbonisierung MIV

Ziel	Der MIV basiert auf treibhausgasfreien Energieträgern.
Heutige Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Steuererleichterungen für energieeffiziente Autos Aus Energiekonzept 2009: <ul style="list-style-type: none"> – Energieeffizienz in der Mobilität verbessern (KV5)
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Die Elektromobilität nimmt bereits jetzt im MIV bei den Neuwagen rasch zu. So war im September 2021 schweizweit bereits jedes fünfte eingelöste Auto ein rein batteriegestütztes Elektroauto. Die heutigen Vorgaben und strategischen Überlegungen berücksichtigen die notwendige Veränderung der Infrastruktur nur ungenügend. Ein besonderes Augenmerk benötigt die Ladeinfrastruktur in Mehrfamilienhäusern, bei Arbeitgebern (Wirtschaft) und Parkhäusern. – Die reduzierte Fahrzeugsteuer für alle Formen der erneuerbaren Mobilität hilft die <i>Total Cost of Ownership</i> (TOC)⁴² zu reduzieren. Der kostenseitige Vergleich verschiedener Fahrzeuge erfolgt in der Regel nur in professionell betriebenen Flotten über den TOC-Ansatz; im privaten Umfeld werden meistens nur die Anschaffungskosten verglichen. Da Elektroautos im Moment in der Anschaffung meistens teurer als vergleichbare Autos mit Verbrennungsmotor sind, könnte ein Investitionsbeitrag mehr Anreize schaffen. – Die Förderung der Elektromobilität sollte aber keine MIV-Förderung sein. Allfällige Förderbeiträge sollten daher an sinnvolle Förderbedingungen geknüpft sein, um <i>Rebound-Effekten</i>⁴³ vorzubeugen. So könnte beispielsweise der Höchstpreis für förderfähige Fahrzeuge gedeckelt werden, so dass eher kleine und leichte Fahrzeuge gekauft werden.

⁴² Die gesamten Kosten von Beschaffung über Betrieb bis zum Wiederverkauf bzw. Entsorgung des Fahrzeugs werden berücksichtigt und verglichen.

⁴³ Rebound-Effekte verringern das Einsparpotenzial von Effizienzsteigerungen durch verändertes Verhalten von Nutzer/innen. Beispielsweise ist es möglich, dass mit einem Elektroauto mehr gefahren wird, da das ökologische Gewissen beruhigt ist.

Dekarbonisierung MIV

Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Die Marktdurchdringung der Elektrofahrzeuge muss weiterhin deutlich beschleunigt werden. Der Bedarf für öffentliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge sowie für Wasserstofftankstellen im Kanton sollte in einem ersten Schritt ermittelt werden. Der Ausbau des öffentlich zugänglichen Ladestellennetzes soll in Abstimmung einer gesamtheitlichen Betrachtung erfolgen (→Massnahme M2). – Bei neuen Arealentwicklungen und Quartierplänen ist dem Thema Elektromobilität Rechnung zu tragen, in dem ein Ladekonzept vorgelegt wird (→Massnahme M2). – Mit einer Anpassung in den Parkplatzverordnungen kann eine Mindestelektrifizierung der Parkplätze vorgegeben werden (→Massnahme M2). – Bei Neu- und Umbauten von öffentlichen Verwaltungs-, Zweck-, Wohn-, Gewerbe- und Dienstleistungsgebäuden braucht es Vorgaben zur Elektrifizierung der Parkplätze und der Nutzung von erneuerbaren Energien (→Massnahme M2). – Eine finanzielle Förderung für Elektrofahrzeuge und/oder Ladeinfrastruktur würde eine hohe Wirkung erzielen, generiert aber auch hohe Kosten. Die Förderung ist an sinnvolle Förderbedingungen zu knüpfen. So muss garantiert werden, dass 100 % erneuerbarer Strom eingesetzt wird (das gilt auch für die Förderung von FCEV-Fahrzeugen oder Wasserstofftankstellen). Die Ladestationen sollten zudem über ein Lastmanagementsystem verfügen und steuerbar/ intelligent sein (→Massnahmen M1 und M2). – Gut gelegene Parkplätze und gewisse Strassen können für Fahrzeuge mit erneuerbarem Antrieb vorbehalten werden. – Baubewilligungen für Tankstellen können an die Bedingung geknüpft werden, dass auch erneuerbare Energie für eine der alternativen Antriebsstränge angeboten werden muss.
------------------------	--

Tabelle 8: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung	Klimaschutz
M1	Energieeffiziente emissionsarme/emissionsfreie Motorfahrzeuge fördern	förderlich	neutral	mittel	
M2	Möglichkeit zur Ladung von E-Fahrzeugen am Wohnort schaffen	förderlich	neutral	mittel	

Tabelle 9: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

Vermeidung und Verlagerung von Verkehr

Ziel	Vermeidungs- und Verlagerungsmassnahmen im Verkehr können einen Beitrag zur Einsparung von CO ₂ und Energie führen.
Heutige Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Es gibt ein flächendeckendes ÖV-Netz – Im Bildungsgesetz ist festgeschrieben, dass Schüler/innen mit dem ÖV oder einem Schulbus die Schule besuchen können müssen. – Das Wanderwegnetz ist weiträumig und gut ausgebaut
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Viele raum- und verkehrspolitische Massnahmen sind in Diskussion oder in Umsetzung. Sie stossen oftmals in breiten Kreisen auf Widerstand, da mit Blick auf die begrenzt verfügbaren Verkehrsflächen kein beliebiger Angebots- und Infrastrukturausbau möglich ist und deshalb zwangsweise für einige Verkehrsteilnehmende (bspw. beim MIV) Einschränkungen die Folge wären bzw. sind. – Das Wegnetz für den täglichen Fuss- und Veloverkehr ist in vielen Teilen des Kantons nicht attraktiv.
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Das Fuss- und Velowegnetz kann ausgebaut werden, mit dem Ziel dessen Attraktivität zu vergrössern (→ Massnahme M3). – eBikes und eCargofahräder könnten gefördert werden, damit die Höhenunterschiede besser mit dem Fahrrad bewältigt werden könnten und somit vermehrt auf das Auto verzichtet werden könnte. – Verdichtung des Taktfahrplans und in den Randstunden längere Bedienung auch von Randstationen des ÖV-Netzes – Etablierung von Hauslieferdiensten, damit der Einkauf weniger häufig mit dem Auto getätigt werden muss – Erhöhung der Parkgebühren im ganzen Kanton – Reduktion der Parkplatzmöglichkeiten – Förderung von Homeoffice

Tabelle 10: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung	Klimaschutz
M3	Veloroutennetz für den Alltags- und den Freizeitverkehr ausbauen	neutral	neutral	moderat	

Tabelle 11: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

9.6 Beurteilung

Die grösste Wirkung hinsichtlich Reduktion der Treibhausgasemissionen kann im Bereich des Strassenverkehrs bei Personenwagen erreicht werden; einerseits durch die Reduktion des MIV-Aufkommens und andererseits durch die Dekarbonisierung des verbleibenden MIV.

Mit den vorgeschlagenen Massnahmen wird vor allem der MIV beschleunigt dekarbonisiert. Dies ist relevant und potenziell wirkungsvoll, da der Bereich Mobilität rund einen Drittel der Treibhausgasemissionen des Kantons Obwalden aufweist und Anteil MIV am Modalsplit gross ist.

Nicht behandelte Themen

Die Bereiche öffentlicher Verkehr und Güterverkehr werden im Rahmen des Energie- und Klimakonzept 2035 nicht direkt angepackt. Durch die Stossrichtung *Vermeidung und Verlagerung von Verkehr* werden diese jedoch aber auch indirekt angegangen.

Ausgestaltungsvarianten und Abhängigkeiten übergeordneter Politik

Relevante Abhängigkeiten zur übergeordneten Politik gibt es bei der Verschärfung der Emissionsvorschriften für neuzugelassene Personenwagen, welche schweizweit gelten. Je stärker und rascher die Emissionsvorschriften schweizweit verschärft werden, desto schneller und umfassender sinken auch die Treibhausgasemissionen des Verkehrs im Kanton Obwalden.

Zielerreichung

Mit dem vorgeschlagenen Massnahmenmix allein lassen sich die Ziele eines treibhausgasfreien Verkehrssektors im Kanton Obwalden bis 2048 nicht erreichen. Zur Zielerreichung müssen die schweizweit geltenden Emissionsvorschriften für neuzugelassene Fahrzeuge aller Kategorien schrittweise bis 2040⁴⁴ auf rund 0 g CO₂/km (95 g CO₂/km für neuzugelassene Personenwagen in 2020) reduziert werden.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von Fahrzeugen mit alternativen Antriebstechnologien ist über die Betriebsdauer (*Total Cost of Ownership*) betrachtet im Bereich der Personenwagen heute schon mit herkömmlichen Systemen vergleichbar. Allerdings sind die Investitionskosten teilweise noch deutlich höher, was den Kaufentscheid beeinflusst. Aus diesem Grund können steuerliche Anreize eine grosse Wirkung entfalten. Neben den positiven Effekten beim Klimaschutz können dadurch aber auch weitere negative Effekte wie Lärm- und Luftschadstoffbelastungen gezielt adressiert werden.

⁴⁴ Damit im Zieljahr 2048 möglichst keine fossil betriebenen Fahrzeuge mehr in Betrieb sind, müssen Neuzulassungen spätestens 8 bis 12 Jahre (Lebensdauer der meisten PWs) früher zu 100 Prozent erneuerbar betrieben werden.

10. Handlungsfeld Gebäude

10.1 Worum geht es?

Der Gebäudepark des Kantons Obwalden umfasst gemäss der Gebäude- und Wohnstatistik des Bundesamtes für Statistik (BFS) rund 9 000 Gebäude, wovon rund 40 Prozent mit fossilen Energien und 12 Prozent mit Elektrizität beheizt werden (BFS, 2016). Der Kanton Obwalden hat seine Energievorschriften im Baugesetz (BauG) verankert und verzichtet im Gegensatz zu den meisten anderen Kantonen auf ein detailliertes separates Energiegesetz. Basierend auf dem Baugesetz (Art. 49 Energieverwendung) gibt es die Ausführungsbestimmungen über die Energieverwendung im Gebäudebereich. Der Obwaldner Regierungsrat hat die MuKE n 2008 per 1. Juni 2011 in Kraft gesetzt und später die Einführung der strengeren MuKE n 2014 per 1. Januar 2018 beschlossen.

Mit der angestrebten Verschiebung von fossilen Heizungen zu erneuerbaren Heizsystemen geht durch den verbreiteten Einsatz von Wärmepumpen ein zunehmender Strombedarf einher. Die Stromproduktion mittels Photovoltaikanlagen auf und an den Gebäuden rückt deshalb stärker in den Fokus. Bei Neubauten gilt basierend auf den MuKE n 2014 eine Pflicht zur Eigenstromerzeugung (z. B. aus Solarenergie) oder zur Leistung einer Ersatzabgabe für die Befreiung von dieser Pflicht⁴⁵. Diese Ersatzabgabe ist für die Realisierung elektrischer Energie aus erneuerbaren Energiequellen innerhalb des Kantons zu verwenden.

Gemäss der kantonalen Berichterstattung zu den CO₂-Emissionen von Gebäuden zeigen sich der Wärmeverbrauch nach Energieträger wie folgt:

Energieträger	2016	2017	2018
Heizöl	137 598 MWh	132 015 MWh	118 827 MWh
Erdgas	182 MWh	174 MWh	153 MWh
Strom	60 352 MWh	59 787 MWh	55 121 MWh
Fernwärme	19 202 MWh	20 330 MWh	18 560 MWh
Holz/Biomasse	105 795 MWh	103 841 MWh	94 028 MWh
Solarenergie	1 092 MWh	1 091 MWh	1 123 MWh
Umweltwärme	57 732 MWh	58 080 MWh	53 444 MWh
Andere	2 527 MWh	2 427 MWh	2 171 MWh
Total	384 479 MWh	377 746 MWh	343 427 MWh⁴⁶

Tabelle 12: Energieverbrauch der Gebäude (Haushalte und Dienstleistungen) im Kanton Obwalden in den Jahren 2016 bis 2018 (BAFU und BFE (Hrsg.), 2020)

Im Gebäudebereich liegt die Hauptherausforderung zur Reduktion der direkten Treibhausgasemissionen zum einen in der energetischen Erneuerung des bestehenden Gebäudeparks mit dem Ziel einer Reduktion des Energiebedarfes. Zum anderen liegt sie in der Substitution der bestehenden fossilen Feuerungen. Dabei sind die Erneuerungszyklen von besonderer Bedeutung. Die energetische Verbesserung eines Bauteils erfolgt in der Regel erst am Ende seiner

⁴⁵ siehe Ausführungsbestimmungen über die Energieverwendung im Gebäudebereich GDB 710.112 Art. 1 Abs 1 Bst c und Art 6a Abs.1

⁴⁶ Der Energieverbrauch der Gebäude ist nicht nur abhängig von der Anzahl und der Leistungen der Heizungen, sondern vor allem auch von der Anzahl der Heizgradtage im jeweiligen Jahr. Salopp gesagt: Je kälter das Jahr ist, desto mehr wird geheizt und desto grösser ist der Energieverbrauch. 2017 hatte beispielsweise mehr Heizgradtage als die Jahre 2016 und 2018.

Lebensdauer. 2014 wurde in einer Studie die landläufig bekannte Erneuerungsrate der Gebäudehülle von 1 Prozent pro Jahr im Detail nachgewiesen (TEP Energy GmbH, 2014). Das heisst, der Gebäudepark braucht 100 Jahre, bis er einmal vollständig energetisch erneuert wurde. Bei den Heizungen dauert es gemäss dieser Studie 30 Jahre, bis alle einmal ersetzt sind. Dies, obwohl die Lebensdauer einer Heizung generell mit 20 Jahren angenommen wird (HEV und MV, 2016). Eine Analyse der Stiftung KliK aus dem Jahre 2013 (internes Dokument) zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit des Ersatzes einer Ölheizung erst nach 22 Jahren Betriebszeit ansteigt.

Energetische Erneuerungen der Gebäude sind zwar über die Lebensdauer der Bauteile betrachtet manchmal günstiger als reine Instandsetzungen, dennoch werden sie sowohl durch wirtschaftliche wie auch soziale Aspekte erschwert. Die hohen Anfangsinvestitionen bei einer Erneuerung fallen bei den Eigentümerschaften an. Sie können diese je nach Marktsituation nicht immer auf die Mieten umwälzen. Zudem werden die Betriebskosten (Energiekosten) durch die Mieterschaft getragen. Das reduziert die Wirtschaftlichkeit der Investitionen in Effizienzmassnahmen für die Eigentümerschaft. Aber auch bei selbst genutztem Wohneigentum zeigt sich, dass ältere Eigentümer/innen eine Erneuerung oft der nächsten Generation überlassen möchten. Diese nächste Generation kann sich ein Eigenheim im aktuellen Zustand leisten, ist aber aus finanziellen Gründen in der Anfangsphase oft nicht in der Lage, eine umfassende energetische Erneuerung anzupacken.

Bei der fossilfreien Energieversorgung für Wärmezwecke liegt die Herausforderung bei Bestandesbauten und nicht bei den Neubauten. Es geht um die optimale Abstimmung von Technologien mit Wärmenetzen, individuellen Lösungen mit erneuerbaren Energien und der zukünftigen Ausrichtung des Gasnetzes. Besonderes Augenmerk ist auf die Wärmeversorgung der Kernzonen mit vielen historischen oder denkmalgeschützten Bauten zu legen. Dort sind die Möglichkeiten von energetischen Erneuerungen beschränkt, eine deutliche Reduktion des Wärmebedarfs besonders schwierig zu erzielen und die Realisierung einer fossilfreien Wärmeversorgung technisch anspruchsvoll.

Neubauten können heute so erstellt und betrieben werden, dass sie im Jahresmittel keine von aussen zugeführte Energie benötigen. Im Gebäudebereich sind jedoch auch indirekte Treibhausgasemissionen zu beachten. Denn die Herstellung vieler Baumaterialien wie Zement und Stahl ist mit hohen Treibhausgasemissionen verbunden.

Auf Grund des Klimawandels wird der Heizwärmebedarf der Gebäude tendenziell ab-, der Bedarf für die Kühlung von Gebäuden jedoch deutlich zunehmen.

10.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Eine wichtige Rechtsgrundlage im Gebäudebereich ist das CO₂-Gesetz. Nachdem die Totalrevision vom Stimmvolk im Juni 2021 abgelehnt wurde, ist weiterhin das Gesetz von 2011 aktiv (siehe Kapitel II.4).

Für Massnahmen, die den Verbrauch von Energie in Gebäuden betreffen, sind vor allem die Kantone zuständig. Die Kantone verfolgen eine Harmonisierung der Vorschriften und erlassen dazu die Mustervorschriften für Kantone im Energiebereich (MuKE, 2014).

Die Gemeinden übernehmen vor allem im Bereich des Bauvollzugs, als Planungsbehörde sowie als Konzessionsgeberin für leitungsgebundene Energieträger⁴⁷ oder Eigentümerin im Bereich der Energieversorgung (z.B. bei Wärmeverbänden) wichtige Aufgaben.

⁴⁷ Energieträger, die durch Leitungen zum Verbraucher gelangen, also elektrische Energie (Strom), Erdgas, Fernwärme.

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen im Bereich der Klimapolitik sind wie folgt:

Bund

- CO₂-Gesetzgebung vom 23. November 2011:
 - Teilnahme am Emissionshandelssystem für Anlagen bestimmter Grösse. Diese unterliegen nicht der CO₂-Abgabe.
 - CO₂-Abgabe auf Brennstoffe.
 - Möglichkeit der CO₂-Abgabebefreiung für Unternehmen, welche sich zur Einhaltung eines Emissionsziels verpflichten (Zielvereinbarung)
 - Förderung von Massnahmen zur Emissionsminderung von Gebäuden (maximal 450 Mio. CHF pro Jahr aus der CO₂-Abgabe)
 - Technologiefonds zur Finanzierung von Bürgschaften aus der CO₂-Abgabe

Kanton Obwalden

Basierend auf dem Baugesetz (Art. 49 Energieverwendung) gibt es die Ausführungsbestimmungen über die Energieverwendung im Gebäudebereich.

- Baugesetz vom 12. Juni 1994 (BauG, GDB 710.1), insbesondere Art. 49 Energieverwendung
- Ausführungsbestimmungen über die Energieverwendungen im Gebäudebereich vom 7. Februar 2017 (GDB 710.112). Sie regeln unter anderem die MuKE-Module.

Gemeinden

Die Gemeinden sind für den Massnahmenvollzug mit Bezug zu Gebäuden zuständig. Sie sind verpflichtet, im Rahmen der Energieplanung eine räumliche Koordination der Wärmeversorgung vorzunehmen und können Konzessionen für leitungsgebundene Energieträger erteilen. Als Planungsbehörde werden die Gemeinden voraussichtlich nach der Revision des Baugesetzes im Jahr 2022 einen Gestaltungsspielraum auch in Bezug auf die Energieversorgung der Bauten haben (zum Beispiel im Rahmen von Quartierplänen).

10.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

Neubauten können heute so erstellt und betrieben werden, dass sie im Jahresmittel keine von aussen zugeführter Energie benötigen. Dachflächen und Fassaden können zur Herstellung von Sonnenstrom genutzt werden (siehe Handlungsfeld *Energieversorgung*). So kann mit der Modernisierung des Gebäudeparks die Energie deutlich effizienter eingesetzt und die Versorgungssicherheit verbessert werden.

10.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

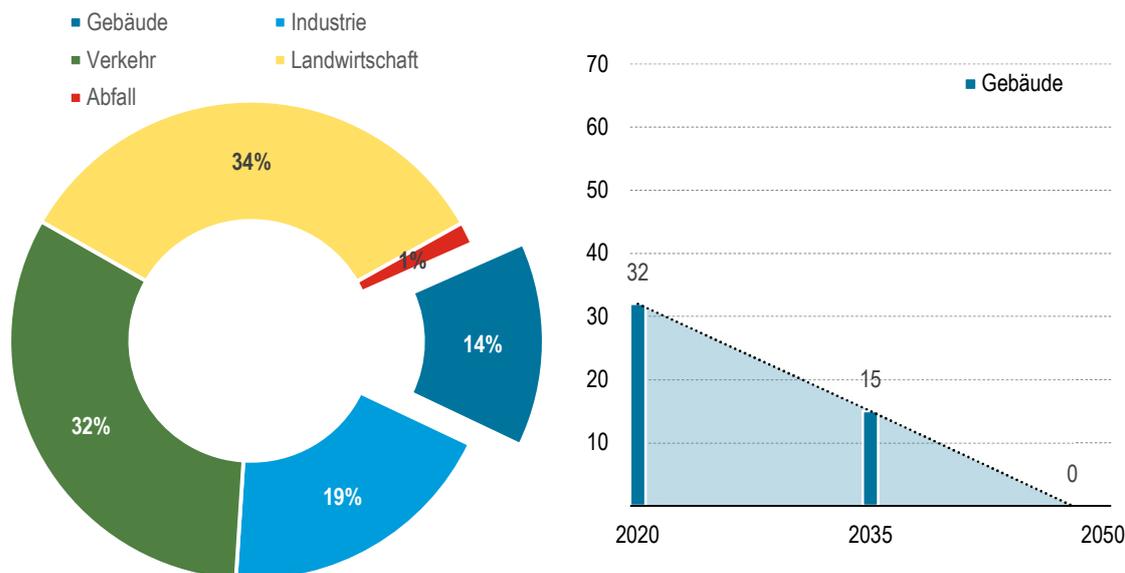


Abbildung 13: Anteil der Gebäude an den Treibhausgasemissionen (links) sowie Absenkpfad der Jahre 2020 bis 2048. Die Werte nach 2020 entsprechen einer linearen Absenkung bis Netto-Null im Jahr 2048

Die Treibhausgasemissionen des Gebäudebereichs konnten in den letzten Jahren reduziert werden. Dazu beigetragen haben die kontinuierlich strenger werdenden Vorschriften, finanzielle Anreize sowie die breite Verfügbarkeit von Alternativen zu Ölheizungen. Im Bereich der Neubauten werden standardmässig erneuerbare Energieträger zur Gebäudeheizung und zur Aufbereitung von Warmwasser verwendet. Die energetische Erneuerung von bestehenden Bauten und der Ersatz fossiler Heizungen mit erneuerbaren Alternativen hingegen erfolgt im Hinblick auf die Klimaschutzziele zu langsam. In der Territorialperspektive sollte es möglich sein, für die Treibhausgasemissionen des Gebäudeparks im Jahr 2048 null anzustreben.

10.5 Stossrichtungen

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtung:

Stossrichtung

- Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Die Nutzung des Potenzials von Gebäude für die Stromproduktion ist eng mit den Massnahmen im Handlungsfeld *Energieversorgung* verknüpft.

Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion

Ziel	Die Wärme- und Kälteversorgung von Gebäuden erfolgt zukünftig nur mit erneuerbaren Energien und das Potenzial zur Stromproduktion wird ausgeschöpft.
Heutige Massnahmen	Aus Energiekonzept 2009: <ul style="list-style-type: none"> – Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich umsetzen (G1) – Förderprogramm Energieeffizienz in Gebäuden einführen (G3) – Ausweitung der Energieberatung (G4) – Nicht-monetäre Anreize für energieeffiziente Gebäude schaffen (G5)

Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion

- Beurteilung
- Basierend auf dem Baugesetz (Art. 49 Energieverwendung) gibt es die Ausführungsbestimmungen über die Energieverwendung im Gebäudebereich.
 - Der Obwaldner Regierungsrat hat die MuKE 2008 per 1. Juni 2011 in Kraft gesetzt und später die Einführung der strengeren MuKE 2014 per 1. Januar 2018 beschlossen. Vom Basismodul für die Energieverwendung im Gebäudebereich gelten Teile A bis P, zusätzlich wurden die Module 3 (Heizungen im Freien und Freiluftbäder), 4 (Ferienhäuser und Ferienwohnungen), 7 (Ausführungsbestätigung) und 11 (Wärmedämmung/Ausnützung) übernommen. Somit bestehen folgende Bestimmungen:
 - Meldepflicht beim Heizungsersatz
 - Höchstanteil nicht erneuerbare Energien beim Ersatz des Wärmeerzeugers, Standardlösungen und Kompensationspflicht mit Massnahmen an der Gebäudehülle
 - Vorgaben zur Nutzung des Energieproduktionspotenzials bei Neubauten. Neubauten müssen Eigenstrom produzieren oder eine Ersatzabgabe leisten.
 - Das Energieförderprogramm des Kantons Obwalden fördert seit 2009 kontinuierlich die energetische Erneuerung der Gebäudehülle, Energieeffizienzmassnahmen und die Nutzung erneuerbarer Energien. Ergänzend werden auch Beiträge an energetisch hocheffiziente Neubauten, an den GEAK-Plus, an energetische Betriebsoptimierungen und an das nachhaltige Bauen gewährt.
 - Im Durchschnitt wurden in der Schweiz in den Jahren 2001 bis 2016 circa 155 CHF pro Person an Fördergelder ausbezahlt. Im Kanton Obwalden hat die Bevölkerung mit durchschnittlich 76 CHF pro Person (econcept AG, 2021) knapp die Hälfte an Fördermittel erhalten. Die Nachfrage nach Fördergeldern übersteigt das Angebot.
 - Die Ausführungsbestimmungen für den Bau von Solaranlagen wurden per 1. März 2016 in Kraft gesetzt. Der Kanton hat das Bewilligungsverfahren für die Installation von Sonnenkollektoren vereinfacht (econcept AG, 2021)
 - Das vom Kanton Obwalden unterstützte Beratungsangebot wurde seit 2012 kontinuierlich ausgebaut. Angeboten als Beratungen vor Ort werden inzwischen folgende Förderungen:

Energieberatungen ⁴⁸	CHF 400 pro Beratung und Projekt
GEAK-Plus-Beratungen ⁴⁹	CHF 1'000 pro Objekt
Betriebsoptimierungen ⁵⁰	50 % der Einstiegskosten im ersten Jahr
Impulsberatungen ⁵¹	CHF 350 pro Beratung und Objekt
 - Im Baugesetz Art. 49 sowie in Art. 9 der Ausführungsbestimmungen wurden nicht-monetäre Anreize für energieeffiziente Gebäude gegeben. Allerdings wird das Baugesetz überarbeitet und eine erhöhte Ausnützungsziffern als Anreiz für energetische Sanierungen wird es nicht mehr geben. Da diese nicht-monetären Anreize wegfallen, werden finanzielle oder regulatorische Vorgaben zur Kompensation wichtiger.

⁴⁸ Die Energieberatung unterstützt Bauherren bei der Erneuerung oder Modernisierung von Liegenschaft mit Fachinformationen und zeigt das richtige Vorgehen auf. Die Beratung erfolgt direkt bei der Liegenschaft und dauert ein bis zwei Stunden.

⁴⁹ Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) ist ein von allen Kantonen anerkanntes Bewertungs- und Beratungsinstrument für Gebäude, welches von zertifizierten Experten/innen genutzt wird. Er zeigt die Energieeffizienz der Gebäudehülle und den Energiebedarf eines Gebäudes bei Standardnutzung. Der ermittelte Energiebedarf wird mittels Energieetikette angegeben (A bis G, A ist die beste Bewertung).

Mit dem GEAK-Plus werden zusätzlich drei auf das Gebäude zugeschnittene Varianten zur energetischen Modernisierung aufgezeigt.

⁵⁰ Bei einer Betriebsoptimierung analysiert die Beraterin oder der Berater die Gebäudetechnik vor Ort, um diese möglichst effizient zu betreiben. Dazu werden Massnahmen definiert, welche ohne grosse Investitionen sofort umgesetzt werden können.

⁵¹ Mit den Impulsberatungen *erneuerbar heizen* werden Gebäudeeigentümer zum Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien animiert.

Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion

- Handlungsmöglichkeiten
- Gemäss heutigem Kenntnisstand sind die bestehenden Massnahmen im Gebäudebereich nicht ausreichend, um die gesetzten Klimaziele zu erreichen. Jedoch liegen keine belastbaren statistischen Auswertungen zur Energieträgerwahl beim Heizungersatz seit Inkrafttreten der MuKE 2014. Der Kanton soll die Gemeinden beim Vollzug der MuKE unterstützen, deren Umsetzung überprüfen und zur Qualitätssicherung beitragen. Da bis dato keine nationalen CO₂-Grenzwerte für Gebäude festgesetzt wurden, ist bis zum Inkrafttreten eine finanzielle Förderung der erneuerbaren Heizlösungen beim Ersatz des Wärmeerzeugers angezeigt.
 - Die Vorschriften bei Neubauten bedingen einen guten Wärmeschutz und begünstigen die Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien (Wärmepumpen, Abwärme, Holzenergie). Ein grosser Teil der Neubauten wird bereits heute mit erneuerbaren Energien versorgt, insbesondere in ländlichen Gebieten sowie in Gebieten mit einem Wärmenetz. Ziel ist ein vollständiger Verzicht auf fossile Anwendungen bei Neubauten. Es bestehen aber weiterhin Musterlösungen (MuKE 2014), welche auf fossilen Energien (plus einem erhöhten Anteil Sonnenenergie) beruhen. Von diesen Lösungen ist auf längere Sicht wegzukommen, indem die kommende MuKE-Revision (voraussichtlich 2025) zügig und vollständig umgesetzt werden (→ **Massnahme G1**).
 - Das Potenzial der Elektrizitätsproduktion auf und an Gebäuden wird mit den aktuellen Vorschriften nicht genutzt. Es bestehen keine wirtschaftlichen Anreize, das Potenzial auszuschöpfen. Die verfügbaren Mittel für das Energieförderprogramm sind auszubauen, damit die Dekarbonisierung von Mobilität und Wärmebereitstellung ermöglicht wird. Zudem müssten ausreichend Fördermittel und personelle Ressourcen für Beratungen vor Ort sicherzustellen (→ **Massnahmen G2 und G3**).
 - Der Kanton könnte zudem die Möglichkeit schaffen, dass Gemeinden für bestimmte Gebiete erhöhte Anforderungen festlegen können (z. B. höherer Anteil erneuerbarer Energien). Zudem soll der Kanton sicherstellen, dass die Gemeinden im Rahmen der Energiestadt-Zertifizierung kommunale Energieplanungen erstellen.

Tabelle 13: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
G1	Kommende MuKE-Revision in Kraft setzen (voraussichtlich 2025)	förderlich	förderlich	mittel
G2	Förderprogramm ausbauen und mit Mehrjahreskredit zur Planungssicherheit versehen. Zudem ausreichend personelle Ressourcen zur Verfügung stellen.	förderlich	förderlich	hoch
G3	Solardach-Initiative: 2 000 zusätzliche Photovoltaikanlagen ⁵² auf Obwaldner Dächer erstellen bis 2028	neutral	förderlich	hoch

Tabelle 14: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

⁵² Im Jahr 2019 wurde circa 6,7 GWh Strom durch Photovoltaikanlagen produziert (176 kWh pro EW). Unter der Annahme eines Ertrags von 1 MWh/MW_p, einer Leistung von 0,188 kW_p/m² und einer Modulfläche von 50 m² pro Dach waren somit rund 700 Dächer mit Photovoltaikanlagen ausgestattet. Um das Ziel des Bundes im Szenario ZERO Basis der Energieperspektiven zu erreichen müssten 2030 rund 3 900 Dächer im Kanton Obwalden mit Photovoltaikanlagen versehen sein (914 kWh pro EW).

10.6 Beurteilung

Die grössten Wirkungen hinsichtlich Reduktion der Treibhausgasemissionen im Kantonsgebiet können im Bereich der Wärme- und Kälteversorgung erreicht werden. Voraussetzung ist, dass zeitnah wirkungsvolle Massnahmen beim Heizungsersatz und der Verzicht auf fossile Heizungen bei Neubauten umgesetzt werden.

Die vorgeschlagenen Massnahmen für eine fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung stützen sich stark auf die Ausgestaltung der nationalen CO₂-Politik ab. Falls griffige Massnahmen auf Bundesebene eingeführt werden, kann sich der Kanton Obwalden auf die operative Umsetzung dieser Bestimmungen konzentrieren. Falls griffige Massnahmen auf Bundesebene fehlen, sind entsprechende Bestimmungen auf kantonaler Ebene zur Erreichung der Ziele notwendig.

Der konsequentere Vollzug der bestehenden gesetzlichen Grundlagen im Gebäudebereich ist gemeinsam mit der finanziellen Förderung von Gebäudeerneuerungen sowie einer Sanierungspflicht von energetisch schlechten Gebäuden entscheidend.

Nicht behandelte Themen

Das Energieförderprogramm des Kantons Obwalden fördert seit 2009 erfolgreich und kontinuierlich die energetische Erneuerung der Gebäudehülle. Das Förderprogramm war so erfolgreich, dass die Nachfrage über mehrere Jahre grösser war als die zur Verfügung stehende Fördermittel. Eine weitere mögliche Stossrichtung wäre die energetische Erneuerung des Gebäudeparks noch stärker voranzutreiben, da mit den aktuellen Erneuerungsraten von rund 1 Prozent die avisierten Ziele kaum erreicht werden können. Um die für die Umsetzung des Energie- und Klimakonzepts 2035 zur Verfügung stehenden Ressourcen möglichst fokussiert einzusetzen, wird der Schwerpunkt des Konzepts auf die Dekarbonisierung und weniger auf die Energieeffizienz gelegt.

Weiter gäbe es die Möglichkeit, die Vorgaben zum Heizungsersatz im Baugesetz strenger auszugestalten. Beispielsweise indem festgehalten würde, dass Öl- und Gasheizungen künftig am Ende ihrer Lebensdauer durch ein klimaneutrales Heizsystem ersetzt werden müssen, sofern der Umstieg auf ein klimaneutrales System technisch möglich und finanziell tragbar ist. Da die politische Durchsetzbarkeit einer solchen Massnahme als schwierig beurteilt wurde, fand diese keinen Eingang in dieses Konzept.

Ausgestaltungsvarianten und Abhängigkeiten übergeordneter Politik

Relevante Abhängigkeiten zur übergeordneten Politik resultieren unter anderem aus der Höhe der CO₂-Abgabe (Wirtschaftlichkeitsberechnung bei Heizungsanierungen).

Die Massnahmen sind im Rahmen der Ausgestaltung gut aufeinander abzustimmen. Insbesondere ist die Balance zwischen Sanierungspflicht der energetisch schlechtesten Bauten und dem Förderprogramm für die energetische Erneuerung von Gebäuden zu finden.

Zielerreichung

Mit dem vorgeschlagenen Massnahmenmix lassen sich die Ziele einer treibhausgasfreien Versorgung der Gebäude bis 2048 gerade erreichen. Auf Grund der langen Nutzungsdauern von Heizungssystemen sollten ab 2025 keine fossilen Feuerungen bei Neubauten und beim Heizungsersatz installiert werden.

Die Autoren/innen gehen davon aus, dass ohne Vorschriften die Ziele nicht erreichbar sind. Eine finanzielle Förderung beim Heizungsersatz allein reicht nicht aus, da diese für Eigentümer/innen von Mietliegenschaften zu wenig Anreize bietet.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit von Energiesystemen mit erneuerbaren Energien ist über die Nutzungsdauer betrachtet trotz höherer Investitionen in vielen Fällen mit der Wirtschaftlichkeit fossiler Systeme vergleichbar. Es bestehen zudem Unsicherheiten über die zukünftige Entwicklung der Energiepreise, welche grossen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit hat.

Eine Sanierungspflicht bei den energetisch schlechtesten Bauten führt zu erheblichem Investitionsbedarf für die Eigentümerschaft. Diese Kosten können mit Energieeinsparungen über die Lebensdauer nicht amortisiert werden. Es resultieren aber gleichzeitig ein erhöhter Wohnkomfort und höhere Mieterträge und damit werthaltige Immobilien.

Zu beachten ist der Zielkonflikt zwischen dem Erhalt von historischen bzw. denkmalgeschützten Bauten und der Energieeffizienz. Hier braucht es pragmatische Lösungen, welche eine treibhausgasfreie oder -arme Wärmeversorgung sicherstellen.

11. Handlungsfeld Industrie

11.1 Worum geht es?

Die energie- und prozessbedingten Emissionen aus industriellen Aktivitäten betragen basierend auf schweizerischen Durchschnittswerten rund 16 Prozent der Treibhausgasemissionen im Kanton Obwalden. Der Grossverbraucherartikel (GVA) wurde im Kanton Obwalden mit der Einführung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n 08) per 1. Juni 2011 (GDB 710.112) in Kraft gesetzt. Dessen Vollzug wird bislang allerdings nicht kontrolliert und die Anzahl Grossverbraucher ist nicht bekannt. Zahlen zu den nicht energiebedingten Treibhausgasemissionen⁵³ in der Industrie sind ebenfalls nicht bekannt. Sie dürften im Kanton Obwalden aber von untergeordneter Bedeutung sein.

Der Kanton Obwalden zählt über 3 500 Arbeitsstätten (BFS, 2021). Die Industrie ist vielseitig von der Hightech- und Robotik-Branche bis zur Kunststoff- und Lebensmittelindustrie. Wie viele davon energieintensive Prozesse haben, ist nicht bekannt. Die Dekarbonisierung der hochtemperaturigen Prozessenergie bei den Unternehmen dürfte eine grosse Herausforderung darstellen.

11.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Die Rechtsgrundlagen überschneiden sich teilweise mit dem Handlungsfeld *Gebäude*. Die Bundesverfassung regelt in Artikel 89 die Zuständigkeiten der Energiepolitik in der Schweiz. Der Bund legt Grundsätze fest über die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energien und über den sparsamen und rationellen Energieverbrauch. Er erlässt Vorschriften über den Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten und fördert die Entwicklung von Energietechniken. Im CO₂-Gesetz ist der CO₂-Abgabesatz auf Brennstoffe geregelt. Heute liegt er bei 96 CHF pro Tonne CO₂, was 25 Rp. pro Liter Heizöl entspricht (BAFU, 2018f).

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen im Bereich der Klimapolitik sind wie folgt:

Bund

- CO₂-Gesetzgebung vom 23. November 2011:
 - Teilnahme am Emissionshandelssystem für Anlagen bestimmter Grösse. Diese unterliegen nicht der CO₂-Abgabe.
 - CO₂-Abgabe auf Brennstoffe. In der Totalrevision des Gesetzes wird eine deutliche Erhöhung diskutiert.
 - Möglichkeit der CO₂-Abgabebefreiung für Unternehmen, welche sich zur Einhaltung eines Emissionsziels verpflichten (Zielvereinbarung)
 - Förderung von Massnahmen zur Emissionsminderung von Gebäuden (maximal 450 Mio. CHF pro Jahr aus der CO₂-Abgabe)
 - Technologiefonds zur Finanzierung von Bürgschaften aus der CO₂-Abgabe

Kanton Obwalden

- Der Kanton Obwalden hat die Energievorschriften im Art. 49 des Baugesetzes (GDB 710.1) und in Ausführungsbestimmungen über die Energieverwendung im Gebäudebereich (GDB 710.112) verankert. Gestützt auf diesen Ausführungsbestimmungen setzte man den Grossverbraucherartikel mittels den MuKE n 08 (per 1. Juni 2011) und den MuKE n 14 (per 1. Januar 2018) in Kraft.

⁵³ Dazu gehören Methan (CH₄), Lachgas (N₂O), Teilhalogenierte Fluor-Kohlenwasserstoffe (HFC), Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFC), Schwefelhexafluorid (SF₆), Stickstofftrifluorid (NF₃)

11.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

Das Energiesparpotenzial ist je nach Unternehmen und Branche unterschiedlich. Mit gezielten Massnahmen kann die Energieeffizienz gesteigert und im Idealfall können Kosten gesenkt werden. Der Umstieg von fossiler Prozessenergie auf Strom ist – soweit möglich – meistens mit einem klaren Energieeffizienzgewinn verbunden.

Gleichzeitig ist die Industrie auf eine hohe Versorgungssicherheit angewiesen, ansonsten steht die Produktion potenziell still und Arbeitsplätze sind gefährdet. Einen Beitrag zur Versorgungssicherheit kann die Industrie vor allem leisten, wenn ihre Gebäude zur Energieproduktion mit primär Photovoltaikanlagen genutzt werden; was wiederum Teil des Handlungsfelds *Energieversorgung* ist.

11.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

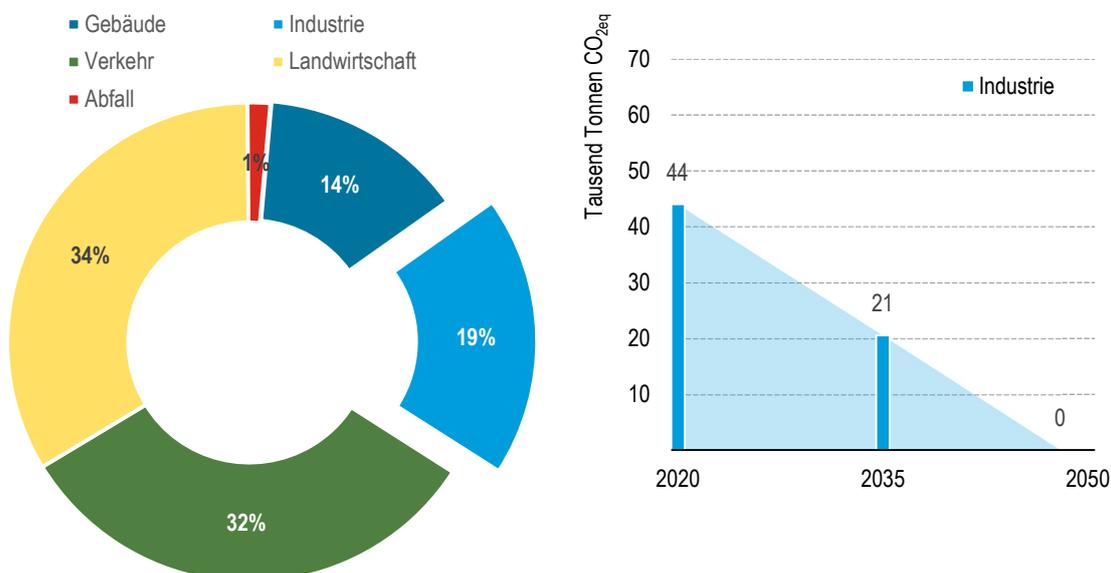


Abbildung 14: Anteil der Industrie an den Treibhausgasemissionen (links) sowie Absenkpfad der Jahre 2020 bis 2048. Die Werte nach 2020 entsprechen einer linearen Absenkung bis Netto-Null im Jahr 2048.

Die Treibhausgasemissionen der Industrie hätten bis im Jahr 2020 gegenüber 1990 gemäss CO₂-Verordnung⁵⁴ um 15 Prozent gesenkt werden sollen (Bundesrat, 2020a). Seit 2006 nehmen die Treibhausgasemissionen der Industrie tendenziell ab. Im Jahr 2015 lagen sie schweizweit 17 Prozent unter dem Niveau von 1990 (BAFU, 2017a). Dazu beigetragen haben kontinuierlich strenger werdende Vorschriften und neue Produktionsmethoden, durchschnittlich mildere Wintertemperaturen in den letzten Jahren und die CO₂-Abgabe auf fossile Brennstoffe. Die Treibhausgasintensität des Industriesektors bezüglich Bruttoinlandprodukt (BIP) hat sich deutlich verbessert: Im Vergleich zu 1990 wurden 2015 gut 40 Prozent weniger Treibhausgase pro Franken des BIP ausgestossen (BAFU, 2017c). Schweizweit wurde zudem ein Teil der energie- und treibhausgasemissionsintensiven Produktion ins Ausland verlagert. Spezifische Daten für den Kanton Obwalden wurden bisher nicht erhoben.

In der Territorialperspektive (siehe Anhang A-1.2) sollte es möglich sein, null Treibhausgasemissionen der Industrie im Jahr 2048 anzustreben.

⁵⁴ SR 641.711 Verordnung über die Reduktion der CO₂-Emissionen vom 30. November 2012

11.5 Stossrichtungen

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtung:

Stossrichtung

- Fossilfreie Prozessenergie und Energieversorgung in Industrie und Gewerbe
- Förderung Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Die Produktion fossilfreier Energie ist ebenfalls in den Handlungsfeldern *Gebäude* und *Energieversorgung* thematisiert.

Fossilfreie Prozessenergie und Energieversorgung in Industrie und Gewerbe

Ziel	Die Prozesse zur Erzeugung von Produkten und Dienstleistungen basieren auf fossilfreier Energie und reduzieren damit den Ausstoss von Treibhausgasen. Der Umfang der nichtenergetischen Treibhausgasemissionen im Kanton Obwalden ist bekannt und Massnahmen zu deren Reduktion umgesetzt.
Heutige Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Das CO₂-Gesetz legt auf Bundesebene Anreize und verpflichtende Massnahmen fest (Teilnahmepflicht am Emissionshandelssystem, Zielvereinbarung mit CO₂-Abgabebefreiung). – Es findet bereits eine Informationsverteilung und Sensibilisierung von Unternehmen via Verbände, insbesondere relevanter Wirtschaftsverbände in der Region, oder direkt durch die Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) und die Cleantech Agentur Schweiz (act) statt. – Eine Förderung von PV-Grossanlagen und deren Stromnutzung in der Produktion und Verkehr (Sektorkopplung) findet statt.
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Der Kanton Obwalden hat den Grossverbraucherartikel per 1.6.2011 in Kraft gesetzt. Die Umsetzung des Grossverbraucherartikels wird bislang allerdings nicht kontrolliert. Würde eine aktive Vollzugskontrolle künftig erfolgen, könnten Energiegrossverbraucher mit mehr als 5 GWh Wärme- oder 0.5 GWh Elektrizitätsverbrauch verpflichtet werden, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Reduktion zu ergreifen. – Es fehlen Datengrundlagen zur Beurteilung des Energieverbrauchs in Industrie und Gewerbe. Die Steigerung von Energieeffizienz und fossilfreier Energieversorgung sind nicht nur von kantonal festgelegten Vorschriften abhängig, sondern auch von wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. – Die bisherigen Massnahmen fokussieren auf Energieeffizienzmassnahmen. Die Bereitstellung fossilfreier Prozessenergie und Energieversorgung in Industrie und Gewerbe wird aktuell nur wenig thematisiert.
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Alternative Energien im Industriesektor sollten technologieneutral gefördert werden (→ <i>Massnahme I1</i>), sowohl für Heiz- wie auch Prozessenergie. – Die flächendeckende aktive Begleitung und Vollzugskontrolle der Umsetzung des Grossverbraucherartikels würde eine Energieverbrauchsanalyse und zielorientierte Massnahmenerarbeitung ermöglichen.

Tabelle 15: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
I1	Technologieneutrale alternative Energie für die Industrie fördern	neutral	neutral	mittel

Tabelle 16: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

Förderung Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse	
Ziel	Die Entwicklung klimapositiver ⁵⁵ Produkte und innovativer Technologien sollen gestärkt und gefördert werden, bspw. im Rahmen von Zentralschweiz innovativ (www.itz.ch) oder eine andere Trägerschaft eines bestehenden Industriebetriebes.
Heutige Massnahmen	Keine
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Die Positionierung des Kantons Obwalden als Innovationsstandort (siehe auch Bemühungen im Rahmen des Umsetzungsprogramms zur Neuen Regionalpolitik NRP) soll Lösungen für andere Handlungsfelder bieten und die Vorbildrolle des Kantons stärken. – Innovative Technologien bieten in vielen Industriebereichen ein Potenzial zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Reduktion von Treibhausgasemissionen. – Mit der Entwicklung klimapositiver Produkte und deren Handel über die Kantons Grenzen hinaus wird auch ausserhalb des Kantons Obwaldens eine Klimawirkung erzielt. Die Bemühungen gehen einher mit den generellen Bemühungen zur Stärkung des Industriestandorts.
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Die Entwicklung klimapositiver Produkte und innovativer Technologien sollten gefördert werden (→ Massnahme I2). – Die Förderung kann eingebettet werden in Zentralschweiz innovativ, der überkantonalen Innovationsförderung durch die Innovationstransfer Zentralschweiz ITZ. – Kooperationen mit der Hochschule Luzern (HSLU) oder dem Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM) könnten innovationsfördernd wirken.

Tabelle 17: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz Versorgungssicherheit Wirkung Klimaschutz		
		Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
I2	Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse fördern	mittel	neutral	mittel

Tabelle 18: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

11.6 Beurteilung

Der Industriebereich ist geprägt durch eine grosse Vielfalt der Prozesse und damit zusammenhängenden Treibhausgasemissionen aus der Energiebereitstellung. Die grössten Wirkungen hinsichtlich Reduktion der Treibhausgasemissionen könnten durch eine individuelle Analyse der grossen Industriebetriebe sowie die aktive Kontrolle und Umsetzung des Grossverbraucherartikels erreicht werden.

⁵⁵ Ein Produkt ist «klimapositiv», wenn durch das Produkt und dessen Herstellung mehr CO₂-Emissionen kompensiert, als von diesem verursacht werden. Es kommt somit zu einer Überkompensation von Treibhausgasemissionen.

Nicht behandelte Themen

Aufgrund der Fokussierung auf die relevantesten Stossrichtungen im Rahmen der Möglichkeiten des Kantons Obwalden, wurden einige Stossrichtungen nicht weiter behandelt. Die flächendeckende Begleitung der Umsetzung Grossverbraucherartikels⁵⁶ wurde im Rahmen der Workshops als Massnahme gewünscht. Allerdings stand die politische Echogruppe dem Vorschlag ablehnend gegenüber, daher wird er nicht weiterverfolgt. Da die Wirkung dieser Massnahme potenziell hoch wäre und den Wünschen der Workshopteilnehmer/innen entspricht, lohnt es sich allenfalls, trotz der dafür zusätzlich notwendigen Ressourcen, die flächendeckende Begleitung zu einem späteren Zeitpunkt nochmals zu prüfen.

Ausgestaltungsvarianten und Abhängigkeiten übergeordneter Politik

Relevante Abhängigkeiten zur übergeordneten Politik resultieren einerseits aus der Höhe der CO₂-Abgabe (Wirtschaftlichkeitsberechnung bei Heizungssanierungen) sowie dem subsidiären Heizungsverbot fossiler Feuerungen.

Zielerreichung

Mit der vorgeschlagenen Massnahme bei der Industrie lässt sich das Zwischenziel 2035 für eine treibhausgasfreien Versorgung der Industrie bis 2048 vermutlich knapp erreichen. Voraussetzung dafür ist die erfolgreiche Förderung möglichst vieler Projekte zum Einsatz alternativer Wärme- und Prozessenergie. Dies erfordert auch das Vorhandensein von treibhausgasfreiem, erneuerbarem Gas⁵⁷ für das Erzeugen der hochtemperaturigen Prozesswärme zu wirtschaftlich akzeptablen Preisen.

Ein wirksames und für die Zielerreichung unterstützendes Instrument auf dem Weg zu Netto-Null in der Industrie wäre ausserdem die flächendeckende Begleitung und Umsetzung des Grossverbraucherartikels, unabhängig von den in diesem Energie- und Klimakonzept festgelegten Massnahmen.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Auf Grund der individuellen Lösungen bei den industriellen Grossbetrieben sind Angaben zur Wirtschaftlichkeit der Massnahmen schwierig. Die Grossbetriebe stehen in der Regel in internationaler Konkurrenz und die Energiekosten sind ein wichtiger Faktor der Rentabilität. Es kann angenommen werden, dass Förderbeiträge⁵⁸ notwendig sind, um die internationale Konkurrenzfähigkeit sicherzustellen, solange die Betriebe im Ausland nicht mit denselben Rahmenbedingungen konfrontiert sind.

⁵⁶ Die MuKE sehen vor, dass die Kantone Energie-Grossverbraucher mit einem jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als fünf Gigawattstunden und/oder einem jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als einer halben Gigawattstunde verpflichten, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu treffen. Die Praxis zeigt, dass viele dieser Massnahmen rentabel sind, weil sie im Bereich der Betriebs- oder Organisationsoptimierung liegen, oft nur geringe Investitionen verursachen und teilweise mit eigenem Personal durchgeführt werden können.

⁵⁷ Im Kanton Obwalden ist das Potenzial der Biogasproduktion schon zu einem grossen Teil genutzt. Zukünftig könnte die Möglichkeit bestehen, Wasserstoff mit Überschussstrom im Sommer zu produzieren, oder von ausserhalb des Kantons zu importieren.

⁵⁸ Konkretere Aussagen zur Höhe dieser Fördergelder können leider nicht gemacht werden, da Angaben zu den Grossverbrauchern fehlen und die Anstrengungen im Ausland noch nicht festgesetzt sind. Die EU setzt aktuell mit ihrem Plan *Fit for 55* Massstäbe, die der Konkurrenzfähigkeit von Schweizer Betrieben dienlich sind.

12. Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft

12.1 Worum geht es?

Land- und Forstwirtschaft

Der Bereich Landwirtschaft trägt im Jahr 2019 mit 6,5 Mio. Tonnen CO₂eq knapp zu 14 Prozent zu den schweizerischen Treibhausgasemissionen von 46,2 Mio. Tonnen CO₂eq bei (BAFU, 2021). Von diesen direkten Emissionen entfallen mehr als die Hälfte auf die Nutztierhaltung. Zusätzlich stellt die Tierhaltung auch für Emissionen aus Böden – vor allem für Lachgas – einen wichtigen Faktor dar. Durch die Lagerung und Austragung von Tiermist und Gülle gelangt Lachgas in die Atmosphäre.

Der Anteil von CO₂ an den emittierten Treibhausgasen aus der Landwirtschaft ist gering. Die Emissionen teilen sich zu zwei Dritteln auf Methan (CH₄) und einem Drittel auf Lachgas (N₂O) auf.

Eine weitere Einflussgrösse der Treibhausgasbilanz einer Region sind Kohlenstoffsinken (siehe Kapitel II.5.2.2 Senken im Kantonsgebiet). Als Kohlenstoffsinken gelten Reservoir – Ökosysteme, Landnutzungsformen, Produktionssysteme etc. –, welche mehr CO₂ aus der Atmosphäre abscheiden als emittieren. Das Handlungsfeld *Land- und Forstwirtschaft* beeinflusst die Entstehung, Erhaltung oder Zerstörung dieser Senken stark. Durch Landnutzungsänderungen, wie z. B. der Umwandlung von Wald in Ackerland, können Kohlenstoffsinken in Kohlenstoffquellen umgewandelt werden. Dieser Vorgang kann allerdings auch umgekehrt werden, somit würde die Speicherkapazität von Kohlenstoff in einer Region steigen. Als Kohlenstoffsinken dienen Böden, Wälder und die Verwendung von Holzprodukten als Baumaterial oder Möbel. Das Senkenpotenzial, welches durch Landnutzung, deren Änderung und durch die Forstwirtschaft erzielt werden könnte, ist schwierig zu berechnen. Das BAFU schätzt dieses Potenzial für das Jahr 2019 in der Schweiz auf 1,93 Mio. Tonnen CO₂eq (BAFU, 2021).

Rolle der Landwirtschaft im Kanton Obwalden

Der Kanton Obwalden ist stark landwirtschaftlich geprägt. Rund 8 Prozent der Beschäftigten des Kantons sind im Jahr 2018 in der Landwirtschaft tätig (BFS, 2021). Der Schweizer Schnitt liegt bei ungefähr 3 Prozent. Besonders die Tierhaltung hat einen hohen Stellenwert. 77 Prozent der Obwaldner Betriebe halten Rindvieh (BFS, 2021). Eine Emissionsreduktion in diesem Bereich könnte einen grossen Beitrag zur Erreichung von Netto-Null leisten. Über 90 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche machen Naturwiesen, welche als Futterquelle für die Nutztierhaltung dienen, aus. Diese Flächen sind standortgebunden und erlauben kaum alternative Nutzungsformen.

Rolle der Forstwirtschaft im Kanton Obwalden

Wald bedeckt rund 40 Prozent der gesamten Kantonsfläche und liegt somit über dem Schweizer Durchschnitt. Die rund 20 000 Hektare Wald sind zu 13 Prozent in privatem und zu 87 Prozent in öffentlichem Besitz (Schweiz: 30 Prozent Privatwald, 70 Prozent öffentlicher Wald). Die jährliche Holznutzung im Kanton Obwalden liegt bei ungefähr 66 500 m³ (Amt für Wald und Landschaft (AWL), 2017).

Aufgrund der Stürme Vivian (1990) und Lothar (1999) hat der Holzvorrat abgenommen. In den letzten Jahren ist weniger Holz geschlagen worden als nachgewachsen, daher nimmt der Holzvorrat wieder zu.

Ein geringerer Vorrat an Holz bringt auch Vorteile mit sich: Die Vulnerabilität gegenüber Stürmen wird kleiner, während die Biodiversität des Waldes gefördert wird. Aus diesen Gründen strebt der Kanton Obwalden eine verstärkte Nutzung des Holzes und somit eine Reduktion des Holzvorrates an.

12.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Die kantonalen Massnahmen im Bereich **Landwirtschaft** sind im Wesentlichen als Vollzug nationaler Politiken zu charakterisieren. Da jedoch in den letzten Jahren zunehmend regionalisierte

Ansätze entwickelt wurden, beispielsweise im Gewässerschutz oder der Regionalentwicklung, kommt den kantonalen Akteuren/innen auch zunehmend mehr Gestaltungsspielraum zu.

Im Bereich **Forstwirtschaft** hat der Kanton die meisten Aktivitäten im Rahmen von Förderprogrammen, welche auf der Programmvereinbarung Wald zwischen Bund und Kanton basieren.

Die wichtigsten Rechtsgrundlagen im Bereich *Land- und Forstwirtschaft* sind im Folgendem aufgelistet.

Bund

- Landwirtschaftsgesetz
- Gewässerschutzgesetz
- Luftreinhalteverordnung
- Raumplanungsgesetz
- Energiegesetz und Treibstoffzollrückerstattung
- Waldgesetz
- Natur- und Heimatschutz, insbesondere Moorschutz
- Klimastrategie des Bundesamtes für Landwirtschaft (2011)

Kanton Obwalden

- Kantonales Landwirtschaftsgesetz (2008)
- Kantonales Waldgesetz (2016)

12.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

In der *Land- und Forstwirtschaft* besteht nur ein begrenztes Potenzial, die Energieeffizienz zu erhöhen, beispielsweise durch die Elektrifizierung der Landwirtschaftsmaschinen. Das grösste Potenzial in der *Land- und Forstwirtschaft* im Bereich Energie und Versorgungssicherheit liegt jedoch in der Produktion erneuerbarer Energien; sei es durch die Nutzung von Biomasse beispielsweise für Biogas oder durch die Nutzung der relativ grossen Dachflächen für die Produktion von Solarstrom (siehe Handlungsfeld *Energieversorgung*).

12.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

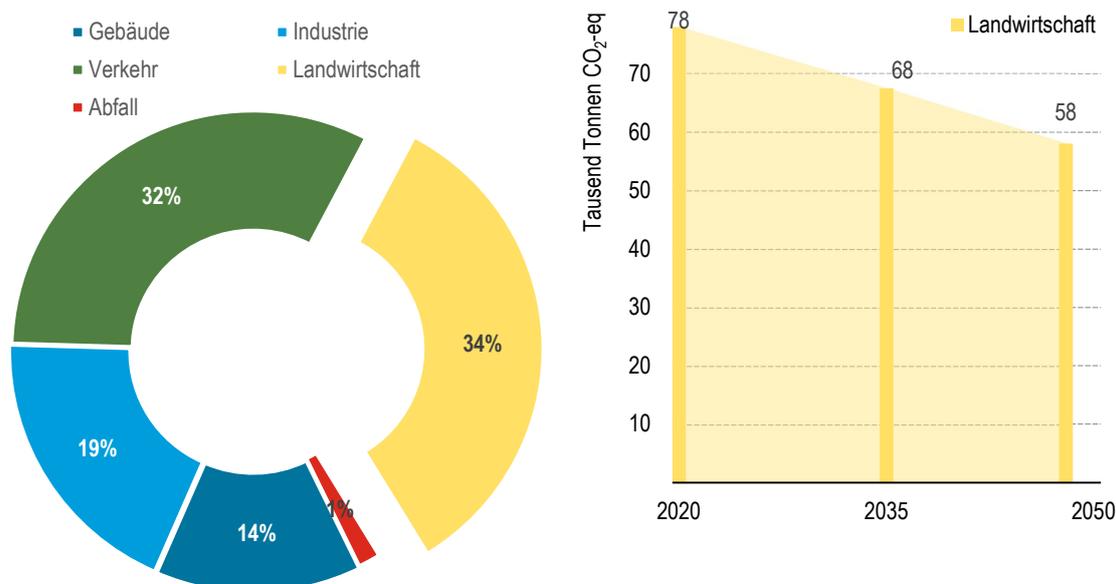


Abbildung 15: Anteil der Landwirtschaft an den direkten Treibhausgasemissionen (links) im Kanton Obwalden sowie Absenkpfad der Jahre 2020 bis 2050. Die Werte nach 2020 entsprechen einer linearen Absenkung bis 0,3 Mio. Tonnen CO₂eq im Jahr 2050.

Die «Klimastrategie Landwirtschaft» des Bundesamtes für Landwirtschaft (2011) formulierte folgende Reduktionsziele für das Jahr 2050: Mindestens ein Drittel Reduktion durch technische, betriebliche und organisatorische Massnahmen in der Produktion, ein weiteres Drittel durch Anpassungen im Konsum- und Ernährungsverhalten.

Eine vollständige Reduktion der Treibhausgase in der landwirtschaftlichen Produktion ist aufgrund der biochemischen Prozesse in der Tierhaltung und im Ackerbau unmöglich. Um das Netto-Null-Ziel des Kantons dennoch zu erreichen, müssen die verbleibenden Emissionen mittels Negativemissionen (Senken) (siehe Kapitel II.5.2.2) oder CO₂-Zertifikaten (siehe Kapitel II.5.2.3) kompensiert werden.

Der Bereich Forstwirtschaft beinhaltet Senken und Quellen unterschiedlicher Herkunft. Die ersatzlose Umwandlung von Wald in eine andere Landnutzungsform ist aufgrund des strengen Waldschutzes in der Schweiz fast nicht möglich. Eine Ausdehnung von zusätzlichen Waldflächen im Kantonsgebiet wird in tiefen und mittleren Lagen aufgrund von Landnutzungskonflikten stark erschwert. In hohen Lagen ist das Ausdehnungspotenzial um einiges grösser.

Das Potenzial eines zusätzlichen Vorratsaufbaus in bestehenden Obwaldner Wäldern und somit zusätzlicher Kohlenstoffspeicherung ist begrenzt. Gründe dafür sind die bereits hohen Holzvorräte und die Herausforderungen des Klimawandels. Eine aktive Anpassung der Wälder an ein sich veränderndes Klima ist mit einem flächendeckenden Vorratsaufbau nicht vereinbar. Zudem ist die Hälfte des Waldareals als Schutzwald ausgeschieden. Dieser bedingt zur Aufrechterhaltung der Schutzfunktion vor Naturgefahren eine regelmässige Bewirtschaftung mit entsprechender Begrenzung des Vorrats.

Ein weiteres Senkenpotenzial stellt die Optimierung des Holzproduktspeichers dar. Durch diese Optimierung werden Holzbauten und Holzprodukte wie Baumaterialien oder Möbel vermehrt gebaut und produziert, was wiederum die Menge des ausserhalb des Waldes gespeicherten Kohlenstoffs erhöht.

In der Regeneration von Mooren liegt eine weitere Möglichkeit, Kohlenstoff langfristig zu binden und das Potenzial von Treibhausgassenken weiter auszuschöpfen. Durch Vernässung, Renaturierung und schliesslich Regeneration wird das Moor wieder in den natürlichen Zustand versetzt und kann so wieder vermehrt Kohlenstoff binden. Der Prozess bis zur vollständigen Regeneration dauert mehrere Jahrzehnte bis Jahrhunderte.

Eine zusätzlich klimaschützende Eigenschaft des Forstbereichs ist die Substitution von fossilen Brennstoffen durch Holz. Holz kann anstatt Erdöl oder Erdgas für die Wärme- respektive die Stromerzeugung verwendet werden und senkt so die Treibhausgasemissionen in der Wärmeversorgung (siehe Kapitel 10).

12.5 Stossrichtungen: Landwirtschaft

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtung:

Stossrichtung

- Treibhausgasarme Produktionstechnik (Tierhaltung, Hofdünger und Futterbau)
- Klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion Food Waste

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Das Handlungsfeld *Landwirtschaft* hat einen Querbezug zum Handlungsfeld *Mobilität*. Die Verwendung von landwirtschaftlichen Fahrzeugen mit CO₂-armen oder -neutralen Antrieben trägt zur Emissionsreduktion bei.
- Das Handlungsfeld *Landwirtschaft* hat einen Querbezug zum Handlungsfeld *Energieversorgung*. Das Potenzial, auf landwirtschaftlichen Gebäuden Strom mittels Photovoltaikanlagen zu erzeugen, ist gross. Die Ausschöpfung dieses Potenzials kann somit zur Energieversorgung basierend auf erneuerbaren Quellen beitragen.
- Insbesondere die Stossrichtung zur klimaschonenden und ausgewogenen Ernährung und Reduktion Food Waste hat einen Querbezug zu den Handlungsfeldern *Kommunikation und Koordination* sowie *Bildung*

Treibhausgasarme Produktionstechnik (Tierhaltung, Hofdünger und Futterbau)

Ziel	Mit produktionstechnischen Massnahmen wird der Treibhausgasausstoss der Produktion minimiert.
Heutige Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Gemäss der Luftreinhalteverordnung gilt ab Januar 2024 in der ganzen Schweiz ein Schleppschlauchobligatorium. Das Obligatorium ersetzt das auf Freiwilligkeit basierende Anreizsystem. – Gemäss Luftreinhalte-Verordnung müssen Einrichtungen für die Lagerung von Gülle abgedeckt werden, um Ammoniak- und Geruchsemissionen zu verringern.
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Die bisherigen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen, die für die Wahl der Produktionstechniken massgebend sind, können die angestrebte Reduktion nicht erreichen. – Viele der erforderlichen, produktionstechnischen Massnahmen sind noch nicht ausgereift, wirtschaftlich nicht tragbar oder noch gar nicht bekannt. – Die gesamten Produktionsprozesse von Fütterung, Stallhaltung, Hofdüngerlagerung und -ausbringung, Lachgasemissionen, Biogasproduktion, Bodenbearbeitung etc. müssen betrachtet und optimiert werden. – Viele Regulierungen und Vorschriften im Bereich der Landwirtschaft werden auf nationaler Ebene erlassen. Der Handelsspielraum des Kantons ist somit beschränkt und liegt mehrheitlich darin, die vom Bund erlassenen Verordnungen umzusetzen.
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Die Verwendung und der Umgang mit Gülle setzt viele Ammoniakemissionen frei. Technische und bauliche Massnahmen bei der Lagerung und Ausbringung der Gülle können diese Emissionen reduzieren. – Produktionstechniken, welche Treibhausgasemissionen und die Umweltbelastung reduzieren und somit nicht nur zum Klimaschutz, sondern auch zur Biodiversitätsförderung und zum Wasserschutz beitragen, müssen vermehrt angewendet werden (→ Massnahme LF1). – Landwirte/innen können vermehrt auf Umwelt- und Klimaauswirkungen der Landwirtschaft sensibilisiert werden. Umweltschonende und treibhausgasarme Produktionstechniken können in Aus- und Weiterbildungen vertieft behandelt und aufgezeigt werden. – Der Kanton Obwalden sollte nationale Verordnungen wie das Schleppschlauchobligatorium oder die Abdeckungspflicht von Güllelagern schnell und effektiv umsetzen.

Tabelle 19: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
LF1	Tierfütterung optimieren – stickstoffoptimierte Fütterung und Fütterungszusätze	neutral	neutral	mittel

Tabelle 20: Massnahmen zur Stossrichtung
(ACHTUNG: Die Massnahmen zur Steigerung der Energieproduktion mittels Photovoltaikanlagen und Biomasseverwertung sind im Handlungsfeld *Energieversorgung* dargestellt)

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

Klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion von Food Waste

Ziel	Sensibilisierung zu einer Anpassung des Nahrungsmittelkonsums (klimaschonende und ausgewogene Ernährung mit weniger tierischen Produkten; Reduktion von Food Waste).
Heutige Massnahmen	Keine soweit bekannt
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Eine vielfältige und ausgewogene Ernährung mit weniger tierischen und mehr pflanzlichen Lebensmitteln reduziert den ökologischen Fussabdruck der Konsumenten/innen und wirkt sich positiv auf deren Gesundheit aus. – Mit der Ernährungsumstellung auf mehr saisonale und pflanzliche und weniger tierische Lebensmittel reduzieren sich auch die Emissionen in anderen Regionen der Welt, in denen Nahrungsmittel produziert und verarbeitet werden. – Die Sensibilisierung für regionale Lebensmittel fördert die regionale Produktion. – Die Reduktion von Food Waste hat positive ökologische und ökonomische Auswirkungen.
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Der Kanton Obwalden kann Sensibilisierungsmassnahmen für eine klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion von Food Waste durchführen (→ Massnahme LF2). – Landwirte/innen können vermehrt auf Umwelt- und Klimaauswirkungen der Landwirtschaft sensibilisiert werden und die Produktion von pflanzlichen Nahrungsmitteln zum menschlichen Direktverzehr gefördert werden. – Eine landwirtschaftliche Produktion ohne tierische Produkte kann in Aus- und Weiterbildungen für Landwirte/innen thematisiert werden. – Der Kanton Obwalden kann mit Akteuren/innen von der Produktion bis zum Konsum zusammenarbeiten und so die regionale Wertschöpfung stärken und eine klimaschonende Ernährung fördern. – Der Kanton Obwalden kann Forschung und Innovation im Bereich klimaschonender Ernährung unterstützen. – Der Kanton Obwalden kann bezüglich Ernährung eine Vorbildrolle übernehmen in der Beschaffung und in den eigenen Verpflegungsbetrieben (→ Massnahme B3). – Der Kanton Obwalden kann Angebote bzw. Vorgaben in der schulischen und beruflichen Aus- und Weiterbildung an den Zielen einer klimaschonenden Ernährung ausrichten (→ Massnahme B3). – Der Kanton Obwalden kann die Gemeinden dabei unterstützen, Massnahmen zur Förderung einer klimaschonenden Ernährung zu erarbeiten und umzusetzen.

Tabelle 21: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
LF2	Für klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion Food Waste sensibilisieren	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 22: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

12.6 Beurteilung: Landwirtschaft

Dem Bereich Landwirtschaft kommt im Kanton Obwalden aufgrund des hohen Anteils von rund 34 Prozent der kantonalen Treibhausgasemissionen eine Schlüsselrolle zu. Die Emissionen aus fossilen Energieträgern sind von untergeordneter Bedeutung, massgebend sind vor allem Methan- und Lachgasemissionen aus der Tierhaltung.

Netto-Null liesse sich im Bereich Landwirtschaft theoretisch nur mit einer Aufgabe der Tierhaltung erreichen, womit die ernährungsbedingten Emissionen ohne Ernährungsumstellung in Regionen ausserhalb des Kantons verlagert würden. Dies ist nicht zielführend und hilft dem Klimaschutz nicht. Zusammenfassend wird für den vorliegenden Bericht als maximale Reduktion der direkten Emissionen der Landwirtschaft bis 2048 eine Grössenordnung von 25 Prozent durch optimierte Produktionstechniken und einer Sensibilisierung der Bevölkerung für eine klimaschonende Ernährung und Reduktion von Food Waste als erzielbar angenommen.

Das Stromerzeugungspotenzial mittels Photovoltaikanlagen auf landwirtschaftlichen Gebäuden ist gross. Die Stromerzeugung von landwirtschaftlichen Betrieben ist in diesem Konzept im Kapitel 10 *Gebäude* mit der *Massnahme G2* sowie im Kapitel 13 *Energieversorgung* mit den *Massnahmen E1* und *E2* abgedeckt. Weiterhin stellt die Verwendung von CO₂-armen oder -neutralen Antrieben von landwirtschaftlichen Geräten und Fahrzeugen ein weiteres Potenzial zur Treibhausgasreduktion dar. Dieses Potenzial kann mit der im Kapitel 9 *Mobilität* formulierten *Massnahme M1* adressiert werden.

Nicht behandelte Themen

Weitere Emissionsreduktionen im Bereich der Landwirtschaft könnten mit einer Umstrukturierung der Produktion oder einer Verringerung der Tierbestände erreicht werden. Diese Umstrukturierung ist allerdings nur sinnvoll, wenn gleichzeitig auf der Konsumentenseite mehr emissionsärmere Produkte nachgefragt würden, wie mit der *Massnahme LF2* angestrebt. Weiterhin wird durch die Erhaltung bzw. Ausweitung kohlenstoffreicher Böden die Speicherkapazität von Kohlenstoff in einer Region erhalten bzw. vergrössert. Als Kohlenstoffsenken tragen diese Böden zu der Erreichung der klimapolitischen Ziele des Kantons sowie des Bundes bei.

Zielerreichung

Das Ziel, die Treibhausgasemissionen um einen Viertel zu senken, ist ambitioniert. Insbesondere, da die Landwirtschaft zu grossen Teilen national reguliert ist. Die vorgeschlagenen Massnahmen helfen auf dem Weg zur Treibhausgasreduktion. Eine weiterführende Senkung der Treibhausgasemissionen ist abhängig davon, wie sich das Konsumverhalten in der Ernährung in den nächsten Jahren und Jahrzehnten verändert. Denn die Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft korrelieren zu grossen Teilen direkt mit den Ernährungsgewohnheiten.

Nationale Vorgaben wie das Schleppschlauchobligatorium oder die Abdeckungspflicht von Güllelagern sollen schnell und wirksam umgesetzt werden.

Einen weiteren wichtigen Beitrag kann und wird die Landwirtschaft leisten, indem die Landwirte/innen vermehrt zu Energieproduzenten werden, sei dies mittels Photovoltaikanlagen auf den teilweise grossen Dächern oder mittels zusätzlicher Nutzung der Biomasse für die Produktion von Biogas und Strom. Die entsprechenden Massnahmen zur Förderung der Energieproduktion finden sich im Handlungsfeld *Energieversorgung*.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Produktionstechnische Massnahmen sind teilweise noch nicht ausgereift und deren wirtschaftliche Tragbarkeit kann somit noch nicht abschliessend beurteilt werden. Für effiziente Massnahmen ist die optimale Koordination mit anderen agrar- oder umweltpolitischen Massnahmen (Gewässerschutz, Biodiversität, Ammoniak usw.) entscheidend.

12.7 Stossrichtungen: Forstwirtschaft

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtung:

Stossrichtung

- Steigerung der Nachfrage nach Obwaldner Holz

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Das Handlungsfeld *Forstwirtschaft* hat einen Querbezug zum Handlungsfeld *Mobilität*. Die Verwendung von forstwirtschaftlichen Fahrzeugen mit CO₂-armen oder -neutralen Antrieben trägt zur Emissionsreduktion bei.
- Das Handlungsfeld *Forstwirtschaft* hat einen Querbezug zum Handlungsfeld *Gebäude*. Die Verwendung von Energieholz als erneuerbare Quelle von Raumwärme trägt zu den Emissionsreduktionszielen im Gebäudesektor bei.

Steigerung der Nachfrage nach Obwaldner Holz

Ziel	Das Ziel dieser Stossrichtung ist eine gesteigerte Nutzung von Obwaldner Holz, um den damit verbundenen Kohlenstoffspeicher von Obwaldner Holzprodukten zu vergrössern.
Heutige Massnahme	– Der Kanton Obwalden fördert den Einsatz von Heizsystemen basierend auf Holz (siehe Kapitel 10).
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Holz kann als Ersatz für fossile Brennstoffe verwendet werden. Dementsprechend weist die Nutzung von sogenanntem Energieholz ein Emissionsreduktionspotenzial auf. Ein Ausbau des Energieförderprogramms und entsprechende Anpassungen an die energetischen Vorschriften von Neubauten und ihren Heizsystemen wird in Kapitel 10 (→ Massnahmen G1 und G2) abgedeckt. – Holzbauten und Holzprodukte wie Baumaterialien oder Möbel speichern Kohlenstoff langfristig. Daher vergrössern die Herstellung und Verwendung dieser Produkte das Senkenpotenzial und die Speicherkapazität von Kohlenstoff.
Handlungsmöglichkeiten	– Die Nachfrage nach Obwaldner Holz soll gesteigert werden. Essenziell ist eine nachhaltige Nutzung des Obwaldner Holzes. Die Waldfläche darf durch die vermehrte Verwendung von Holzprodukten nicht reduziert werden (→ Massnahme LF3).

Tabelle 23: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden.

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
LF3	Holz als Baustoff fördern	neutral	neutral	moderat

Tabelle 24: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

12.8 Beurteilung: Forstwirtschaft

Die Forstwirtschaft ist relevant für das Senkenpotenzial von Wäldern. Durch eine effiziente und koordinierte Holznutzung kann die Speicherkapazität von Kohlenstoff massiv erhöht werden. Zusätzlich substituiert Energieholz fossile Brennstoffe in der Wärmeversorgung. CO₂ wird somit eingespart. Die Verwendung von Holz als Brennstoff wird in diesem Konzept durch die Stossrichtung der Wärmeversorgung von Gebäuden im Kapitel 10 abgedeckt. Weiterhin stellt die Verwendung von CO₂-armen oder -neutralen Antrieben von forstwirtschaftlichen Geräten und Fahrzeugen ein weiteres Potenzial zur Treibhausgasreduktion dar. Dieses Potenzial kann mit der im Kapitel 9 *Mobilität* formulierten **Massnahme M1** adressiert werden. Um das Netto-Null-Ziel 2048 zu erreichen, müssen die Senkenleistung der Forstwirtschaft sowie die Energieholznutzung und der Umstieg auf CO₂-arme Geräte und Fahrzeuge ausgeweitet werden.

Nicht behandelte Themen

Neben Energieholz und anderen Holzprodukten erbringt der Wald noch weitere Ökosystemdienstleistungen. Für den Klimaschutz sind neben dem Holz die Kohlenstoffsinken Boden und Moore die Relevantesten. Kohlenstoffreiche Böden sollen geschützt und bewahrt werden. Des Weiteren ist das Ökosystem Wald für die Klimaanpassung von Bedeutung.

Zielerreichung

Für die Zielerreichung spielt die Nachfrage nach Holzprodukten eine zentrale Rolle, insbesondere im Gebäudebereich. Die Förderung von lokalen Kreisläufen bietet hier eine grosse Chance. Die Waldbewirtschaftung muss die verschiedenen Anforderungen und Dienstleistungen des Waldes berücksichtigen.

13. Handlungsfeld Energieversorgung

13.1 Worum geht es?

Energieversorgung

Die Stromversorgung im Kanton erfolgt durch das Elektrizitätswerk Obwalden (EWO). Dieses ist für den Betrieb des Stromnetzes⁵⁹ zuständig und versorgt einen Grossteil der Kunden/innen mit Elektrizität. Im Bereich des erneuerbaren Stroms sind aktuell einzig für die Wasserkraft Erhebungen vorhanden. Für die Produktion von erneuerbarem Strom ist nur die Produktion derjenigen Anlagen bekannt, die im Jahr 2019 eine kostendeckende Einspeisevergütung (KEV)⁶⁰ erhalten haben. Es ist somit wahrscheinlich, dass die Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen auf Kantonsgebiet grösser ist als hier angegeben.

Es gibt mehrere Wärmeverbände im Kanton Obwalden, die als primäre Energieträger Holzschnitzel einsetzen. Es gibt allerdings keine kantonale Erhebung des Wärmeabsatzes der diversen Fernwärmenetzbetreiber/innen. Ein Erdgasnetz gibt es im Kanton Obwalden nicht.

In der Biogasanlage der Naturaenergie AG wird aus Rasenschnitt aus der Grüngutsammlung, aus Speiseresten von Restaurants und Wohnquartieren sowie aus Gülle und Mist von einigen Landwirtschaftsbetrieben Biogas, Ökostrom und Wärme produziert.

	Erneuerbare Wärmeproduktion		Erneuerbare Stromproduktion	
	2000	2019	2000	2019 ¹
Biomassennutzung	77,1 GWh	77,1 GWh ²	0,0 GWh	3,0 GWh
Abwärmennutzung	11,0 GWh	11,0 GWh ³	3,7 GWh	3,7 GWh ⁵
Umweltwärmennutzung	22,7 GWh	70,7 GWh ⁴	-	-
Sonnenkollektoren	0,00 GWh	k. A.	-	-
Photovoltaik	-	-	0,1 GWh	6,7 GWh
Summe	110,8 GWh	158,8 GWh	3,8 GWh	13,4 GWh
Anteil an Endenergieverbrauch⁶	23 %	39 %	1,7 %	5,4 %

Tabelle 25: Übersicht zur abgeschätzten Produktion von erneuerbarer Wärme und erneuerbarem Strom auf dem Kantonsgebiet und zum Anteil der erneuerbaren Produktion am Endenergieverbrauch (econcept AG, 2021).

¹ nur Anlagen, welche im Jahr 2019 eine kostenorientierte Einspeisevergütung erhalten haben

^{2,3,5} Annahme: mindestens gleiche Nutzung wie im Jahr 2000

⁴ basierend auf elektrischer Leistungsaufnahme der Wärmepumpen gemäss EWO

⁶ Wärme: Der Anteil wird anhand der in der Erfolgskontrolle des Energiekonzepts 2009 für das Ziel 1 berechneten Werte bestimmt.

Das Potenzial für erneuerbare Energieproduktion im Kanton Obwalden soll deutlich stärker genutzt werden.

Die zur Dekarbonisierung im Bereich der Gebäude, des Verkehrs und der Industrie eingesetzten Technologien (vor allem Wärmepumpen und Elektrofahrzeuge) führen zu einer Zunahme des Stromverbrauchs. Um das Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage sicherzustellen, müssen neben dem Ausbau der Erneuerbaren auch Massnahmen für mehr Energieeffizienz im Strombereich ergriffen werden. Dazu gehören der Ersatz von zentralen elektrischen Widerstandsheizungen für die Warmwasser- und Wärmeversorgung von Gebäuden, die Senkung des

⁵⁹ In einigen kleineren Gebieten wird das Stromnetz nicht durch das EWO betrieben. Die aktuelle Netzgebietszuteilung ist hier einsehbar: https://www.gis-daten.ch/map/ow_stromversorgungssicherheit

⁶⁰ Mittels kostendeckender Einspeisevergütung (KEV) wird die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien gefördert. Produzenten/innen von Strom aus Wind-, Kleinwasserkraft, Biomasse, Photovoltaik oder Geothermie werden unter gewissen Bedingungen mit einem garantierten Vergütungstarif für den ins Netz eingespeisten Strom entschädigt.

Wärmeenergiebedarfs und das Energiemanagement. Zudem soll mit einem parallel zur Dekarbonisierung verlaufenden Ausbau der erneuerbaren Energien, insbesondere der Solarenergie und der Windenergie, im Kanton Obwalden ein steigender Beitrag zur Energieversorgung mit erneuerbaren Energien sichergestellt werden. Ein Teil des Wärme- und Strombedarfs soll auch in Zukunft durch Biomasse gedeckt werden. Dabei wird die Verwendung der Biomasse strategisch so ausgerichtet, dass deren Potenzial für die Verbrennung bei hohen Temperaturen insbesondere von der Industrie genutzt werden kann.

13.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Die wichtigsten rechtlichen Grundlagen im Bereich der Klimapolitik sind wie folgt:

Bund

- CO₂-Gesetzgebung vom 23. November 2011:
 - Technologiefonds zur Finanzierung von Bürgschaften aus der CO₂-Abgabe
 - Energiemärkte (Stromversorgungsgesetz⁶¹, Stromversorgungsverordnung⁶²)
 - Marktzugang für Bezüger von mehr als 100 MWh Elektrizität
- Anfang April 2020 hat der Bundesrat die Vernehmlassung des Energiegesetzes zur Strommarktliberalisierung eröffnet. Mit der vollständigen Liberalisierung sollen auch Private und Kleinbezüger/innen ihren Stromanbieter frei wählen können.
- Aktuell ist zudem eine Deregulierung der Gasversorgung mit einer teilweisen Öffnung des Marktes analog dem heutigen Strommarkt in Vorbereitung.

Kanton Obwalden

- Gesetz über das Elektrizitätswerk Obwalden vom 22. September 2004 (EWO-Gesetz, GDB 663.1) (aktuelle Version in Kraft seit 01.01.2020)

13.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

Der Kernaufgabe im Handlungsfeld *Energieversorgung* ist es, die Versorgungssicherheit durch die zusätzliche Produktion erneuerbarer Energie zu erhöhen. So sieht das erste Ziel der Energie- und Klimakonzept 2035 die Steigerung der Produktion von Strom aus den neuen erneuerbaren Energien um den Faktor 25 vor. Dies wird in erster Linie einen kräftigen Ausbau der Photovoltaik bedingen.

13.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

Ein Absenkpfad für die *Energieversorgung* ist nicht vorgesehen, da die Treibhausgasemissionen bereits bei den Nutzern/innen wie beispielsweise dem Verkehr oder der Bauwirtschaft belastet werden.

⁶¹ StromVG

⁶² StromVV

13.5 Stossrichtungen

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtungen:

Stossrichtungen

- Erhöhen der erneuerbaren Stromproduktion im Winterhalbjahr und saisonale Speichertechnologien
- Versorgung mit erneuerbarer Elektrizität und Steigerung der lokalen Produktion von erneuerbarer Energie

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Es gibt Querbezüge zu dem Handlungsfeld *Mobilität*. Dies u. a. wegen der angestrebten Verlagerung von fossilen Antrieben auf Elektromobilität.
- Das Potenzial erneuerbarer Energien in der Landwirtschaft (Biomasse, Biogas und PV) wird nicht im Handlungsfeld *Land- und Forstwirtschaft*, sondern im Handlungsfeld *Energieversorgung* behandelt.

Erhöhen der erneuerbaren Stromproduktion im Winterhalbjahr und saisonale Speichertechnologien

Ziel	<ul style="list-style-type: none"> – Der Anteil an erneuerbarer Stromproduktion soll gesteigert werden, um die kantonalen Energie- und Klimaziele zu erreichen. Die Stromnachfrage in den Wintermonaten ist deutlich höher als im Sommerhalbjahr und wird sich mit der stärkeren Nutzung von Wärmepumpen noch akzentuieren. Zudem ist die Produktion insbesondere von Photovoltaik- und Windanlagen unregelmässiger verglichen mit den aktuell genutzten Produktionstechnologien. Deshalb ist die Stromproduktion im Winter zu erhöhen und es sind saisonale Speicherkapazitäten bereitzustellen. – Abgesehen von sensiblen Speichern (z. B. bei Erdsonden, Warmwasserspeicher), die bereits in vielfältiger Weise zum Einsatz kommen, und Speicherseen gibt es in der Schweiz keine marktreifen Speichertechnologien für Wochen- oder Monatszeiträume. Als Langzeitspeicher wären insbesondere chemische Speichertechnologien (z. B. Wasserstoff, synthetisches Methan, synthetisches Methanol/Ammoniak, solare Treibstoffe) geeignet, diese befinden sich jedoch erst in der Forschungs- oder Pilot-/Demonstrationsphase (BFE, 2021).
Heutige Massnahmen	Keine soweit bekannt
Beurteilung	– Die Themen Winterstrom, Sektorkopplung und Speichertechnologien nehmen an Bedeutung zu, jedoch fehlen Umsetzungsmassnahmen auf Stufe des Kantons noch weitgehend.
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Erneuerbare Energieträger, die sich zur saisonalen Speicherung eignen, sollen identifiziert und gefördert werden (z. B. Biomasse, Erdwärme, Wasserkraft) (→ Massnahme E3). – Die Kostendifferenz für winteroptimierte PV-Produktion soll ausgeglichen werden und Fassadenanlagen sind ebenfalls ins Förderprogramm aufzunehmen (→ Massnahmen E1 und E2). – Intelligente Gesamtenergiesysteme (Smart Grid, Demand-Side-Management, etc.) sollen stärker genutzt werden, um beispielsweise Lastspitzen zu verhindern. Insbesondere die Energieversorgungsunternehmen sollen hier Lösungsmöglichkeiten entwickeln. – Pilot- und Demonstrationsprojekte sollen unterstützt werden, um die technischen und ökonomischen Potenziale neuer Technologien und zugehöriger Geschäftsmodelle zu testen.

Tabelle 26: Stossrichtung für die Verringerung der direkten und indirekten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
E1	Finanzielle Anreize für winteroptimierte PV-Produktionsanlagen schaffen	hinderlich ⁶³	förderlich	moderat
E2	Fassadenanlagen ins Förderprogramm aufnehmen	neutral	förderlich	moderat
E3	Situative Speicherkapazitäten wie Power-to-Gas (Wasserstoffproduktion), Batteriespeicher oder Pumpspeicherkraftwerke fördern und ausbauen	hinderlich ⁶⁴	förderlich	indirekt

Tabelle 27: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

Versorgung mit erneuerbarer Elektrizität und Steigerung der lokalen Produktion von erneuerbarer Energie

Ziel	Die Versorgung des Kantons Obwalden erfolgt durch CO ₂ -frei erzeugte Elektrizität. Die lokalen, nachhaltig nutzbaren Potenziale an erneuerbaren Energien werden genutzt.
Heutige Massnahmen	Aus Energiekonzept 2009: – Förderprogramm für Sonnenkollektoren und andere erneuerbare Energien einführen (EE1)
Beurteilung	– Siehe Stossrichtung <i>Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion</i> in Kapitel IV.10.5 – Die Ausführungsbestimmungen für den Bau von Solaranlagen wurden per 1. März 2016 in Kraft gesetzt. Der Kanton hat das Bewilligungsverfahren für die Installation von Sonnenkollektoren vereinfacht (econcept AG, 2021).
Handlungsmöglichkeiten	– Energiespar- und effizienzmassnahmen sollen besser ausgenutzt werden. – Hemmnisse bei Eigentümer/innen von grossen Dachflächen (z. B. Landwirtschafts-, Gewerbe- und Industriegebäude) beseitigen und finanzielle Anreize schaffen, um diese über den Eigenverbrauch hinaus zu nutzen. – Gute Rahmenbedingungen schaffen, um Gemeinschaftslösungen zu unterstützen (Fernwärme, Seewassernutzung, Grundwassernutzung, Nutzung des Potenzials von Trinkwasserkraftwerken etc.) (→ Massnahme E5). – Zielkonflikte zwischen erneuerbarer Energieproduktion und Natur- und Landschaftsschutz entschärfen, beispielsweise indem Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete für die Energieproduktion ausgeschieden werden. So können zuerst Gebiete mit hohem Energienutzungs- und geringem Konfliktpotenzial genutzt werden. Zudem kann so die notwendige Planungssicherheit für die Betreiber von Energieanlagen erhöht werden (→ Massnahme E4).

Tabelle 28: Stossrichtung für die Verringerung der indirekten Emissionen im Kanton Obwalden

⁶³ Um dem flacheren Einstrahlungswinkel der Sonne im Winter Rechnung zu tragen, ist die Neigung von winteroptimierten PV-Produktionsanlagen steiler als jene von konventionellen PV-Produktionsanlagen. Im Sommer und über das ganze Jahr betrachtet produzieren winteroptimierte Anlagen weniger Strom als konventionelle Anlagen. Das Verhältnis von Sonneneinstrahlungsenergie zu produzierter elektrischer Energie und dementsprechend die Energieeffizienz fällt geringer aus. Nichtsdestotrotz erhöhen winteroptimierte PV-Anlagen die Sicherheit der Energieversorgung: Bei Stromüberschuss im Sommer produzieren sie weniger, dafür bei Stromknappheit im Winter mehr.

⁶⁴ Durch die Verwendung von Energiespeichern geht immer Umwandlungsenergie verloren. Die Energieeffizienz fällt geringer aus als bei einer zeitgleichen Nutzung der Energie. Nichtsdestotrotz erhöhen Speicher die Sicherheit der Energieversorgung: Energieüberschüsse können für Zeiten mit Energieknappheit gespeichert werden.

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
E4	Zielkonflikte zwischen erneuerbarer Energieproduktion und Natur- und Landschaftsschutz entschärfen	neutral	förderlich	hoch
E5	Gemeinden finanziell unterstützen, damit das Potenzial an Trinkwasserkraftwerken vollständig ausgenutzt wird	förderlich	förderlich	moderat

Tabelle 29: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

13.6 Beurteilung

Die Rolle des Kantons im Bereich der *Energieversorgung* ist wenig definiert. Die Stromversorgung wird national reguliert, insbesondere im Bereich der Netze und der Steigerung der Produktion aus erneuerbaren Energien. Die Kantone unterstützen diese Zielsetzungen mit Vorschriften im Gebäudebereich.

Nicht behandelte Themen

Es sind keine Massnahmen im Bereich der leitungsgebundenen Wärme- und Kälteversorgung vorgesehen.

Ausgestaltungsvarianten und Abhängigkeiten übergeordneter Politik

Wärmeverbunde: Relevante Abhängigkeiten zur übergeordneten Politik resultieren einerseits aus der Höhe der CO₂-Abgabe (Wirtschaftlichkeitsberechnung bei Heizungssanierungen) sowie der geplanten Einführung von spezifischen CO₂-Grenzwerten von Bauten.

Stromversorgung: Die Kantone haben neben der Bewilligungspraxis für Anlagen mit erneuerbaren Energien lediglich subsidiäre Aufgaben im Bereich der Stromversorgung. Die Regulierung und Förderung erfolgten auf Bundesebene.

Zielerreichung

Da im Handlungsfeld *Energieversorgung* keine expliziten Ziele festgelegt sind, kann auch die Zielerreichung nicht beurteilt werden.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Über Kosten und Wirtschaftlichkeit bei den Massnahmen zur Infrastrukturentwicklung können keine Aussagen getroffen werden. Die Massnahme für die finanzielle Förderung der Wintertromproduktion bindet erhebliche Mittel, auf Grund der aktuellen Regulierung des Elektrizitätsmarktes können die Anlagen nicht wirtschaftlich betrieben werden.

14. Handlungsfeld Kommunikation und Koordination

14.1 Worum geht es?

Mit der *Kommunikation* kann der Kanton Obwalden vor allem indirekt Wirkung erzeugen, indem er andere Akteure/innen dazu anregt, Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung umzusetzen. Diese Anregung kann auf verschiedenen Wegen erfolgen:

- Vermittlung von Grundlagenwissen als Voraussetzung für die politische Meinungsbildung und persönliche Handlungsbereitschaft in der Bevölkerung
- Aufzeigen von konkreten Massnahmen inklusive Handlungsoptionen für verschiedene Akteure/innen im Kanton Obwalden (z. B. Unternehmen, NGOs, Verbände, Bevölkerung)
- Information und ggf. Einbezug der Bevölkerung bei verschiedenen Massnahmen und Projekten rund um das Thema Klima
- Akteure/innen dazu motivieren, Massnahmen zum Klimaschutz oder zur Klimaanpassung zu planen und umzusetzen
- Positionierung des Kantons Obwalden als vertrauenswürdiger und glaubwürdiger Absender klimabezogener Informationen

In der *Koordination* kann der Kanton Obwalden direkt und indirekt Wirkung erzeugen. Der Kanton kann eine wichtige Scharnierfunktion übernehmen, indem er zwischen verschiedenen zentralen Stakeholdern (z. B. Verbände wie dem Hauseigentümerband, Organisationen wie Kirchengemeinden, Tourismusorganisationen) vermittelt und diese miteinander vernetzt.

Beim Klimathema ist auch die verwaltungsinterne Vernetzung zentral. Dies bedeutet, dass die Aktivitäten und Möglichkeiten der beteiligten Departemente, Amtsstellen und Abteilungen untereinander bekannt sind, dass diese gut aufeinander abgestimmt sind und dass sich bietende Synergien genutzt werden. Im Kapitel VI ist dargelegt, dass eine verwaltungsinterne Koordinationsstelle auch wichtige Funktionen zum Monitoring der Zielerreichung und Massnahmenumsetzung wahrnehmen sollte.

Weiter ist die Vernetzung auf kommunaler Ebene innerhalb des Kantons Obwalden sowie die Vernetzung der Kantone wichtig. Die verwaltungsinterne Koordinationsstelle kann Unternehmen im Kanton Obwalden mit kommunikativen Massnahmen sensibilisieren und dazu motivieren, die CO₂-Intensität bei Produkten und Dienstleistungen zu reduzieren.

Die Koordination der Aufgaben und die Datenbeschaffung für das vorgesehene Monitoring und Controlling ist im Kapitel VI beschrieben.

14.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Die Information und Kommunikation von Regierung und Verwaltung des Kantons Obwalden basiert auf verschiedenen rechtlichen Grundlagen. Für die hier behandelten Kommunikations- und Koordinationsaufgaben sind insbesondere folgende von Relevanz:

- Kantonsverfassung (GDB 101), Art. 76
- Staatsverwaltungsgesetz (GDB130.1), Art 3, 5, 16 und 36
- Organisationsverordnung (GDB 133.11), Art. 7, 16, 18, 27, 34, 36 und 37
- Ausführungsbestimmungen über die Information der Öffentlichkeit durch den Regierungsrat und die kantonale Verwaltung (Informationsrichtlinien) (GDB 131.111)

14.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

Kommunikation und Koordination leistet vor allem einen indirekten Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz, beispielsweise durch die Sensibilisierung fürs Energiesparen. Das gleiche gilt

für die Versorgungssicherheit: Mit einer guten zielgerichteten Kommunikation kann der Ausbau, insbesondere von Photovoltaikanlagen beschleunigt werden und damit die Versorgungssicherheit verbessert werden.

14.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

Die direkten Treibhausgasemissionen der *Kommunikation und Koordination* sind nicht erfasst. Dementsprechend ist auch kein Absenkpfad definiert. *Kommunikation und Koordination* leistet vor allem einen indirekten Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen und zur Klimaanpassung, in dem sie unterstützend auf die Stossrichtungen und Massnahmen der anderen Handlungsfelder wirkt.

14.5 Stossrichtungen

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtung:

Stossrichtung

- Klärung von Verantwortlichkeiten und fachliche Vernetzung

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Sensibilisierungs- und Kommunikationsmassnahmen können in den meisten – wenn nicht allen – Handlungsfeldern unterstützend wirken.
- Insbesondere sollen Kommunikations- und Koordinationsmassnahmen die Vorbildfunktion des Kantons stärken und nach aussen tragen.
- Koordinationsmassnahmen sollen die fachliche Vernetzung unterstützen und Verantwortlichkeiten klären und so eine effizientere und effektivere Umsetzung diverser Massnahmen ermöglichen.

Klärung von Verantwortlichkeiten und fachliche Vernetzung

Ziel	Alle Fachpersonen mit Bezug zum Klima in der kantonalen Verwaltung sind miteinander vernetzt, informieren sich gegenseitig über ihre Aktivitäten und setzen gemeinsame, departementsübergreifende Klimaschutz- und Anpassungsprojekte und entsprechende Massnahmen um. Die Verantwortlichkeiten und Rollen innerhalb der Departemente, Amtsstellen und Abteilungen mit Bezug zum Klima sind definiert und verteilt.
Heutige Massnahmen	In einer am 17. Mai 2021 eingereichten Motion ⁶⁵ wurde die Schaffung einer Klimafachstelle für den Kanton Obwalden gefordert. Der Kantonsrat lehnte die Motion ab. Die verschiedenen Amtsstellen würden sich bereits departements- und amtsübergreifend koordinieren. Die bestehende Organisation «Obwaldner Energiestädte» vernetzt die Gemeinden mit dem EWO und dem Kanton. In den nächsten Jahren soll diese mit der Schaffung einer Geschäftsstelle weiter gestärkt werden (vgl. Stossrichtung <i>Einbinden nicht kantonomer Akteure</i> im Handlungsfeld <i>Vorbild</i>).
Beurteilung	Bis heute sind keine kantonsinternen Ressourcen ausserhalb der Erarbeitung dieses Berichts für das Thema Klimaschutz gesprochen. Entsprechend muss zuerst Aufbauarbeit geleistet werden. Die verwaltungsinterne Vernetzung muss aufgebaut bzw. verstärkt und die Verantwortlichkeiten müssen festgelegt/geklärt werden.
Handlungsmöglichkeiten	Die Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortlichkeiten im Klimaschutz für den Kanton Obwalden sind zu definieren. Dazu sind auch notwendige Ressourcen bereitzustellen. Die fachliche Vernetzung sollte nicht nur innerhalb der Kantonsverwaltung gefördert, sondern auch zu entsprechenden verantwortlichen Personen oder Dienststellen anderer Kantone hergestellt werden (→ <i>Massnahme KK1</i>).

Tabelle 30: Stossrichtung für die Verringerung der indirekten Emissionen im Kanton Obwalden

⁶⁵ Motion und Beantwortung des Regierungsrates abrufbar unter <https://www.ow.ch/politbusiness/79268>

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergibt sich für diese Stossrichtung die nachfolgende Massnahme:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
KK1	Fachliche Vernetzung stärken und Verantwortlichkeiten und Rollen kantonalen Dienststellen mit Bezug zum Klima klären	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 31: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

14.6 Beurteilung

Im Handlungsfeld *Kommunikation und Koordination* kann der Kanton Obwalden durch gezielte Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung beitragen. Die meisten dieser Massnahmen haben eine indirekte Wirkung. Sie sind von erheblicher Bedeutung, da sie die Bereitschaft für freiwillige Massnahmen auf individueller Ebene unterstützen und damit über ein grosses Wirkungspotenzial verfügen. Folgende Wirkungen sind im Bereich Koordination spezifisch hervorzuheben:

- Durch verstärkten Austausch und verbesserte Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung und mit weiteren Stakeholdern können innovative Projekte in Klimaschutz und -anpassung entwickelt und umgesetzt werden.
- Damit können Synergien genutzt und Multiplikationseffekte erzielt werden, welche wiederum zur Vorbildwirkung des Kantons Obwalden beitragen.

Nicht behandelte Themen

Für die Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen dem Kanton Obwalden und externen Anspruchsgruppen, anderen Kantonen und den Gemeinden werden bereits unterschiedliche Massnahmen umgesetzt. Eine Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen den Obwaldner Energiestädten findet bereits erfolgreich statt und soll zukünftig gestärkt werden. Mit klareren Verantwortlichkeiten in Bezug auf Klimaschutz und Klimaanpassung kann diese Vernetzung des Kantons auch zur Initiierung gemeinsamer Projekte zur Förderung von Klimaschutz und Klimaanpassung verstärkt genutzt werden. Aufgrund der Fokussierung auf die relevantesten Stossrichtungen im Rahmen der Möglichkeiten des Kantons Obwalden, wurde die Stossrichtung zur Erstellung eines Kommunikationskonzeptes im vorliegenden Energie- und Klimakonzept nicht weiter behandelt. In einem solchen Kommunikationskonzept könnten Massnahmen wie der bereits durchgeführte interne Energiesparwettbewerb oder die Einführung von Labels und Ampelsystemen zur Bewertung von Produkten oder Services enthalten sein.

Zielerreichung

Die meisten Massnahmen in der Kommunikation und der Koordination unterstützen die Zielerreichung auf indirektem Weg durch die oben beschriebenen Wirkungen.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Bei den vorgeschlagenen Massnahmen ist mit Mehrinvestitionen und Mehrkosten zu rechnen.

15. Handlungsfeld Bildung

15.1 Worum geht es?

Der Kanton Obwalden verfügt über Bildungsinstitutionen auf den folgenden Ebenen:

- **Vorschulische Bildung:** Kinderkrippen, Spielgruppen
- **Volksschulbildung:** Die Volksschule umfasst Kindergarten, Primarstufe, Sekundarschule I sowie Förderangebote, Sonderschulung sowie schul- und familienergänzende Tagesstrukturen
- Drei **Gymnasien** (Sarnen, Engelberg)
- **Berufs- und Weiterbildung:** Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung, ein gemeinsam mit dem Kanton Nidwalden betriebenes Brückenangebot, Berufsbildungszentrum in Sarnen/Giswil (Grundbildung, Berufsmaturität, Weiterbildung)
- **Höhere Berufsbildung:** Höhere Fachschule Medizintechnik, Bäuer/in mit Fachausweis
- **Kultur:** Museen, Sammlungen und Bibliotheken

Die zuständigen Ämter sind Teil des kantonalen Bildungs- und Kulturdepartements.

Beim Betrieb und der Bewirtschaftung seiner Bildungseinrichtungen kann der Kanton Obwalden bei den Gebäuden, der Mobilität (von Schülern/innen, Lernenden, Studenten/innen sowie Angestellten der jeweiligen Einrichtungen) und der Ernährung (Verpflegungsangebote in Mensen der Bildungseinrichtungen) direkt Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung umsetzen.

Mit seinen diversen Bildungsangeboten hat der Kanton Obwalden zusätzlich die Möglichkeit, die Bevölkerung weitergehend zu den Themen Klimaschutz und Klimaanpassung aus- und weiterzubilden, zu informieren und zu sensibilisieren. Zielgruppen sind die Lernenden, Weiterbildungsteilnehmende und indirekt auch die Erziehungsberechtigten.

15.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Das Bildungsgesetz aus dem Jahre 2006 bietet die rechtliche Grundlage des Bildungswesens im Kanton Obwalden.

Die Lehrpläne definieren die inhaltlichen Anforderungen an den Unterricht.

15.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

Die Bildung leistet vor allem einen indirekten Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz und der Versorgungssicherheit, beispielsweise durch die entsprechende Ausbildung in Berufsfachschulen.

15.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

Die direkten Treibhausgasemissionen der *Bildung* sind nicht erfasst. Dementsprechend ist auch kein Absenkpfad definiert. Bildung leistet vor allem einen indirekten Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen und zur Klimaanpassung, in dem sie unterstützend auf die Stossrichtungen und Massnahmen der anderen Handlungsfelder wirkt.

Spätestens im Fazit stellt sich die Frage, ob bei einer vollständigen Umsetzung aller vorgeschlagener Massnahmen die drei übergeordneten Ziele erreicht werden. Wenn die Umstände stimmen, sollte es gelingen. Der Erfolg ist aber in hohem Masse abhängig von den äusseren Einflussfaktoren. Welche Massnahmen beispielsweise ergreift der Bund, welche Gesetzesvorlagen trägt die Bevölkerung mit und wie rasch ist der technische Fortschritt beispielsweise in der

Mobilität. Kurzum: Der Kanton Obwalden kann nicht alle Erfolgsfaktoren beeinflussen. Auf der anderen Seite sind aber auch andere Akteure wie der Bund davon abhängig, dass die Kantone ihren Teil beitragen. Daher ist es sinnvoll, dass das Energie- und Klimakonzept 2035 ein gutes Fundament für zukünftige Energie- und Klimapolitik im Kanton Obwalden schafft.

15.5 Stossrichtungen

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtung:

Stossrichtung

- Klima als Querschnittsthema in der Ausbildung und Weiterbildung fördern und weiterentwickeln

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Bezüglich eines emissionsarmen Betriebs von Bildungseinrichtungen besteht ein Querbezug zum Handlungsfeld *Gebäude* (vgl. Kapitel 10).
- Bildungseinrichtungen können beispielsweise mittels Photovoltaikanlagen zu kleinen Kraftwerken werden (*Energieversorgung*, vgl. Kapitel 13).
- Eine Anpassung des Menüangebots in Mensen sensibilisiert für eine klimaschonende und ausgewogene Ernährung (vgl. Massnahme LF2 in Handlungsfeld *Land- und Forstwirtschaft* Kapitel 12.5)

Klima als Querschnittsthema in der Ausbildung und Weiterbildung fördern und weiterentwickeln

Ziel	Alle Schüler/innen, Gymnasiasten/innen, Lernende und Studenten/innen im Kanton Obwalden erhalten im Sinne eines Querschnittsthemas in verschiedenen Fächern stufengerecht Bildungsangebote mit Bezügen zum Klima.
Heutige Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Kompetenz Lehrplan 21: «Die Schülerinnen und Schüler können Wetter und Klima analysieren.» – Fächerübergreifende Themen unter der Leitidee Nachhaltiger Entwicklung (BNE): z. B. «Natürliche Umwelt und Ressourcen» – Alle Obwaldner Gemeindeschulen und die Kantonsschule sind Mitglied des Netzwerks gesundheitsfördernder und nachhaltiger Schulen. – Auf Ebene Berufsbildung werden Lehrmittel durch Education21 zur Verfügung gestellt, Vorgaben werden durch nationale Bildungsverordnungen gesetzt – Bei Gymnasien: verschiedene Fächer, z. B. Biologie, Ethik
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Sich gemeinsam mit den SuS/Studierenden mit dem Thema auseinandersetzen und den eigenen Beitrag zur Problemlösung diskutieren (→ Massnahmen B1 und B2). – Die Energieeffizienz der eigenen Gebäude verbessern (kantonale Gebäude werden bereits im Rahmen der Immobilienstrategie entsprechend bearbeitet) – Das Menüangebot von Mensen klimafreundlich gestalten. Beispielsweise kann als Menü 1 standardmässig ein vegetarisches Menü angeboten werden (→ Massnahme B3). – Das Thema erneuerbare Energieversorgung bei der Aus- und Weiterbildung von Fachplanern/innen und -beratern/innen stärker in den Lehrplan zu integrieren. Weiter sind Informationsmaterialien für Mieter/innen, Vermieter/innen, Eigentümer/innen und Bauherrschaften zu erstellen. Zudem sind Leuchtturmprojekte zu unterstützen.

Tabelle 32: Stossrichtung für die Verringerung der indirekten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
B1	Energie- und Klimavorgaben mit Schüler/innen diskutieren und beschliessen	neutral	neutral	indirekt
B2	Angebot der Mensen betreffend Klimaverträglichkeit überprüfen und gegebenenfalls anpassen	neutral	neutral	indirekt
B3	Klimabeirat bestehend aus Schüler/innen (evtl. als Teil von Schülerparlamenten) ab Sekundarstufe 1 einführen	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 33: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

15.6 Beurteilung

In der *Bildung* kann der Kanton Obwalden durch gezielte Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung beitragen. Die meisten dieser Massnahmen haben eine indirekte Wirkung. Sie sind von Bedeutung, da sie die Bereitschaft für freiwillige Massnahmen auf individueller Ebene unterstützen und damit über ein grosses Wirkungspotenzial verfügen. Investitionen in Aus- und Weiterbildung entwickelt Fach- und Handlungswissen bei vielfältigen Zielgruppen weiter, welche in ihrem Alltag als Multiplikatoren/innen wirken. Durch Einbezug der Erziehungsberechtigten können Schulen mit Aktivitäten zusätzliche Multiplikationswirkungen erreichen.

Zielerreichung

Die meisten Massnahmen in der *Bildung* unterstützen die Zielerreichung auf indirektem Weg durch die oben beschriebenen Wirkungen.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Bei den vorgeschlagenen Massnahmen ist mit geringen Mehrkosten zu rechnen.

16. Handlungsfeld Vorbild Kanton

16.1 Worum geht es?

Der Kanton Obwalden besitzt eigene Bauten und Anlagen, ist Eigentümer von Unternehmen und erbringt mit seiner Verwaltung Dienstleistungen für die Obwaldner/innen. Für das Erreichen der Ziele seiner Klimapolitik ist die glaubwürdige Vorbildwirkung relevant. Mit seiner Vorbildwirkung im Rahmen der kantonalen Energie- und Klimapolitik verfolgt der Kanton Obwalden folgende Zielsetzungen:

- Glaubwürdigkeit schaffen und Akzeptanz von energie- und klimapolitischen Massnahmen und Vorschriften erhöhen
- Anwendung neuer Technologien fördern
- Wettbewerbsfähigkeit der lokalen Unternehmen im Markt stärken
- Best Practice etablieren, welche in der Wirtschaft zum Standard wird
- Die CO₂-Emissionen in seinem direkten Einflussbereich so schnell und so weit wie möglich senken

Die Treibhausgasemissionen durch das Eigentum des Kantons Obwalden können wie folgt unterteilt werden:

- Direkte Emissionen von Gebäuden im Besitz des Kantons Obwalden
- Indirekte Emissionen durch die Leistungserbringung der kantonalen Verwaltung
- Direkte und indirekte Emissionen von Unternehmen und Betrieben im Eigentum bzw. mit Mehr- oder Minderheitsbeteiligungen des Kantons Obwalden
- Indirekte Emissionen durch Finanzanlagen Pensionskasse
- Direkte und indirekte Emissionen von Grossprojekten im Kanton Obwalden
- Direkte und indirekte Emissionen durch Netto-Null-kompatiblem Entscheiden und Handeln des Kantons Obwalden

Zudem ist zu berücksichtigen, wie im Rahmen der Vorbildwirkung des Kantons Obwalden auch andere öffentliche Körperschaften (Gemeinden, öffentliche Betriebe, Korporationen, Religionsgemeinschaften) eingebunden werden können.

Energiebedarf Gebäude und Anteil fossiler Energieträger

Das Gebäudeportfolio des Kantons Obwalden beinhaltet 66 Gebäude, darunter auch diverse nicht beheizte Liegenschaften wie beispielsweise die alte Trocknungshalle, Stallgebäude, Baracken und Magazine. Gemäss Angaben aus der Erfolgskontrolle Energiekonzept 2009 Kanton Obwalden⁶⁶ betrug der spezifische Wärmeverbrauch der kantonalen Liegenschaften im Jahr 2014 im Durchschnitt 61 kWh/m². Dieser Wert erhöhte sich bis 2020 auf 66 kWh/m², was einer Zunahme von knapp 8 Prozent entspricht. Der Verbrauch von fossilen Energieträgern für die Wärmebereitstellung hat jedoch im selben Zeitraum um 93 Prozent abgenommen, da grosse Liegenschaften an erneuerbare Wärmenetze angeschlossen wurden oder ein Wechsel zu erneuerbarer Wärmebereitstellung vollzogen wurde. Dadurch hat auch der fossil gedeckte Wärmebedarf von 56 kWh/m² im Jahr 2014 auf 11 kWh/m² im Jahr 2020 abgenommen. Der durchschnittliche jährliche Rückgang von 2014 bis 2020 betrug somit 12 Prozent.

⁶⁶ Die Erfolgskontrolle des Energiekonzept 2009 (econcept AG, 2021) findet sich unter https://www.ow.ch/dl.php/de/608a86719522d/Schlussbericht_Erfolgskontrolle_Energiekonzept_2009_2021_04_20.PDF

Indirekte Emissionen durch die Leistungserbringung der kantonalen Verwaltung

Die Dienstleistungen der Verwaltung sind mit Energie- und Materialverbrauch verbunden. Diese indirekten Emissionen dürften analog zu privaten Haushalten die direkten Emissionen übertreffen. Einzubeziehen sind auch die Ernährung (Personalrestaurant) sowie die Arbeitswege der Mitarbeiter/innen.

Es gibt aktuell kein systematisches Umweltmanagement, welches auch die Beschaffung und den Arbeitsweg der Mitarbeitenden beinhaltet. Des Weiteren erfolgt ein Teil der Leistungserbringung durch Dritte, beispielsweise mit Leistungsaufträgen. In diesen werden heute Klimaaspekte in der Regel nicht oder kaum berücksichtigt.

Direkte und indirekte Emissionen von Unternehmen und Betrieben im Eigentum bzw. mit Mehr- oder Minderheitsbeteiligungen des Kantons Obwalden

Der Regierungsrat kann bei den selbstständigen Unternehmen, beispielsweise dem Kantonsspital, oder bei relevanten Beteiligungen an Unternehmen über die Eigentümerstrategie Einfluss nehmen. Im Rahmen der Eigentümerstrategie können energie- und klimapolitische Zielsetzungen verankert werden, mit welchen der Betrieb seiner Vorbildfunktion nachkommt.

Direkte und indirekte Emissionen durch Finanzanlagen Pensionskasse

Die Personalversicherungskasse Obwalden (PVO) ist eine Genossenschaft und versichert das Personal des Kantons und seine unselbständigen Anstalten, die Gemeinden, Korporationen und Alpengenossenschaften, die selbstständigen öffentlich-rechtlichen Anstalten des Kantons sowie Institutionen mit eigener Rechtspersönlichkeit und Sitz im Kanton, die im öffentlichen, vornehmlich gemeinnützigen oder wohltätigen Interesse sind. Unternehmen mit mittelbarer oder unmittelbarer Beteiligung der öffentlichen Hand, die im öffentlichen Interesse tätig sind, können der PVO ebenfalls beitreten (PVO, 2021).

Das angelegte Vermögen verursacht direkte Emissionen (Liegenschaften) sowie indirekte Emissionen (z. B. Beteiligung an Unternehmen, Aktienanlagen). Das Vermögen ist gemäss Jahresbericht und Jahresrechnung 2020 wie folgt angelegt:

Anlagevermögen in T CHF	2020	2019
Liquidität / übrige Aktiven	51 400	36 769
Obligationen Schweiz und Ausland	316 320	324 111
Immobilien Schweiz	122 297	113 688
Immobilien Ausland	13 670	15 255
Aktien Schweiz und Ausland	307 864	282 305
Alternative Anlagen	47 834	44 371
Total Aktiven	859 385	816 499

Tabelle 34: Anlagevermögen der Personalversicherungskasse Obwalden (PVO, 2021)

Das Anlagenreglement der PVO (2014) erwähnt nachhaltige Anlagen als Möglichkeit. Es wird jedoch nicht erklärt, ob dies nachhaltig im Sinne der Wirtschaftlichkeit oder bezüglich ökologischer oder sozialer Kriterien bedeutet.

Direkte und indirekte Emissionen von Grossprojekten im Kanton Obwalden

Die Klimaverträglichkeit von Grossprojekten ist nicht immer gegeben. Umweltaspekte können bei Grossprojekten, welche durch den Kanton selbst initiiert werden oder in welchen er Bewilli-

gungsinstanz ist, im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) berücksichtigt werden. Ein vergleichbares Instrument zur Beurteilung der Klimaverträglichkeit bzw. eine adäquate Erweiterung des UVP⁶⁷-Instruments fehlt sowohl auf nationaler wie auch auf kantonaler Ebene.

Einbinden anderer öffentlicher Körperschaften

Für eine optimale Vorbildwirkung ist es sinnvoll, dass andere öffentliche Körperschaften (beispielsweise Gemeinden, regionale Entwicklungsträger, religiöse Gemeinschaften, Korporationen) am gleichen Strick ziehen. Diese sollten deshalb nach Möglichkeit durch freiwilliges Engagement oder verpflichtende Zusammenarbeit in die Bestrebungen des Kantons eingebunden werden.

Herausforderungen

Die wichtigsten Herausforderungen für ein konsistentes Energie- und Klimakonzept über das breite Tätigkeitsfeld der kantonalen Verwaltung mit eigenen Betrieben und Anlagen, selbstständigen Unternehmen sowie Kapitalanlagen liegen einerseits in der Kohärenz der übergeordneten Strategie und andererseits in einer flächendeckenden und koordinierten Umsetzung bis in die kleinsten Verwaltungseinheiten.

Bei Planungsvorhaben, Investitionen und Budgetierungsprozessen gilt es zudem sicherzustellen, dass die Vorhaben den klimapolitischen Zielsetzungen des Kantons entsprechen und dessen Vorbildfunktion gerecht werden.

Beim Einbinden anderer öffentlicher Körperschaften braucht es eine gute Balance zwischen Dialog und Ermunterung sowie verbindlichen Vorgaben, wie sie das Energiegesetz bereits ermöglicht.

16.2 Wichtigste Rechtsgrundlagen

Die Vorbildfunktion des Kantons ist in den MuKE 2014 im Teil M festgehalten, gemäss welcher die öffentliche Hand bei ihren eigenen Bauten als Vorbild wirken soll. Der Obwaldner Regierungsrat hat die Einführung der MuKE 2014 per 1. Januar 2018 beschlossen.

16.3 Energieeffizienz und Versorgungssicherheit

Der Handlungsspielraum der Verwaltung im Bereich Energieeffizienz innerhalb der eigenen Tätigkeiten ist gross. So können die eigenen Gebäude, Anlagen und Fahrzeuge energieeffizient betrieben werden und im Sinne der Vorbildfunktion als Leuchttürme auf die Nachbarschaft ausstrahlen.

Im Bereich Versorgungssicherheit können die Gebäude beispielsweise mittels Photovoltaikanlagen Strom produzieren und in Batterien speichern und als Heizzentralen für Wärmenetze die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten reduzieren.

16.4 Absenkpfad Treibhausgasemissionen

Das Energiekonzept 2009 sah vor, dass der spezifische Bedarf an nichterneuerbaren Energien der Bauten jährlich um mindestens 2 Prozent sinkt. Der durchschnittliche Rückgang betrug seit 2014 jährlich 12 Prozent. Dies ist deutlich mehr als gefordert. Die kantonale Immobilienstrategie vom 12. Januar 2021 (Kanton Obwalden, 2021) enthält im Kapitel 6.2 zudem Energie- und Nachhaltigkeitsziele und konkrete Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz. Diese Massnahmen ermöglichen zwar die Einhaltung eines Absenkpfades, allerdings sind sie nicht an einen definierten Absenkpfad für Treibhausgasemissionen gekoppelt.

⁶⁷ Umweltverträglichkeitsprüfung, siehe <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/uvp/inkuerze/was-ist-die-uvp-.html>

Ausserdem ist der Treibstoffverbrauch der eigenen Fahrzeuge nicht bekannt. Die Treibhausgasemissionen der Unternehmen mit kantonaler Beteiligung werden vom Kanton Obwalden ebenfalls nicht systematisch ausgewertet.

16.5 Stossrichtungen

Der Kanton Obwalden verfolgt bis 2035 folgende Stossrichtungen:

Stossrichtungen

- Energetische Erneuerung und fossilfreie Versorgung des eigenen Gebäudeparks sowie Verwendung nachhaltiger Baustoffe
- Dekarbonisierung Fahrzeugpark der öffentlichen Verwaltung
- Mit Netto-Null kompatibles Handeln des Kantons
- Einbinden nicht kantonaler Akteure

Querbezüge zu anderen Handlungsfeldern und Stossrichtungen

- Querbezüge zum Handlungsfeld *Gebäude*, insbesondere zur Stossrichtung zu energetisch optimierter und fossilfreier Wärme- und Kälteversorgung von Neubauten und bestehenden Bauten sowie der Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion
- Querbezug zur Dekarbonisierung des Verkehrs allgemein im Handlungsfeld *Mobilität*.
- Weitere Verbindung zur Stossrichtung zur Steigerung lokaler Produktion von erneuerbarer Energie im Handlungsfeld *Energieversorgung*.
- Querbezug zum Handlungsfeld *Kommunikation und Koordination*, insbesondere der Massnahme V5 bzgl. Einbezug nicht kantonaler Akteure.

Energetische Erneuerung und fossilfreie Versorgung des eigenen Gebäudeparks sowie Verwendung nachhaltiger Baustoffe

Ziel	<p>Erneuerte Gebäude erfüllen hohe energetische Anforderungen. Ein Teil der Gebäude erfüllt höchste Ansprüche und dient als Leuchttürme.</p> <p>Die Versorgung (Wärme, Kälte, Strom) der Bauten im Eigentum des Kantons Obwalden erfolgt vor 2040 zu 100 Prozent ohne fossile Brennstoffe und treibhausgasneutral; die Anlagen verfügen über eine hohe Energieeffizienz und werden energieoptimiert betrieben.</p> <p>Neubauten und Erneuerungen werden überwiegend mit nachhaltigen Baustoffen vorgenommen.</p>
Heutige Massnahmen	<p>– Es findet ein Gebäudemonitoring statt für die Energiebuchhaltung.</p> <p>Aus Energiekonzept 2009:</p> <p>– Vorbildwirkung bei eigenen Bauten und Anlagen / Beschaffungsrichtlinien sicherstellen</p>
Beurteilung	<p>– Für die kantonalen Gebäude mit relevantem Energieverbrauch wurde eine Energiebuchhaltung eingeführt, welche jährlich durch die Firma Energo aktualisiert wird. Darauf basierend werden Betriebsoptimierungen mittels Energo-Advanced-Pakets geplant und umgesetzt.</p> <p>– Die Gebäudenutzer/innen diverser Gebäude⁶⁸ wurden mit einem <i>Stromsparwettbewerb</i> für das Thema sensibilisiert.</p> <p>– Neubauten werden nach Möglichkeit nach Minergie realisiert. Als letztes wurde das neu erstellte Logistikzentrum mit dem MinergieLabel zertifiziert.</p> <p>– Wie bereits in der Beurteilung des Ziels 5 in der Erfolgskontrolle des Energiekonzepts 2009 ausgeführt, konnte der fossile Wärmebedarf der kantonalen Gebäude durch den Anschluss an einen Holzwärmeverbund deutlich gesenkt werden. Zurzeit werden noch vier Objekte mit fossil erzeugter Wärme versorgt. Davon ist eines ein Mietobjekt und die anderen drei aktuell in Abklärung für einen Anschluss an den Wärmeverbund. Diese vier Objekte verfügen zusammen über rund 2 000 m² Energiebezugsfläche und machen damit knapp 4 Prozent der Gesamtenergiebezugsfläche über alle kantonalen Objekte aus. Dazu kommt, dass alle Liegenschaften im kantonalen Besitz mit 100 Prozent EWO-Naturstrom versorgt werden.</p>
Handlungsmöglichkeiten	<p>– Die Immobilienstrategie vom 12. Januar 2021 enthält Energie- und Nachhaltigkeitsziele. Darauf aufbauend soll bei Neubauten sowie der Erneuerung bestehenden Bauten grundsätzlich und konsequent die Nutzbarkeit zur Stromproduktion überprüft werden. Wenn möglich sollen Dächer und Fassaden für die Deckung des eigenen Energiebedarfs genutzt werden (→ <i>Massnahme V1</i>). Die Immobilienstrategie gibt hierzu einen Richtwert von mindestens 20 Prozent des zu deckenden Strombedarfs an, der im, am, oder auf dem Gebäude produziert werden soll.</p> <p>– Ausserdem sollten in Anlehnung an die Energie- und Nachhaltigkeitsziele der Immobilienstrategie aktuell noch mit fossiler Energie geheizte Gebäude auf Heizsysteme mit erneuerbaren Energiequellen umgestellt werden.</p>

Tabelle 35: Stossrichtung für die Verringerung der indirekten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
V1	Stromproduktion in, an und auf eigenen Gebäuden maximieren	neutral	förderlich	moderat

Tabelle 36: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

⁶⁸ Rathaus, Verwaltungsgebäude, Polizeigebäude, Altes Kollegium, Haus des Waldes

Dekarbonisierung Fahrzeugpark der öffentlichen Verwaltung

Ziel	Die Fahrzeugflotte des Kantons ist so weit wie möglich dekarbonisiert. Alle neu anzuschaffenden Fahrzeuge (inkl. Leasing, Miete etc.) müssen erneuerbar betrieben werden. Ausnahmen sind möglich, müssen aber zwingend begründet werden.
Heutige Massnahmen	Erste Fahrzeuge mit Elektromotor wurden beschafft.
Beurteilung	<ul style="list-style-type: none"> – Die Beschaffung von fossilfreien Fahrzeugen des Kantons soll über eine kantonale Richtlinie geregelt werden. Die Dekarbonisierung der kantonalen Fahrzeugflotte hat eine direkte sowie über die Vorbildfunktion eine indirekte Wirkung auf den Energiebedarf und Treibhausgasemissionen. Alle neu anzuschaffenden Fahrzeuge (inkl. Leasing, Miete etc.) müssen erneuerbar betrieben werden. Ausnahmen sind möglich für Spezialfahrzeuge, müssen aber begründet werden. – Da es sich in erster Linie um Neu- und Ersatzbeschaffungen handelt, sind die Mehrinvestitionen gegenüber des Status Quo moderat.
Handlungsmöglichkeiten	– Entsprechende Vorgaben zu fossilfreien Fahrzeugen sollten in Beschaffungsrichtlinien festgehalten werden und bei Neu- und Ersatzbeschaffungen gelten (→ Massnahme V2). Bei Förderungen an Gemeinden für Gemeindefahrzeuge sind ebenfalls entsprechende Bedingungen einzuhalten.

Tabelle 37: Stossrichtung für die Verringerung der direkten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

# Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
V2 Kantonaler Fahrzeugpark dekarbonisieren	förderlich	neutral	moderat

Tabelle 38: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

Mit Netto-Null kompatibles Handeln des Kantons

Ziel	<p>Der Kanton nimmt mit seinem Handeln eine Vorbildfunktion ein. Beschlüsse und Richtlinien, welche das kantonale Handeln beeinflussen sind Netto-Null kompatibel gestaltet. Die Beschaffung der kantonalen Verwaltung und ihrer Betriebe sowie die Leistungsvereinbarungen mit externen Leistungserbringern gewichten den Klimaschutz, damit das Ziel von Netto-Null 2040 erreicht werden kann. Dazu führt der Kanton Obwalden Beschaffungsrichtlinien ein, die kompatibel mit dem Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen bis 2040 für die kantonale Verwaltung sind. Dadurch wird bei zukünftigen Beschaffungen der Klimaschutz mitgedacht und sowohl die direkten als auch die indirekten Treibhausgasemissionen werden gesenkt.</p> <p>Regierungsratsbeschlüsse mit Bezug zu Energie und Klima sind konsequent mit einem Abschnitt zu Energie- und Klimaauswirkungen zu ergänzen, damit diese Thematik in kantonalen Entscheiden mehr Gewicht erhält.</p>
Heutige Massnahmen	<ul style="list-style-type: none"> – Die Verwaltung kennt zwar Vorgaben zum Beschaffungswesen, aber keine für die ganze kantonale Verwaltung gültigen Beschaffungsrichtlinien, welche die Energieeffizienz und/oder die Treibhausgasemissionen berücksichtigen. – Die kantonalen Beschaffungsregeln befinden sich nach der Einführung der totalrevidierten interkantonalen Vereinbarung für das öffentliche Beschaffungswesen (IVöB 2019) beim Wirtschaftsdepartement in Revision. Das Inkrafttreten der revidierten Bestimmungen ist unter Vorbehalt für das Jahr 2023 geplant.
Beurteilung	– Im Kanton Obwalden besteht bezüglich Klimaschutz bei der Beschaffung eine Lücke, welche der Vorbildwirkung des Kanton Obwalden nicht nachkommt. Die Beschaffung nutzt den Handlungsspielraum für klimagerechte Produkte und Dienstleistungen noch nicht.

Mit Netto-Null kompatibles Handeln des Kantons

Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Beschaffungsrichtlinien revidieren und erlassen, die kompatibel sind mit Netto-Null 2040 (→ Massnahme V3). Diese berücksichtigen idealerweise u. a. <ul style="list-style-type: none"> a) die kantonalen Fahrzeuge (→ Massnahme V2) b) den öffentlichen Verkehr c) Ernährung in Bauten und Betrieben des Kantons d) Materialien wie Papier, Reinigungsmittel, Mobiliar, elektronische Geräte etc. – Beschaffungsstrategie kombinieren bzw. abstimmen auf Ausbauziele zu Ladestationen etc. (Querbezug zu Verkehr und Mobilität) – Integration von Klimaaspekten in Leistungsvereinbarungen – Berücksichtigung von Nachhaltigkeitskriterien bei der Vergabe von kantonalen Fördermitteln – In Regierungsratsbeschlüssen mit Bezug zu Energie und Klima Energie- und Klimaauswirkungen erläutern und mitberücksichtigen (→ Massnahme V4)
------------------------	---

Tabelle 39: Stossrichtung für die Verringerung der indirekten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
V3	Beschaffungsrichtlinien revidieren und am Ziel Netto-Null für die Verwaltung ausrichten	neutral	neutral	mittel
V4	Regierungsratsbeschlüsse mit Abschnitt zu Energie- und Klimaauswirkungen ergänzen	neutral	neutral	mittel

Tabelle 40: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

Einbinden nicht kantonalen Akteure

Ziel	Der Einbezug anderer öffentlicher Körperschaften und nicht kantonalen Akteure soll Multiplikationseffekte erzielen und die Vorbildrolle des Kantons Obwalden stärken. Sämtliche nicht kantonale Akteure (Gemeinden, regionale Entwicklungsträger, Religionsgemeinschaften, Vereine, Firmen etc.) unterstützen die klimapolitischen Ziele mit ihren Tätigkeiten und ihrer Vorbildwirkung.
Heutige Massnahmen	Einige nicht kantonale Akteure und öffentliche Trägerschaften nehmen ihre Vorbildwirkung wahr und engagieren sich auf freiwilliger Basis. So zeigen Gemeinden beispielsweise ihr Engagement mit dem Label Energiestadt. Gemeinsam mit den Obwaldner Energiestädten und dem Elektrizitätswerk Obwalden (EWO) wurde 2015 die Organisation «Obwaldner Energiestädte» geschaffen. Aktuell befindet sich die Vereinbarung 2022 bis 2026 zur weiterführenden Zusammenarbeit der Obwaldner Energiestädte in der Genehmigungsphase.
Beurteilung	– Für eine optimale Vorbildwirkung ist es sinnvoll, dass nicht kantonale Akteure und andere öffentliche Körperschaften (beispielsweise Gemeinden, regionale Entwicklungsträger, religiöse Gemeinschaften, Korporationen) am gleichen Strick ziehen. Diese sollten nach Möglichkeit in die Bestrebungen des Kantons durch freiwilliges Engagement oder verpflichtende Zusammenarbeit eingebunden werden. Ob andere Körperschaften abgesehen von Gemeinden eigene Ziele definiert haben oder Zielsetzungen des Kantons befolgen, ist den Autoren/innen nicht bekannt.
Handlungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> – Der Kanton Obwalden bietet bzw. organisiert eine Anlauf-, Triage- und Beratungsstelle für nicht kantonale Akteure und öffentliche Körperschaften, die sich bezüglich Energie- und Klimathemen engagieren und eigene Massnahmen ergreifen möchten (→ Massnahme V5). – Die Bearbeitungsstelle nimmt aktiv Kontakt auf zu öffentlichen Körperschaften und erhöht so die Sensibilisierung und Vorbildfunktion. Anreizsysteme oder Auszeichnungen für nicht kantonale Akteure mit Vorbildfunktion könnten unterstützend wirken (→ Massnahme V5).

Tabelle 41: Stossrichtung für die Verringerung der indirekten Emissionen im Kanton Obwalden

Hinsichtlich der Handlungsmöglichkeiten ergeben sich für diese Stossrichtung die nachfolgenden Massnahmen:

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
V5	Nicht kantonale Akteure bei Energie- und Klimafragen im Sinne einer Anlaufstelle unterstützen	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 42: Massnahmen zur Stossrichtung

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

16.6 Beurteilung

Der Kanton Obwalden verursacht mit seinen Gebäuden und Fahrzeugen sowie bei der Leistungserbringung sowohl direkte als auch indirekte Treibhausgasemissionen. Sie sind vergleichbar mit anderen Dienstleistungsunternehmen und quantitativ im Rahmen von einigen Prozenten der gesamten Emissionen im Kanton Obwalden.

Viel wichtiger als die quantitativen Wirkungen sind der Tatbeweis bei der Zielerreichung sowie die Multiplikationseffekte beim Einbeziehen weiterer Trägerschaften wie Gemeinden und andere öffentliche Körperschaften.

Nicht behandelte Themen

Aufgrund der Fokussierung auf die relevantesten Stossrichtungen im Rahmen der Möglichkeiten des Kantons Obwalden, wurden folgende Stossrichtungen nicht weiter behandelt: Aufbau einer Finanzierungslösung als überlagerndes Thema, das aber insbesondere im Handlungsfeld *Vorbild Kanton* eine Wirkung erzielen kann. Ein solcher Klimafonds könnte finanziert werden durch Abgaben⁶⁹, ökologische Steuern, oder unter Einbezug der Privatwirtschaft⁷⁰. Zusätzlich denkbar wäre ein Mobilitätsmanagement der Verwaltung mit einem Fokus auf Dekarbonisierung der Mobilität von Verwaltungsangestellten und Vermeidung von motorisiertem Individualverkehr sowie eine Eigentümerstrategie für kantonale Beteiligungen⁷¹ und der PVO.

Ausgestaltungsvarianten und Abhängigkeiten übergeordneter Politik

Die vorgeschlagenen Stossrichtungen und Massnahmen sind nicht in besonderem Masse von der übergeordneten Politik abhängig, da die vorgeschlagenen Massnahmen das eigene Verhalten betreffen und mit oder ohne übergeordnete Vorschriften umgesetzt werden können.

Zielerreichung

Eine Dekarbonisierung bei den direkten Emissionen wäre auch mit einem kürzeren Zielhorizont mit grosser Wahrscheinlichkeit möglich, da diese primär auf Treibstoffe und Brennstoffe zurückzuführen sind. Die technischen Massnahmen (Ersatz fossile Heizungen durch erneuerbare Energien oder Einsatz von treibhausgasfreien Gasen, treibhausgasfreie Mobilität) sind bekannt

⁶⁹ Der Kanton Obwalden kennt bereits ein solches Instrument im Sinne einer zweckgebundenen Abgabe: Die Gemeinden erhalten die Ersatzabgabe für die nicht realisierten Photovoltaikanlage; so bald ausreichend Geld für eine sinnvolle Photovoltaikanlage vorhanden ist, können die Gemeinden diese Gelder zur Erzeugung von elektrischer Energie aus erneuerbaren Energiequellen innerhalb des Kantons zu verwenden (Art. 6 a (GDB 710.112).

⁷⁰ Interesse wurde beispielsweise von myguide.city bekundet.

⁷¹ Gemäss Staatsrechnung 2020 (Kanton Obwalden, 2021), Anhang 7, sind diverse Beteiligungen vorhanden. Relevante Anteile hält der Kanton Obwalden insbesondere an der Obwaldner Kantonalbank, dem Elektrizitätswerk Obwalden, dem Kantonsspital Obwalden, der Kraftwerk Sarneraa AG, der Obwalden Tourismus OT AG und der Holz-Fernwärme Sarnen AG.

und abgesehen von wenigen Spezialfällen in der Praxis umsetzbar. Schwieriger ist die Zielerreichung bei den indirekten Emissionen bei den kantonalen Beteiligungen sowie der Leistungserbringung durch Dritte, weil der Einfluss beschränkt ist bzw. nicht in der alleinigen Kompetenz des Kantons liegt.

Kosten und Wirtschaftlichkeit

Bei den vorgeschlagenen Massnahmen ist mit Mehrinvestitionen und Mehrkosten zu rechnen.

V. Massnahmenplan

17. Aufbau

Im folgenden Kapitel werden die Massnahmen aufgeführt und hinsichtlich Kosten und Wirkungen bewertet. Dabei unterscheiden wir zwischen Mehrinvestitionen, jährlichen Mehrkosten sowie dem Wirkungspotenzial.

Die Begriffe werden im Folgenden erläutert. Dabei ist wichtig, dass nicht die vollen Kosten einer Massnahme dargestellt sind, sondern die durch die Klimaschutzaktivitäten zusätzlich verursachten finanziellen und personellen Mehraufwendungen.

Für den Kauf eines Elektrofahrzeuges heisst das beispielsweise, dass dieses in der Anschaffung 50 000 CHF kosten mag, aber «nur» 10 000 CHF mehr als ein vergleichbares Fahrzeug mit Verbrennungsmotor. Unter der Annahme, dass das Elektrofahrzeug sieben Jahre genutzt wird und jedes Jahr 1 000 CHF bei Treibstoff und Unterhalt spart, bleibt ein Mehraufwand in diesem Fall von 3 000 CHF.

Bei Photovoltaikanlagen, die aufgrund des Massnahmenplans gebaut werden und aus betriebswirtschaftlicher Sicht über ihre Lebensdauer selbsttragend sind, entsteht kein Mehraufwand. Genau genommen können solche Anlagen sogar zu einer zusätzlichen Einnahmequelle für die kantonalen Finanzen werden.

Mehrinvestition Zusätzlicher durch den Klimaschutz ausgelöster Initial- bzw. Einmal-aufwand einer Massnahme bis im Jahr 2035.

Mehrinvestitionen sind wie folgt kategorisiert:

keine	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	0.5 bis 5 Mio. CHF	> 5 Mio. CHF
-------	------------------------	--------------------------	-----------------------	--------------

Beispiel⁷²: Bei der Sanierung eines Schulhauses wird eine Ölheizung durch eine Holz-schnitzelheizung ersetzt. Die Investition für die Holz-schnitzelheizung beläuft sich auf 360 000 CHF, eine neue Ölheizung würde hingegen 200 000 CHF kosten. Die Mehrinvestitionen belaufen sich somit auf 160 000 CHF.

Jährliche Mehrkosten Zusätzliche durch den Klimaschutz ausgelöste wiederkehrende Kosten einer Massnahme im Durchschnitt der Jahre, in denen sie umgesetzt wird.

Jährliche wiederkehrende Einsparungen aufgrund des Massnahmenplans werden, da schwierig vorhersehbar, mit 0 CHF verrechnet.

Mehrkosten sind wie folgt kategorisiert:

keine	0 bis 0.025 Mio. CHF p. a.	0.025 bis 0.25 Mio. CHF p. a.	0.25 bis 2.5 Mio. CHF p. a.	> 2.5 Mio. CHF p. a.
-------	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------

Beispiel⁷²: Bei der Sanierung eines Schulhauses wird eine Ölheizung durch eine Holz-schnitzelheizung ersetzt. Die Verwendung von Holz-schnitzeln ist teurer als die Nutzung von Heizöl. Aktuell geht die Verwaltung davon aus, dass der Erdölpreis steigt und mit dem Preis von Holz-schnitzeln bis 2035 gleichziehen wird. Die jährlichen Mehrkosten bis 2035 belaufen sich auf durchschnittlich 10 000 CHF.

⁷² Das Beispiel ist rein illustrativ und entspricht keiner Massnahme aus dem Massnahmenplan. Auch sind die verwendeten Preise rein illustrativ und entsprechen nicht realen Preisen.

Personalmehraufwand Zusätzlicher wiederkehrender Stellenaufwand, der durch eine Massnahme ausgelöst wird, im Durchschnitt der Jahre, in denen sie umgesetzt wird.

Projekte, die sich über die Laufzeit betriebswirtschaftlich rechnen, finanzieren auch das zusätzlich notwendige Personal und werden mit 0 Stellenprozent angegeben.

Der Personalmehraufwand ist wie folgt kategorisiert:



Beispiel⁷²: Bei der Sanierung eines Schulhauses wird eine Ölheizung durch eine Holzsnitzelheizung ersetzt. Die Wartung der Holzsnitzelheizung kann neu vom Hauswart übernommen werden, benötigt aber zehn zusätzliche Stellenprozent.

Energieeffizienz

Der Einfluss der Massnahme auf die Energieeffizienz ist qualitativ eingeschätzt. Dabei wird zwischen Massnahmen unterschieden, welche hinderlich, neutral oder förderlich für die Steigerung der Energieeffizienz sind.

Massnahmen mit neutraler Wirkung haben keinen Einfluss auf die Energieeffizienz.

Der Einfluss auf die Energieeffizienz ist wie folgt gruppiert:



Beispiel⁷²: Bei der Sanierung eines Schulhauses wird eine Ölheizung durch eine Holzsnitzelheizung ersetzt. Erneuerbare Heizsysteme weisen meist eine grössere Energieeffizienz als fossile Heizungen auf, da Transportwege des Brennstoffs meist kürzer sind. Somit wird die Energieeffizienz mit dieser Massnahme gesteigert.

Versorgungssicherheit Der Einfluss der Massnahme auf die Versorgungssicherheit ist qualitativ eingeschätzt. Dabei wird zwischen Massnahmen unterschieden, welche hinderlich, neutral oder förderlich für die Steigerung der Versorgungssicherheit sind.

Massnahmen mit neutraler Wirkung haben keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit.

Der Einfluss auf die Versorgungssicherheit ist wie folgt gruppiert:



Beispiel⁷²: Bei der Sanierung eines Schulhauses wird eine Ölheizung durch eine Holzsnitzelheizung ersetzt. Da der Rohstoff Holz lokal gewonnen werden kann und somit die Abhängigkeit von – zum Teil politisch instabilen – Drittstaaten reduziert wird, wird mit dieser Massnahme die Versorgungssicherheit erhöht.

Wirkung Klimaschutz

Die Wirkung der Massnahmen auf den Klimaschutz ist in Tonnen CO₂eq angegeben und entspricht der erwarteten Einsparung an Treibhausgasemissionen über die Lebensdauer der Massnahme.

Die Wirkung auf den Klimaschutz misst sich an den direkten Emissionen des Kantons Obwalden, d. h. es sind nur die direkten Treibhausgasemissionen auf dem Kantonsgebiet einbezogen.

Bei einigen Massnahmen ist die Wirkung als *indirekt* angegeben, da diese nicht direkt zu Einsparungen bei den Treibhausgasemissionen

führt, aber unterstützend für andere Massnahmen wirkt. Auch Massnahmen mit indirekter Wirkung können essenziell für das Gelingen des Massnahmenplans sein.

Das Wirkungspotenzial ist wie folgt gruppiert:



Beispiel⁷²: Bei der Sanierung eines Schulhauses wird eine Ölheizung durch eine Holzsplitzelheizung ersetzt. Pro Jahr können mit der Holzsplitzelheizung 35 000 Liter Heizöl ersetzt werden. Die Lebensdauer der Heizung ist 20 Jahre. Somit können mit dieser Massnahme insgesamt 700 000 Liter Heizöl bzw. Treibhausgasemissionen im Umfang von rund 2 200 Tonnen CO₂eq eingespart werden.

Die beschriebene Methode macht keine Aussagen zu den zusätzlich notwendigen Objektkrediten. Wird beispielsweise für den Klimaschutz ein voraussichtlich rentables Fernwärmenetz gebaut, führt dieses zwar zu keinem Mehraufwand im Sinne des Klimaschutzes. Dennoch müssen zuerst grosse Investitionen bewilligt und getätigt werden.

18. Eckwerte Massnahmenplan und erforderliche Ressourcen

Der Massnahmenplan umfasst 26 Massnahmen. Wir gehen davon aus, dass er in der Zeitspanne 2023 bis 2035 zusätzliche Kosten von jährlich 3,1 bis 4,6⁷³ Millionen Franken auslöst, welche aber nicht allein vom Kanton getragen werden müssen. Weitere Eckwerte sind in der folgenden Tabelle festgehalten.

	Total	davon beeinflussen die Energieeffizienz	davon beeinflussen die Versorgungssicherheit	davon beeinflussen den Klimaschutz
Massnahmen	26	6	9	18
Mehrinvestitionen	3,0 bis 4,5 Mio. CHF	0,5 bis 2,1 Mio. CHF	1,7 bis 2,5 Mio. CHF	2,8 bis 4,3 Mio. CHF
Jährliche Mehrkosten	2,4 bis 3,6 Mio. CHF	1,3 bis 1,9 Mio. CHF	1,3 bis 1,7 Mio. CHF	1,6 bis 2,4 Mio. CHF
Jährlicher Personalmehraufwand	280 bis 420 %	140 bis 180 %	200 bis 300 %	240 bis 360 %
Durchschnittlicher Mehraufwand pro Jahr ⁷⁴	3,1 bis 4,6 Mio. CHF	1,6 bis 2,4 Mio. CHF	1,8 bis 2,4 Mio. CHF	2,2 bis 3,4 Mio. CHF

Tabelle 43: Eckwerte Massnahmenplan

Massnahmen können eine verbesserte Energieeffizienz, eine gesteigerte Versorgungssicherheit und eine Reduktion der Treibhausgase bzw. eine beliebige Kombination daraus bewirken. Daher dürfen die gesamten Mehrkosten des Energie- und Klimakonzepts *nicht* als Summe der einzelnen Kosten für die Energieeffizienz, der Versorgungssicherheit und den Klimaschutz betrachtet werden.

⁷³ Die hier aufgeführten Zahlen entsprechen einer groben Schätzung aufgrund von Erfahrungswerten und diverser Annahmen, wie die Massnahmen umgesetzt werden. Genauere Zahlen können durch die Verwaltung erst ermittelt werden, wenn die Massnahmen in konkreten Projekten zur Ausführung geplant werden.

⁷⁴ Schätzung: Die jährlichen Kosten für eine 100 %-Stelle eines qualifizierten Angestellten belaufen sich inklusive aller Nebenkosten auf 175 000 CHF.

19. Massnahmenübersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die vorgeschlagenen Massnahmen je Stossrichtung und pro Handlungsfeld. Zusätzlich sind in der Tabelle Einschätzungen zu den Mehrinvestitionen, den jährlichen Mehrkosten, des Personalmehrbedarfs sowie zu dem Wirkungspotenzial der Massnahme auf die Energieeffizienz, als auch auf die Versorgungssicherheit sowie auf eine Treibhausgasreduktion ersichtlich.

Handlungsfelder und Stossrichtungen		Mehr-investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
Mobilität							
<i>Dekarbonisierung MIV</i>							
M1	Energieeffiziente emissionsarme/emissionsfreie Motorfahrzeuge fördern	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	5 bis 25 %	förderlich	neutral	mittel
M2	Möglichkeit zur Ladung von E-Fahrzeugen am Wohnort schaffen	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	5 bis 25 %	förderlich	neutral	mittel
<i>Vermeidung und Verlagerung von Verkehr</i>							
M3	Veloroutennetz für den Alltags- und den Freizeitverkehr ausbauen	keine	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	moderat
Gebäude							
<i>Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion</i>							
G1	Kommende MuKEn-Revision in Kraft setzen (voraussichtlich 2025)	0 bis 0.05 Mio. CHF	keine	5 bis 25 %	förderlich	förderlich	mittel
G2	Förderprogramm ausbauen und mit Mehrjahreskredit zur Planungssicherheit versehen. Zudem ausreichend personelle Ressourcen zur Verfügung stellen.	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	> 100 %	förderlich	förderlich	hoch
G3	Solardach-Initiative: 2 000 zusätzliche Photovoltaikanlagen auf Obwaldner Dächer erstellen bis 2028	0.5 bis 5 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	förderlich	hoch

Handlungsfelder und Stossrichtungen

		Mehr- investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energie- effizienz	Versorgungs- sicherheit	Wirkung Klimaschutz
Industrie							
<i>Fossilfreie Prozessenergie und Energieversorgung in Industrie und Gewerbe</i>							
I1	Technologieneutrale alternative Energie für die Industrie fördern	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	mittel
<i>Förderung Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse</i>							
I2	Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse fördern	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	5 bis 25 %	mittel	neutral	mittel
Land- und Forstwirtschaft							
<i>Treibhausgasarme Produktionstechnik (Tierhaltung, Hofdünger und Futterbau)</i>							
LF1	Tierfütterung optimieren – stickstoffoptimierte Fütterung und Fütterungszusätze	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	mittel
<i>Klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion Food Waste</i>							
LF2	Für klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion Food Waste sensibilisieren	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	indirekt
<i>Steigerung der Nachfrage nach Obwaldner Holz</i>							
LF3	Holz als Baustoff fördern	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	moderat
Energieversorgung							
<i>Erhöhen der erneuerbaren Stromproduktion im Winterhalbjahr und saisonale Speichertechnologien</i>							
E1	Finanzielle Anreize für winteroptimierte PV-Produktionsanlagen schaffen	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	hinderlich	förderlich	moderat
E2	Fassadenanlagen ins Förderprogramm aufnehmen	keine	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	förderlich	moderat
E3	Situativen Speicherkapazitäten wie Power-to-Gas (Wasserstoffproduktion), Batteriespeicher oder Pumpspeicherkraftwerke fördern und ausbauen	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	5 bis 25 %	hinderlich	förderlich	indirekt
<i>Versorgung mit erneuerbarer Elektrizität und Steigerung der lokalen Produktion von erneuerbarer Energie</i>							
E4	Zielkonflikte zwischen erneuerbarer Energieproduktion und Natur- und Landschaftsschutz entschärfen	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	keine	50 bis 100 %	neutral	förderlich	hoch
E5	Gemeinden finanziell unterstützen, damit das Potenzial an Trinkwasserkraftwerken vollständig ausgenutzt wird	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	keiner	förderlich	förderlich	moderat

Handlungsfelder und Stossrichtungen		Mehr- investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energie- effizienz	Versorgungs- sicherheit	Wirkung Klimaschutz
Kommunikation und Koordination							
<i>Klärung von Verantwortlichkeiten und fachliche Vernetzung</i>							
KK1	Fachliche Vernetzung stärken und Verantwortlichkeiten und Rollen kantonalen Dienststellen mit Bezug zum Klima klären	0 bis 0.05 Mio. CHF	keine	25 bis 50 %	neutral	neutral	indirekt
Bildung							
<i>Klima als Querschnittsthema in der Ausbildung und Weiterbildung fördern und weiterentwickeln</i>							
B1	Energie- und Klimavorgaben mit Schüler/Innen diskutieren und beschliessen	keine	keine	keiner	neutral	neutral	indirekt
B2	Angebot der Mensen betreffend Klimaverträglichkeit überprüfen und gegebenenfalls anpassen	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	keiner	neutral	neutral	indirekt
B3	Klimabeirat bestehend aus Schüler/Innen (evtl. als Teil von Schülerparlamenten) ab Sekundarstufe 1 einführen	keine	keine	5 bis 25 %	neutral	neutral	indirekt
Vorbild							
<i>Energetische Erneuerung und fossilfreie Versorgung des eigenen Gebäudeparks sowie Verwendung nachhaltiger Baustoffe</i>							
V1	Stromproduktion in, an und auf eigenen Gebäuden maximieren	keine	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	keiner	neutral	förderlich	moderat
<i>Dekarbonisierung Fahrzeugpark der öffentlichen Verwaltung</i>							
V2	Kantonaler Fahrzeugpark dekarbonisieren	0.5 bis 5 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	keiner	förderlich	neutral	moderat
<i>Mit Netto-Null kompatibles Handeln des Kantons</i>							
V3	Beschaffungsrichtlinien revidieren und am Ziel Netto-Null für die Verwaltung ausrichten	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	mittel
V4	Regierungsratsbeschlüsse mit Abschnitt zu Energie- und Klimaauswirkungen ergänzen	keine	keine	keiner	neutral	neutral	mittel
<i>Einbinden nicht kantonalen Akteure</i>							
V5	Nicht kantonale Akteure bei Energie- und Klimafragen im Sinne einer Anlaufstelle unterstützen	keine	0 bis 0.025 Mio. CHF	keiner	neutral	neutral	indirekt
Begleitmassnahme Monitoring und Controlling							
MC1	Monitoring und Controlling ein- und durchführen	0 bis 0.05 Mio. CHF	keine	5 bis 25 %	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 44: Übersicht Massnahmenplan des Energie- und Klimakonzepts 2035 des Kantons Obwalden

20. Finanzierung

Die Finanzierung der Massnahmen, volkswirtschaftliche Effekte sowie soziale Auswirkungen der Energie- und Klimapolitik (z. B. Auswirkungen auf Mieten, Verteilungseffekte von Förderprogrammen) sind nicht Teil des vorliegenden Energie- und Klimakonzepts. Dazu kann angemerkt werden, dass energie- und klimapolitische Massnahmen, welche die Effizienz erhöhen und lokale Ressourcen nutzen, in der Regel positive volkswirtschaftliche Auswirkungen haben. Die lokale Wirtschaft wird gestärkt und Arbeitsplätze geschaffen. Zu beachten ist, dass bei der Umsetzung des Massnahmenplans der Ausgeglichenheit des kantonalen Finanzhaushalts Rechnung getragen werden soll.

Bis 2035 fällt voraussichtlich ein Mehraufwand von jährlich 3,1 bis 4,6⁷⁵ Millionen Franken an. Diese Zahlen bilden Grössenordnungen ab. Zu beachten sind drei Punkte:

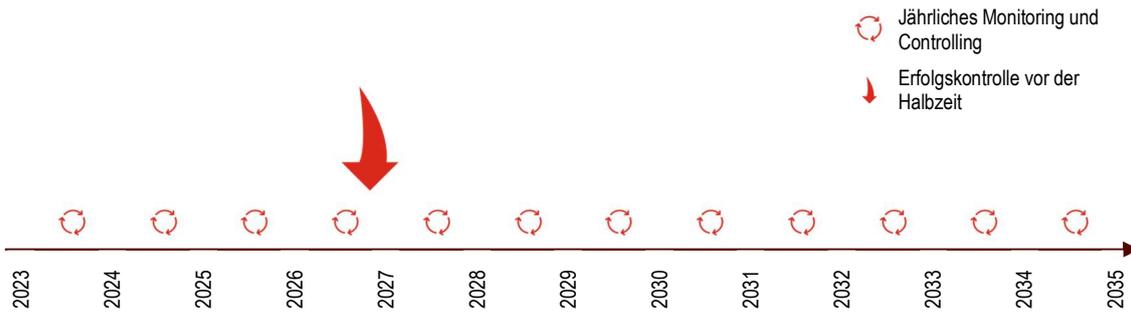
1. Die Finanzierung dieser Mehrinvestitionen und Mehrkosten kann auf unterschiedlichem Weg erfolgen und muss nicht zwingend aus Steuermitteln aufgebracht werden. Die Kosten können einerseits durch nationale Instrumente im Rahmen des CO₂-Gesetzes gedeckt und andererseits möglichst verursachergerecht erhoben werden. Mit einem Finanzierungskonzept könnten diese Möglichkeiten in einem nächsten Schritt ausgelotet werden.
2. Energie- und klimapolitische Massnahmen, welche die Effizienz erhöhen und lokale Ressourcen nutzen, haben in der Regel positive volkswirtschaftliche Auswirkungen. Die lokale Wirtschaft wird gestärkt und Arbeitsplätze geschaffen.
3. Es müssen auch die Folgekosten einer ausbleibenden Klimapolitik (cost of non-action) beachtet werden.

⁷⁵ Die hier aufgeführten Zahlen entsprechen einer groben Schätzung aufgrund von Erfahrungswerten und diverser Annahmen, wie die Massnahmen umgesetzt werden. Genauere Zahlen können durch die Verwaltung erst ermittelt werden, wenn die Massnahmen in konkreten Projekten zur Ausführung geplant werden.

VI. Monitoring und Controlling

Das vorliegende Energie- und Klimakonzept definiert die Ziele für das Jahr 2035. Um sicherzustellen, dass die Ziele erreicht werden, braucht es ein Instrument, das die Ziele und Massnahmen überwacht und damit eine wirkungsvolle Steuerung ermöglicht. Mit dem Monitoring und Controlling werden Abweichungen vom angestrebten Kurs erkennbar und Kurskorrekturen können geplant werden.

Dazu soll es jedes Jahr ein wenig aufwändiges Monitoring und Controlling geben sowie eine ausführliche Erfolgskontrolle kurz vor der Halbzeit.



Die Einführung eines Monitorings und Controllings ist in einer Begleitmassnahme festgehalten⁷⁶. Ein Konzept zur Erfassung von Kennzahlen, die spätestens 2027 eine fundierte Standortbestimmung ermöglichen, muss erarbeitet werden und ist ebenfalls in der Begleitmassnahme vermerkt.

#	Massnahmen	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
MC1	Monitoring und Controlling ein- und durchführen	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 45: Begleitmassnahme Monitoring und Controlling

Die Massnahmenblätter mit einem genaueren Beschrieb der Massnahmen finden sich in Anhang A-3.

21. Erfolgskontrolle vor der Halbzeit

Es ist wahrscheinlich, dass sich die internationale und nationale Energie- und Klimapolitik in den nächsten Jahren weiterentwickelt. Entsprechend ist es wichtig, dass auch die kantonale Energie- und Klimapolitik zielgerichtet auf ändernde Rahmenbedingungen reagieren kann. Zudem ist es sinnvoll, etwas vor der Halbzeit eine Erfolgskontrolle vorzunehmen und zu überprüfen, ob der Kanton Obwalden auf dem gewünschten Kurs ist.

⁷⁶ Da diese Massnahme übergreifend über die acht Handlungsfelder gilt, wird kein separates Handlungsfeld mit Stossrichtungen erstellt.

Daher erstattet der Regierungsrat dem Kantonsrat per Ende 2028 Bericht über den Stand des Vollzugs der Energie- und Klimapolitik. Als Datengrundlage für die Beurteilung der Zielerreichung gilt der Stand der Massnahmenumsetzung per Ende 2027. Wo sinnvoll wurden in den einzelnen Massnahmen entsprechende Zwischenziele formuliert. Wenn notwendig, passt er den Massnahmenplan an und ergänzt ihn, um die Zielerreichung sicherzustellen bzw. auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren zu können.

Spätestens bis zur Erarbeitung des Zwischenberichts muss ein System etabliert sein, mit welchem die Zielerreichung per 2027 glaubhaft überprüft werden kann. Insbesondere für die Erfassung der Treibhausgasemissionen ausserhalb des Gebäudebereichs müssen dazu Indikatoren, Erfassungsintervalle, Zuständigkeiten etc. definiert werden. Die Entwicklung der Kennzahlen sollte mit dem ausgereiften Monitoring und Controlling idealerweise auch rückwirkend bis 2022/23 beobachtet werden können.

22. Jährliches Monitoring und Controlling

Dazwischen werden jährlich⁷⁷ mit einem einfachen und effektiven *Monitoring und Controlling* der Umsetzungsstand sowie die definierten Indikatoren pro Massnahme festgehalten. Wir empfehlen hierfür ein einfaches Ampelsystem (vgl. Beispiel in Tabelle 46/Tabelle 46):

- **Grün:** auf Kurs / Zielwert erreicht
- **Gelb:** verzögert / Zielwert knapp nicht erreicht
- **Rot:** nicht umgesetzt / Zielwert deutlich nicht erreicht
- **Blau:** ständige Aufgabe

#	Massnahme	Indikator	Wert	Stand Umsetzung
M1	Energieeffiziente emissionsarme/emissionsfreie Motorfahrzeuge fördern	Anteil neueingelöste Personenwagen rein batterieelektrisch	25 %	Fahrzeugsteuer wurde angepasst
M2	Möglichkeit zur Ladung von E-Fahrzeugen am Wohnort schaffen	Anteil neueingelöste Personenwagen rein batterieelektrisch	25 %	Vorschriften wurden noch nicht erlassen, Konzept mit Gemeinden in Erarbeitung

Tabelle 46: Beispiel, wie das Monitoring und Controlling aussehen könnte

Durch das systematische Controlling wird der Projektfortschritt überwacht. Zudem dient das Controlling durch Messen geeigneter Indikatoren der Überwachung der Massnahmenumsetzung. Wird erkannt, dass die Ziele in einem Handlungsfeld verfehlt wurden, wird die Planung entsprechend überarbeitet und es werden neue Massnahmen zur Zielerreichung ergriffen. Massnahmen, die sich aus guten Gründen nicht umsetzen lassen, können durch neue Massnahmen ersetzt werden.

⁷⁷ Anfangs Herbst bietet sich an, da in der Regel bis dann die notwendigen statistischen Daten vorhanden sind und die Planung für das Folgejahr ansteht.

Geprüft werden sollte, ob ein Monitoring und Controlling innerschweizerisch gemeinsam erarbeitet werden kann. Zumindest der Kanton Luzern hat entsprechende Arbeiten bereits begonnen. Zur Datenerfassung und -auswertung können auch bestehende Tools wie beispielsweise ECOSPEED weiter genutzt werden.

Das Monitoring und Controlling wird seitens Energiefachstelle organisiert. Das Resultat wird jährlich mittels Geschäftsberichtes zur Kenntnis gebracht.

VII. Fazit

Das vorliegende Energie- und Klimakonzept definiert eine Vision und drei übergeordnete Ziele für den Kanton. In insgesamt acht Handlungsfeldern werden Massnahmen zu den Themen Steigerung der Energieeffizienz, Reduktion der Treibhausgasemissionen und in geringerem Masse der Versorgungssicherheit vorgeschlagen.

Die Umsetzung aller Massnahmen erhöht die Energieeffizienz und verbessert die Versorgungssicherheit insbesondere im Winter. Im Rahmen des Klimaschutzes begibt sich der Kanton Obwalden auf den Weg Richtung Netto-Null 2048. Die vorgeschlagenen Massnahmen decken dabei allerdings nur den Zeitraum bis 2035 ab – mehr ist wegen vieler unbekannter Entwicklungen nicht sinnvoll.

Beurteilung Mobilität

Die grösste Wirkung hinsichtlich Reduktion der Treibhausgasemissionen kann im Bereich des Strassenverkehrs bei Personenwagen erreicht werden; einerseits durch die Reduktion des MIV-Aufkommens und andererseits durch die Dekarbonisierung des verbleibenden MIV.

Handlungsfeld und Stossrichtungen	Mehr-investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
Mobilität						
Dekarbonisierung MIV	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	5 bis 25 %	förderlich	neutral	mittel
Vermeidung und Verlagerung von Verkehr	keine	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	moderat

Tabelle 47: Stossrichtungen mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds *Mobilität*

Mit dem vorgeschlagenen Massnahmenmix allein lassen sich die Ziele eines treibhausgasfreien Verkehrssektors im Kanton Obwalden bis 2048 nicht erreichen. Zur Zielerreichung bis 2048 braucht es zusätzliche nationale Rahmenbedingungen. So müssen die schweizweit geltenden Emissionsvorschriften für neuzugelassene Fahrzeuge aller Kategorien schrittweise bis 2048 auf rund 0 g CO₂/km (95 g CO₂/km für neuzugelassene Personenwagen in 2020) reduziert werden. Infrastrukturen, welche eine effiziente und geeignetere Mobilitätsform ermöglichen, müssen gebaut und gefördert werden.

Beurteilung Gebäude

Die grössten Wirkungen hinsichtlich Reduktion der Treibhausgasemissionen im Kantonsgebiet können im Bereich der Wärme- und Kälteversorgung erreicht werden. Voraussetzung ist, dass zeitnah wirkungsvolle Massnahmen beim Heizungersatz und der Verzicht auf fossile Heizungen bei Neubauten umgesetzt werden. Erneuerbare Heizsysteme weisen meist eine grössere Energieeffizienz als fossile Heizungen auf, da Transportwege des Brennstoffs meist kürzer sind.

Handlungsfeld und Stossrichtung						
	Mehr-investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
Gebäude						
<i>Energetisch optimierte und fossilfreie Wärme- und Kälteversorgung von Neu- und Bestandesbauten und Nutzung von deren Potenzial zur Energieproduktion</i>	0.5 bis 5 Mio. CHF	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	> 100 %	förderlich	förderlich	hoch

Tabelle 48: Stossrichtung mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds *Gebäude*

Mit dem vorgeschlagenen Massnahmenmix lassen sich die Ziele einer treibhausgasfreien Versorgung der Gebäude bis 2048 erreichen. Auf Grund der langen Nutzungsdauern von Heizungssystemen sollten ab 2025 keine fossilen Feuerungen bei Neubauten und beim Heizungsersatz installiert werden. Die Autoren/innen gehen davon aus, dass ohne nationale Vorschriften die Ziele nicht erreichbar sind. Eine kantonale finanzielle Förderung beim Heizungsersatz allein reicht nicht aus, da diese für Eigentümer/innen von Mietliegenschaften zu wenig Anreize bietet.

Beurteilung Industrie

Der Industriebereich ist geprägt durch eine grosse Vielfalt der Prozesse und damit zusammenhängenden Treibhausgasemissionen aus der Energiebereitstellung. Die grössten Wirkungen hinsichtlich Reduktion der Treibhausgasemissionen könnten durch eine individuelle Analyse der grossen Industriebetriebe erreicht werden.

Handlungsfeld und Stossrichtung						
	Mehr-investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
Industrie						
<i>Fossilfreie Prozessenergie und Energieversorgung in Industrie und Gewerbe</i>	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	mittel
<i>Förderung Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse</i>	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	mittel	neutral	mittel

Tabelle 49: Stossrichtung mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds *Industrie*

Mit dem vorgeschlagenen Massnahmenmix bei der Industrie lassen sich die Ziele einer treibhausgasfreien Versorgung der Industrie bis 2048 theoretisch erreichen. Voraussetzung dafür sind das Vorhandensein von treibhausgasfreiem, erneuerbarem Gas⁷⁸ für das Erzeugen der hochtemperaturigen Prozesswärme zu wirtschaftlich akzeptablen Preisen. Die Umsetzung und aktive Begleitung des Grossverbraucherartikels wäre sehr hilfreich.

Beurteilung Land- und Forstwirtschaft

Zusammenfassend wird für den vorliegenden Bericht als maximale Reduktion der direkten Emissionen der Landwirtschaft bis 2048 eine Grössenordnung von 25 Prozent durch optimierte Produktionstechniken als erzielbar angenommen. Eine weitere Reduktion liesse sich im Bereich

⁷⁸ Im Kanton Obwalden ist das Potenzial der Biogasproduktion schon zu einem grossen Teil genutzt. Zukünftig könnte die Möglichkeit bestehen, Wasserstoff mit Überschussstrom im Sommer zu produzieren, oder von ausserhalb des Kantons zu importieren.

Landwirtschaft nur mit einer (Teil-)Aufgabe der Tierhaltung erreichen, womit die ernährungsbedingten Emissionen in Regionen ausserhalb des Kantons verlagert würden. Dies ist nicht zielführend und wird entsprechend hier nicht weiterverfolgt.

Das Stromerzeugungspotenzial mittels Photovoltaik-Anlagen auf landwirtschaftlichen Gebäuden ist sehr gross. Hier kann die Landwirtschaft rasch einen relevanten Beitrag zur Energieproduktion und zur Versorgungssicherheit leisten.

Die Forstwirtschaft ist relevant für das Senkenpotenzial von Wäldern. Durch eine effiziente und koordinierte Holznutzung kann die Speicherkapazität von Kohlenstoff erhöht werden. Zusätzlich substituiert Energieholz fossile Brennstoffe in der Wärmeversorgung. CO₂ wird somit eingespart. Weiterhin stellt die Verwendung von treibhausgasarmen oder neutralen Antrieben von land- und forstwirtschaftlichen Geräten und Fahrzeugen ein weiteres Potenzial zur Treibhausgasreduktion dar.

Handlungsfeld und Stossrichtungen						
	Mehr- investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energie- effizienz	Versorgungs- sicherheit	Wirkung Klimaschutz
Land- und Forstwirtschaft						
<i>Treibhausgasarme Produktionstechnik (Tierhaltung, Hofdünger und Futterbau)</i>	keine	0 bis 0.025 Mio. CHF	25 bis 50 %	neutral	neutral	mittel
<i>Klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion Food Waste</i>	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	indirekt
<i>Steigerung der Nachfrage nach Obwaldner Holz</i>	0 bis 0.05 Mio. CHF	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	moderat

Tabelle 50: Stossrichtungen mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds Land- und Forstwirtschaft

Nationale Vorgaben wie das Schleppschlauchobligatorium oder die Abdeckungspflicht von Güllelagern sollen schnell und wirksam umgesetzt werden. Für die Zielerreichung in der Forstwirtschaft spielt die Nachfrage nach Holzprodukten eine zentrale Rolle, insbesondere im Gebäudebereich. Die Förderung von lokalen Kreisläufen bietet hier eine grosse Chance.

Beurteilung Energieversorgung

Die Rolle des Kantons im Bereich der *Energieversorgung* ist wenig definiert. Die Stromversorgung wird national reguliert, insbesondere im Bereich der Netze. Die Kantone unterstützen diese Zielsetzungen mit Vorschriften im Gebäudebereich. Diese Vorschriften zielen meistens auf eine Steigerung der Energieeffizienz sowie auf eine Vergrösserung der Energieproduktion aus erneuerbaren Quellen.

Handlungsfeld und Stossrichtungen	Mehr- investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energie- effizienz	Versorgungs- sicherheit	Wirkung Klimaschutz
Energieversorgung						
<i>Erhöhen der erneuerbaren Stromproduktion im Winterhalbjahr und saisonale Speichertechnologien</i>	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	0.25 bis 2.5 CHF	25 bis 50 %	hinderlich	förderlich	moderat
<i>Versorgung mit erneuerbarer Elektrizität und Steigerung der lokalen Produktion von erneuerbarer Energie</i>	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	50 bis 100 %	förderlich	förderlich	moderat

Tabelle 51: Stossrichtungen mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds *Energieversorgung*

Die Stossrichtung Erhöhen der erneuerbaren Stromproduktion im Winterhalbjahr und saisonale Speichertechnologien erhöht die Energieversorgungssicherheit des Kantons Obwalden. Speichertechnologien sind für ein zukünftiges Energiesystem von essenzieller Bedeutung. Bei der Stossrichtung Versorgung mit erneuerbarer Elektrizität und Steigerung der lokalen Produktion von erneuerbarer Energie sind relevante indirekte Effekte für die Zielsetzung Netto-Null zu erwarten, der direkte Zielbeitrag ist gering.

Beurteilung Kommunikation und Koordination

Mit Kommunikation und Koordination kann der Kanton Obwalden durch gezielte Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung beitragen. Die meisten dieser Massnahmen haben eine indirekte Wirkung. Sie sind von erheblicher Bedeutung, da sie die Bereitschaft für freiwillige Massnahmen auf individueller Ebene unterstützen und damit über ein relevantes Wirkungspotenzial verfügen.

Handlungsfeld und Stossrichtung	Mehr- investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energie- effizienz	Versorgungs- sicherheit	Wirkung Klimaschutz
Kommunikation und Koordination						
<i>Klärung von Verantwortlichkeiten und fachliche Vernetzung</i>	0 bis 0.05 Mio. CHF	keine	25 bis 50 %	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 52: Stossrichtung mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds *Kommunikation und Koordination*

Die meisten Massnahmen in der Kommunikation und er Koordination unterstützen die Zielerreichung auf indirektem Weg.

Beurteilung Bildung

In der Bildung kann der Kanton Obwalden durch gezielte Massnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung beitragen. Die meisten dieser Massnahmen haben eine indirekte Wirkung. Sie sind von Bedeutung, da sie die Bereitschaft für freiwillige Massnahmen auf individueller Ebene unterstützen und damit über ein grosses Wirkungspotenzial verfügen. Investition in Aus- und Weiterbildung entwickelt Fach- und Handlungswissen bei vielfältigen Zielgruppen weiter, welche in ihrem Alltag als Multiplikatoren/innen wirken. Durch Einbezug der Erziehungsberechtigten können Schulen mit Aktivitäten zusätzliche Multiplikationswirkungen erreichen.

Handlungsfeld und Stossrichtung

	Mehr-investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
<i>Klima als Querschnittsthema in der Ausbildung und Weiterbildung fördern und weiterentwickeln</i>	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 53: Stossrichtung mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds *Bildung*

Beurteilung Vorbild

Der Kanton Obwalden verursacht mit den Emissionen seiner Gebäude und Fahrzeuge sowie bei der Leistungserbringung sowohl direkte als auch indirekte Treibhausgasemissionen. Sie sind vergleichbar mit anderen Dienstleistungsunternehmen und quantitativ im Rahmen von einigen Prozent der gesamten Emissionen im Kanton Obwalden.

Viel wichtiger als die quantitativen Wirkungen sind der Tatbeweis bei der Zielerreichung sowie die Multiplikationseffekte beim Einbeziehen weiterer Trägerschaften wie Gemeinden und andere öffentliche Körperschaften.

Handlungsfeld und Stossrichtungen

	Mehr-investition	Jährliche Mehrkosten	Mehrbedarf Personal	Energieeffizienz	Versorgungssicherheit	Wirkung Klimaschutz
<i>Energetische Erneuerung und fossilfreie Versorgung des eigenen Gebäudeparks sowie Verwendung nachhaltiger Baustoffe</i>	keine	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	keiner	neutral	förderlich	moderat
<i>Dekarbonisierung des kantonalen Fahrzeugparks</i>	0.5 bis 5 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	keiner	förderlich	neutral	moderat
<i>Mit Netto-Null kompatibles Handeln des Kantons</i>	0 bis 0.05 Mio. CHF	0 bis 0.025 Mio. CHF	5 bis 25 %	förderlich	neutral	mittel
<i>Einbinden nicht kantonalen Akteure</i>	keine	0 bis 0.025 Mio. CHF	keiner	neutral	neutral	indirekt

Tabelle 54: Stossrichtungen mit Kosten- und Wirkungsabschätzung des Handlungsfelds *Vorbild*

Eine Dekarbonisierung bei den direkten Emissionen ist bis 2040 mit grosser Wahrscheinlichkeit möglich, da diese primär auf Treibstoffe und Brennstoffe zurückzuführen sind. Die technischen Massnahmen (Ersatz fossile Heizungen durch erneuerbare Energien oder Einsatz von treibhausgasfreien Gasen, treibhausgasfreie Mobilität) sind bekannt und abgesehen von wenigen Spezialfällen in der Praxis umsetzbar. Schwieriger ist es die indirekten Emissionen bei den kantonalen Beteiligungen sowie der Leistungserbringung durch Dritte zu reduzieren, da der kantonale Einfluss beschränkt ist bzw. nicht in der alleinigen Kompetenz des Kantons liegt.

Zielerreichung

Spätestens im Fazit stellt sich die Frage, ob bei einer vollständigen Umsetzung aller vorgeschlagener Massnahmen die drei übergeordneten Ziele erreicht werden. Wenn die Umstände stimmen, sollte es gelingen. Der Erfolg ist aber in hohem Masse abhängig von den äusseren Einflussfaktoren. Welche Massnahmen beispielsweise ergreift der Bund, welche Gesetzesvorlagen trägt die Bevölkerung mit und wie rasch ist der technische Fortschritt beispielsweise in der Mobilität. Kurzum: Der Kanton Obwalden kann nicht alle Erfolgsfaktoren beeinflussen. Auf der anderen Seite sind aber auch andere Akteure wie der Bund davon abhängig, dass die Kantone ihre Hausaufgaben machen. Daher ist es gut, dass das Energie- und Klimakonzept 2035 ein gutes Fundament für zukünftige Energie- und Klimapolitik im Kanton Obwalden schafft.

Anhang

A-1 Systemgrenzen

Mittels Systemgrenzen wird definiert, welche Emissionen, Senken und Kompensationsinstrumente in der Bilanzierung berücksichtigt werden. Dies hat Einfluss auf den Ausgangswert, den Zielwert und die Ausgestaltung des Monitorings. Ohne klar definierte Systemgrenzen können weder die kantonalen Treibhausgasemissionen noch der kantonale Energieverbrauch ermittelt werden. Auch ein Vergleich mit anderen Kantonen oder den internationalen Klimazielen ist ohne Systemgrenzen nicht seriös möglich.

Für die Festlegung der Systemgrenzen schlagen wir vor, zwischen direkten und indirekten Emissionen wie in Abbildung 16 dargestellt zu unterscheiden.

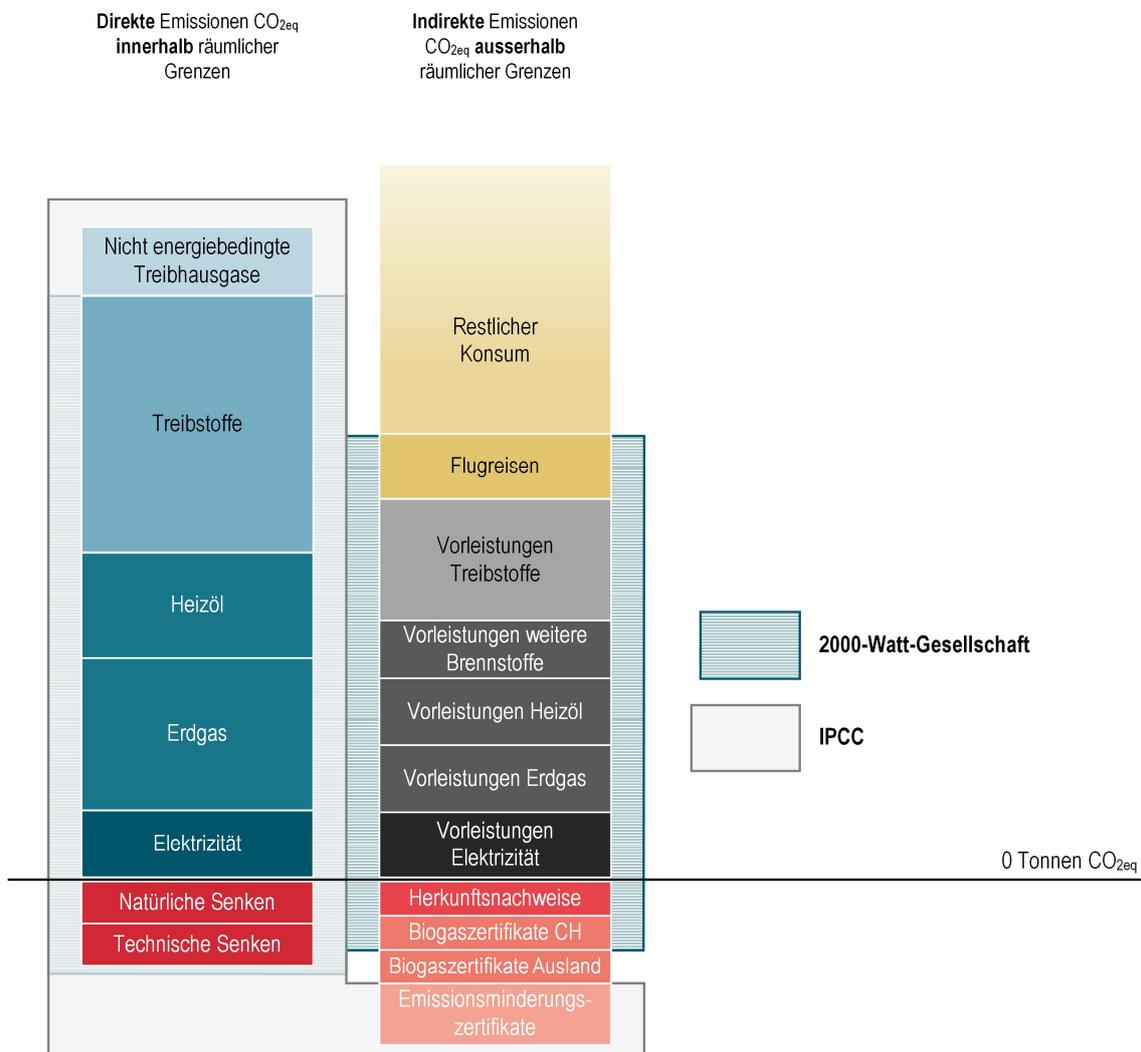


Abbildung 16: Direkte und indirekte Emissionen sowie mögliche Senken. Ebenfalls abgebildet sind die Systemgrenzen gemäss IPCC (grau) und 2000-Watt-Gesellschaft (blau).

- Direkte Emissionen entstehen *innerhalb* des Kantons Obwalden und teilen sich auf in energetische Treibhausgasemissionen aus Elektrizität, Brennstoffen, Treibstoffen und nicht energetische Treibhausgasemissionen, beispielsweise aus der Landwirtschaft.

Die direkten Emissionen können theoretisch mittels natürlicher und technischer Senken (teil)kompensiert werden.

- Die indirekten Emissionen entstehen *ausserhalb* des Kantons Obwalden aufgrund der Aktivitäten innerhalb des Kantons. Wir unterscheiden zwischen Vorleistungen für Energiebereitstellung im Kanton Obwalden (Vorleistungen Erdgas, Heizöl, Treibstoffe und Elektrizität) sowie dem Konsum von Gütern und Dienstleistungen (z. B. Flugreisen, restlicher Konsum⁷⁹).

Auch für die indirekten Emissionen gibt es Kompensationsmöglichkeiten: Die Treibhausgasemissionen des Stroms können mittels Herkunftsnachweisen⁸⁰ reduziert und Biogaszertifikate können mit dem Erdgas⁸¹ verrechnet werden. Zudem können handelbare Emissionsminderungszertifikate genutzt werden, um die Treibhausgasbilanz des Kantons Obwalden zu verbessern.

Exkurs: Senken

Natürliche Senken sind natürliche Speicher für Kohlenstoff innerhalb der Kantons Grenzen, welche Treibhausgase der Atmosphäre permanent entziehen. Aufforstung kann unter Umständen eine natürliche Senke sein. Technische Senken sind technische Speicher für Kohlenstoff innerhalb der Kantons Grenzen, welche Treibhausgase der Atmosphäre permanent entziehen. Carbon Capture and Storage (CCS), bei welchem Kohlenstoff aus den Emissionen eines Verbrennungsprozesses im Untergrund eingelagert werden, kann eine solche technische Senke sein. Abbildung 17 veranschaulicht, wie die Treibhausgasbilanzierung mit globalen Systemgrenzen aussehen kann.

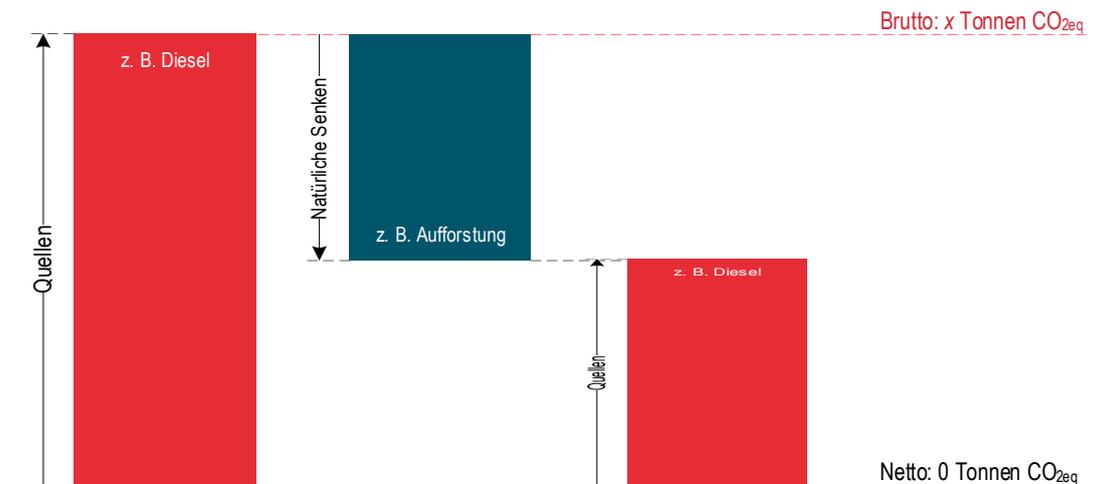


Abbildung 17: Treibhausgasquellen und –senken mit globalen Systemgrenzen

⁷⁹ Die Treibhausgasemissionen des restlichen Konsums sind erheblich. Diese Emissionen sind in den Importen als sogenannte *graue Emissionen* «versteckt». Sie entstehen bei der Herstellung von Gütern und Dienstleistungen, die in der Schweiz konsumiert werden (Ernährung, Fahrzeuge, Maschinen, Internetdienstleistungen wie Netflix etc., Kleider und Schuhe, Ferienarrangements im Ausland usw.)

⁸⁰ Für jede erzeugte kWh Strom wird ein Herkunftsnachweis (HKN) ausgestellt. Der HKN belegt die Produktionsart und Herkunft der Elektrizität und ist vom physischen Stromfluss entkoppelt. HKN können gehandelt werden und so Strom beispielsweise aus einem Kohlekraftwerk buchhalterisch in Strom aus Wasserkraft «umwandeln».

⁸¹ Der Vollständigkeit halber verweisen wir auf diesen Umstand, auch wenn der Kanton Obwalden nicht ans Gasnetz angeschlossen ist.

Exkurs: Emissionsminderungszertifikate

Emissionsminderungszertifikate dienen dazu, im Ausland erbrachte Treibhausgas-Reduktionsleistungen an die eigenen Emissionsziele anzurechnen.

Ab dem Jahr 2021 regelt das Pariser Klimaabkommen die internationale Klimapolitik und damit auch den internationalen Handel von Emissionsreduktionszertifikaten. An der COP26⁸² im November 2021 in Glasgow wurde abschliessend über das sogenannte *Paris Rulebook* beraten. Nun gibt es international anerkannte Regeln zur Anrechnung solcher Zertifikate. Nach dem neuen Regelwert für Senken und Emissionsminderungszertifikate müssen alle übertragenen Emissionszertifikate bilanziert werden. Damit sollen Doppelzählungen von Emissionsvermindierungen vermieden werden. Das heisst beispielsweise, dass Emissionsgutschriften, die ein Land durch die Finanzierung von Aufforstungsprogrammen in einem anderen Land erwirbt, nicht noch ein zweites Mal von dem Land angerechnet werden können, in dem die Aufforstung stattfindet.

Die Schweiz schränkt die Anrechenbarkeit der Emissionsminderungszertifikate mittels Qualitätskriterien und Ausschlusslisten ein (BAFU, 2020). Beispielsweise sind Emissionsminderungszertifikate aus dem Einsatz von Kernenergie nicht anrechenbar (BAFU, 2015). Die Schweiz verfügt aktuell über Abkommen mit Peru, Ghana, Senegal und Georgien, plant solche mit Vanuatu und Dominica und verfügt über eine entsprechende Absichtserklärung mit Thailand. Die Abkommen schaffen Voraussetzungen, damit die Schweiz CO₂-Emissionen über Projekte in diesen Ländern kompensieren kann. Beim im Oktober 2020 mit Peru unterzeichneten Abkommen handelte es sich um das weltweit erste dieser Art unter dem Klimaübereinkommen von Paris (BAFU, 2020; Der Bundesrat, 2021; Der Bundesrat, 2021; Der Bundesrat, 2021).

A-1.1 IPCC und 2000-Watt-Gesellschaft

Im Energiekonzept 2009 verscrieb sich der Kanton Obwalden der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft⁸³. Wir gehen davon aus, dass die Zielsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft weiterhin gilt. IPCC und der Bund berechnen die Treibhausgasemissionen aber in anderen Systemgrenzen. Dadurch werden die Treibhausgasemissionen unterschiedlich bilanziert und die Resultate der Treibhausgasbilanz unterscheiden sich in der Regel.

Die Systematik der 2000-Watt-Gesellschaft (Abbildung 18) berücksichtigt den gesamten Energieverbrauch einer Person innerhalb des Kantonsgebiets sowie die Vorleistungen für Energieträger ausserhalb der Kantongrenze. Gleichzeitig ignoriert sie unter anderem den grössten Teil der ausserkantonalen Treibhausgasemissionen des Konsums und nicht energiebedingte direkte Treibhausgasemissionen. Herkunftsnachweise für Strom (HKN) sowie Biogaszertifikate aus der

⁸² 26. UN-Klimakonferenz (United Nations Framework Convention on Climate Change, 26th Conference of the Parties). Die COP findet jährlich statt und ist das zuständige Entscheidungsgremium für die Umsetzung und das Monitoring der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen. Die 26te Ausführung fand im November 2021 in Glasgow statt.

⁸³ Die 2000-Watt-Gesellschaft ist ein energiepolitisches Modell, das an der ETH Zürich entwickelt wurde: Der Energiebedarf jedes Erdenbewohners/jeder Erdenbewohnerin sollte einer durchschnittlichen Leistung von 2000 Watt auf Stufe Primärenergie entsprechen. Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft ist mittlerweile fester Bestandteil des Programms EnergieSchweiz für Gemeinden. Mit dem SIA-Effizienzpfad Energie wurden die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft für den Gebäudebereich übernommen. Für Areale besteht die Möglichkeit einer Zertifizierung zum 2000-Watt-Areal. Das Leitkonzept der 2000-Watt-Gesellschaft wurde seit 2009 mehrmals überarbeitet. In der aktuellen Version aus dem Jahr 2020 wird das bestehende Energieeffizienzziel «2000 Watt Primärenergie pro Person» mit den Zielen von null energiebedingten Treibhausgasen sowie 100 Prozent erneuerbarer Energie ergänzt. Somit verschreibt sich die 2000-Watt-Gesellschaft dem Ziel einer klimaneutralen Schweiz mit Netto-Null Treibhausgasemissionen bis 2050 (Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft, Mai 2020).

Schweiz können angerechnet werden. Insgesamt sind die Systemgrenzen der 2000-Watt-Gesellschaft breiter gefasst als diejenigen der international üblichen Bilanzierung gemäss IPCC⁸⁴. Die IPCC-Systemgrenzen entsprechen den direkten Emissionen und der Emissionsminderungszertifikate. Energetische Vorleistungen, Flugreisen und andere indirekte Emissionen werden somit nicht in die Treibhausgasemissionen mitbilanziert.

A-1.2 Netto-Null: Vorgeschlagene Systemgrenzen im Kanton Obwalden

Die Systemgrenzen für Netto-Null Treibhausgasemissionen sind bisher nicht verbindlich festgesetzt. Der Bund orientiert sich an den Systemgrenzen gemäss IPCC und betrachtet einzig die territorialen Treibhausgasemissionen, Städte wie Winterthur und Zürich haben jedoch weitergefasste Systemgrenzen. Denn die rein territoriale Sichtweise gemäss IPCC führt für kleinere geografische Einheiten wie Gemeinden oder Kantone zu potenziell wenig aussagekräftigen Treibhausgasbilanzen mit unerwünschten Verzerrungen.

Ein Beispiel von unerwünschten Verzerrungen sind Baustoffe. Werden die Kantonsgrenzen als Systemgrenzen gewählt, schneidet beispielsweise Zement betreffend Treibhausgasemissionen besser ab als Obwaldner Holz, welches innerhalb des Kantons gefällt, verarbeitet und transportiert wird.

Eine verfeinerte Unterteilung in drei Scopes⁸⁵ kann eine differenzierte Betrachtung ermöglichen:

- Scope 1** umfasst die direkten Emissionen sowie die natürlichen und technischen Senken im Kantonsgebiet und entspricht somit dem Territorialprinzip. Scope 1 ist in grossen Teilen deckungsgleich mit den Systemgrenzen gemäss IPCC⁸⁶.
- Scope 2** berücksichtigt die energetischen Vorleistungen, wie sie auch für die 2000-Watt-Gesellschaft verwendet werden. Dazu gehören auch Herkunftsnachweise sowie Biogaszertifikate.
- Scope 3** umfasst den restlichen Konsum inklusive der Flugreisen sowie die Emissionsminderungszertifikate.

Für den Kanton Obwalden schlagen wir eine kombinierte Betrachtungsweise mit klarem Fokus auf die territorialen Treibhausgasemissionen (Scope 1) als Zielgrösse vor. Netto-Null im Kanton Obwalden umfasst daher, analog zum Kanton Luzern, die durch die Bewohner/innen und Betriebe/Unternehmen des Kantons direkt verursachten Treibhausgasemissionen (Abbildung 18 *Abbildung 17*). Dies ermöglicht eine Harmonisierung⁸⁷ mit der Betrachtungsweise auf Stufe Bund und ist kompatibel mit IPCC.

⁸⁴ Intergovernmental Panel on Climate Change (Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen), oft als *Weltklimarat* bezeichnet.

⁸⁵ Scope ist das international verwendete Wort für die einzelnen «Bilanzierungsbereiche», respektive für Bereiche, denen Emissionen zugeordnet werden können.

⁸⁶ Unterschied: IPCC berücksichtigt zusätzlich die extraterritorialen Emissionsminderungszertifikate.

⁸⁷ Falls der Kanton Obwalden Emissionsminderungszertifikate kaufen würde, liessen sich diese einfach mit dem Scope 1 verrechnen. Damit ist die Kompatibilität mit den Systemgrenzen des Bundes vollständig hergestellt.

Eine alleinige Betrachtung der Treibhausgasemissionen im Kantonsgebiet vermittelt aber kein vollständiges Bild der Treibhausgasemissionen der Obwaldner/innen. Darum schlagen wir weiter vor, dass auch für die Scopes 2 und 3 als Informationsgrössen⁸⁸ erhoben werden. Die Werte der einzelnen Scopes können separat ausgewiesen und kommuniziert werden.

⁸⁸ Im Gegensatz zu einer Zielgrösse sind für die Informationsgrössen keine Ziele definiert. Die ermittelten Werte – und seien es nur schweizerische Durchschnittswerte – werden aber im Sinne sowohl der Information als auch der Vollständigkeit publiziert.

Wasserkraft betriebene Wärmepumpen zu ersetzen, werden die grossen Treibhausgasemissionen aus den Vorleistungen der Heizölförderung und -raffinerie durch verhältnismässig kleine Treibhausgasemissionen aus der Produktion von Strom aus Wasserkraft ersetzt. Zudem muss nur noch rund 25 Prozent der Energie zugeführt werden, was zu einer weiteren CO₂-Emissionsreduktionen führt⁹⁰.

In Scope 3 – Konsum – befinden sich die Treibhausgasemissionen der Flugreisen, der restliche Konsum sowie die Emissionsminderungszertifikate. Die Treibhausgasemissionen des Konsums zu erheben ist schwierig und unpräzise, da viele Annahmen getroffen werden müssen und die Datenlage häufig schlecht ist. Bis eine einfache und mit geringem Aufwand umsetzbare Methodik zur Bestimmung der Treibhausgasemissionen im Scope 3 vorhanden ist, wird man sich wie bei den Flugreisen auf schweizerische Durchschnittswerte beziehen müssen. Die Treibhausgasemissionen des Scopes 3 werden systembedingt abnehmen, falls alle Länder bzw. der Bund und die anderen Kantone erfolgreich ihre Emissionen reduzieren. Der Kanton Obwalden hat auf die Emissionswerte im Scope 3 nur einen geringen direkten Einfluss. Die Werte dienen somit als Informationsgrösse.

Die nachfolgende Tabelle fasst die obigen Ausführungen zusammen:

	Netto-Null Kanton OW Scope 1	Scope 2	Scope 3
Art	Zielgrösse	Informationsgrösse	Informationsgrösse
Quellen / Senken	Emissionen und Senken innerhalb Kantonsgrenzen	Energetische Vorleistungen Herkunftsnachweise, Biogaszertifikate	Flugreisen / Restlicher Konsum Emissionsminderungszertifikate
Pot. Genauigkeit der Bilanzierung	Mittel	Mittel	Gering
Aufwand der Bilanzierung	Mittel ⁹¹	Gering	Sehr hoch ⁹²
Einfluss der kantonalen Politik	Hoch	Hoch	Gering
Anteil an Treibhausgasemissionen	40 %	Scope 2 + 3: 60 %	

Tabelle 55: Übersicht über die drei Scopes für die Bilanzierung. Angaben zum Anteil der Treibhausgasemissionen beziehen sich auf den schweizerischen Durchschnitt (BFS, 2019a).

Innerhalb des Scopes 3 ist im Moment der Flugverkehr als einziges Konsumgut separat ausgewiesen. Damit wird zum einen die Rückwärtskompatibilität mit der Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft sichergestellt, zum anderen dem speziellen Stellenwert Rechnung getragen, welcher der Flugverkehr innerhalb der Klimadiskussion einnimmt. Bei Bedarf können weitere Konsumbereiche wie beispielsweise die indirekten Emissionen der Ernährung separat ausgewiesen werden.

⁹⁰ Eine Ölheizung verursacht durchschnittlich – unter Berücksichtigung von Scope 1 und 2 – Treibhausgasemissionen von 324 g CO₂eq pro kWh Wärme, eine Wärmepumpe (JAZ 3.9, 100 Prozent Wasserkraft Schweiz ohne Pumpspeicher) hingegen lediglich 23 g CO₂eq pro kWh Wärme. (treeze, 2016)

⁹¹ Die anteilmässig grössten Treibhausgasemissionen von Treibstoffen, Heizöl, etc. sollten möglichst genau anhand lokaler Werte erhoben werden.

⁹² Der Bilanzierungsaufwand für Emissionen im Scope 3 wäre zurzeit sehr hoch. Bis eine einfache und mit geringem Aufwand umsetzbare Methodik dazu vorhanden ist, wird man sich im Scope 3 grösstenteils auf schweizerische Durchschnittswerte beziehen müssen. Dies reduziert den Bilanzierungsaufwand, verringert aber die Genauigkeit der Bilanzierung.

A-1.3 Fazit

Wir empfehlen dem Kanton Obwalden zukünftig die Bilanzierung nach den Systemgrenzen Netto-Null im Kanton Obwalden, mit zusätzlicher Berücksichtigung der Scopes 2 und 3 durchzuführen. Dies trägt den unterschiedlichen Einflussmöglichkeiten des Kantons Obwalden Rechnung. Die Werte der einzelnen Scopes können separat ausgewiesen und kommuniziert werden.

Die vorgeschlagenen Systemgrenzen sind rückwärtskompatibel mit den Systemgrenzen gemäss der 2000-Watt-Gesellschaft. Zudem sind sie zukunftssicher, da keine allenfalls politisch wichtig werdenden Treibhausgasquellen ignoriert werden.

A-2 Potenzial erneuerbare Energieträger

A-2.1 Wasserkraft

Heutige Nutzung

Die [WASTA](#) (Statistik der Wasserkraftanlagen der Schweiz) umfasst die Zentralen der schweizerischen Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von mindestens 300 kW. Für die heutige Nutzung wurde die mittlere Produktionserwartung aller bestehenden Zentralen mit Hoheitsanteil des Kantons Obwalden (Stand 01.01.2020) ausgewiesen (Tabelle 13, WASTA). Da die Energieproduktion der Trink- und Abwasserkraftwerke in der WASTA nicht ausgewiesen ist, wurde dafür die Energieproduktion der im Kanton Obwalden betriebenen Anlagen gemäss [KEV-Liste 2019](#) aufsummiert.

Ungenutztes Potenzial

Für das Jahr 2050 strebt der Bundesrat gemäss [Botschaft zur Energiestrategie 2050](#) einen Ausbau der durchschnittlichen Jahresproduktion aus der Wasserkraft auf 38 600 GWh an. Um dieses Ziel zu erreichen, muss zwischen 2011 bis 2035 schweizweit ein Nettozubau von 3 200 GWh erfolgen. Dieser Zuwachs an erwartetem Potenzial wurde proportional zur 2011 installierten Leistung gemäss WASTA auf den Kanton Obwalden skaliert.

A-2.2 Wind

Heutige Nutzung

Im Kanton Obwalden wird zurzeit kein Windstrom produziert.

Ungenutztes Potenzial

Gemäss den Informationen zu den [Windpotenzialgebieten](#) des BFE befinden sich im Kanton Obwalden fünf Hauptpotenzialgebiete, welche im Rahmen der kantonalen Richtplanung abzuklären sind. Die durchschnittliche Windgeschwindigkeiten an diesen möglichen Standorten beträgt circa 5.5 m/s gemäss [Jahresmittel der modellierten Windgeschwindigkeit und Windrichtung](#) in 100 m Höhe über Grund. Bei einer Windturbine mit installierter Leistung von 2 000 kW und 100 m Rotordurchmesser ergibt sich ein möglicher Energieertrag von ungefähr 4 GWh/Jahr. Würden somit an zwei dieser fünf möglichen Standorte je vier Windturbinen installiert, würde sich der jährliche Stromertrag auf circa 32 GWh belaufen.

Gemäss Einschätzung seitens EWO könnten an einzelnen Standorten Windkraftanlagen realisiert werden. Für einen starken Ausbau der Windkraft bestehen jedoch hohe Hürden einerseits bezüglich Natur- und Landschaftsschutzes und Tourismus andererseits wegen der fehlenden Erschliessung (verkehrstechnisch und/oder elektrisch).⁹³ Zurzeit erarbeitet das Amt für Raumentwicklung und Verkehr (ARV) für die Richtplangenehmigung Grundlagen über potenzielle Eignungsgebiete der Windkraft innerhalb des Kantonsgebiets.

⁹³ Rückmeldungen seitens ewo zum Bericht vom 9. Oktober 2021

A-2.3 Photovoltaik und Solarthermie

Heutige Nutzung

Die aktuelle Produktion von Strom aus Photovoltaik wurde im Rahmen der Erfolgskontrolle des Energiekonzepts 2009 erhoben (econcept AG, 2021) und betrug im Jahr 2019 rund 6,7 GWh. Die Produktion von Wärme aus Solarthermie wurde über gesamtschweizerische Werte berechnet. Gemäss der [Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien](#) wurde im Jahr 2020 rund 740 GWh Wärme produziert. Dieser Betrag wurde proportional zu den Einwohnerzahlen auf den Kanton Obwalden heruntergerechnet. Somit ergibt sich eine Wärmenutzung von 3,3 GWh im Kanton Obwalden im Jahr 2020.

Ungenutztes Potenziale

Die interaktiven Anwendungen www.sonnendach.ch und www.sonnenfassade.ch informieren über die Eignung von Hausdächern und Hausfassaden für die Solarenergienutzung. Für die Gemeinden berechnet das Bundesamt für Energie BFE auf der Grundlage der Solarpotenziale der einzelnen Hausdächer und Hausfassaden, wie gross die Potenziale für Solarstrom und Solarwärme für das gesamte Gemeindegebiet sind. Die Angaben für die einzelnen Gemeinden wurden aufsummiert, um Informationen über das Potenzial auf dem gesamten Kantonsgebiet zu erhalten.

Es wird das Potenzial für Dachflächen und Fassaden ausgewiesen, wobei die beste Dachfläche jeweils ausschliesslich für Sonnenkollektoren reserviert ist, welche Wärme für Warmwasser und Raumheizung erzeugen. Der Rest der Fläche wird für Photovoltaikanlagen verwendet. Bereits realisierte Solaranlagen werden als Teil des Potenzials ausgewiesen. Freiflächenanlagen und zukünftige Bauten werden in der Potenzialabschätzung nicht berücksichtigt.

A-2.4 Biomassenutzung

Heutige Nutzung

Die aktuelle Produktion von Strom aus Biomasse wurde im Rahmen der Erfolgskontrolle des Energiekonzepts 2009 erhoben (econcept AG, 2021). Im Jahr 2019 waren 13 Anlagen in Betrieb, wovon zwei Anlagen neben Wärme auch Strom produzierten. Die Energieproduktion aus der Nutzung von Biomasse betrug im Jahr 2019 rund 80 GWh.

Ungenutztes Potenziale

Das BFE weiss für alle Gemeinden das [Potenzial an verholzter und nicht-verholzter Biomasse](#) aus. Dieses Potenzial wird in Primärenergie ausgewiesen. Da sich die anderen Potenziale in diesem Bericht jeweils auf die Endenergie beziehen, müssen die vom BFE angegebenen Potenziale der Biomasse für Vergleichszwecke noch umgerechnet werden. Bei der verholzten Biomasse wurde für die Umrechnung von einem Primärenergiefaktor von 1.5 ausgegangen, bei der nicht-verholzten Biomasse von einem Faktor von 2.4. Das so ausgewiesene Potenzial für Biomasse im Kanton Obwalden beläuft sich auf knapp 200 GWh pro Jahr Endenergie.

A-2.5 Umweltwärmenutzung

Heutige Nutzung

Die aktuelle Produktion von Wärme aus Umweltwärme wurde im Rahmen der Erfolgskontrolle des Energiekonzepts 2009 erhoben (econcept AG, 2021) und beträgt 70.7 GWh pro Jahr.

Ungenutztes Potenziale

Es wird davon ausgegangen, dass sich das ökologische Potenzial seit der Erstellung [des Energiekonzepts 2009](#) nicht verändert hat. Darin wird als Näherung angenommen, dass 60 Prozent des Wärmebedarfs von Wohn- und Dienstleistungsbauten (250 respektive 25 GWh pro Jahr) mit Wärmepumpen gedeckt werden könnten. Zusätzlich besteht ein Potenzial für öffentliche Gebäude und in geringem Masse in der Industrie. Die Grössenordnung für das gesamte ökologische Potenzial wird auf 200 GWh pro Jahr geschätzt.

A-2.6 Abwärmenutzung

Heutige Nutzung

Die aktuelle Nutzung von Wärme aus Abwärme wurde im Rahmen der Erfolgskontrolle des Energiekonzepts 2009 erhoben (econcept AG, 2021) und beträgt 14,7 GWh pro Jahr.

Ungenutztes Potenziale

Bereits im [Energiekonzept 2009](#) konnten mangels Datengrundlagen keine Aussagen zum ökologischen Potenzial der Abwärmenutzung aus Industrie und Gewerbe gemacht werden. Die Gemeinden sind im Rahmen der kommunalen Energieplanung dazu aufgefordert die lokalen Abwärmepotenziale zu erheben.

A-3 Massnahmenblätter

A-3.1 Handlungsfeld Mobilität

M1			
Energieeffiziente emissionsarme/emissionsfreie Motorfahrzeuge fördern			
Zuständig	SJD/BRD (in Zusammenarbeit mit dem VSZ)		
Kurzbeschreibung	<p>Die Marktdurchdringung der Elektrofahrzeuge kann deutlich beschleunigt werden, indem emissionsarme/emissionsfreie Motorfahrzeuge gefördert werden.</p> <p>2 Varianten:</p> <p>a) Ökologisierung der Strassenverkehrssteuern (Konsequente Förderung von reinen Elektroautos, Verteuerung für emissionsintensive Fahrzeuge): Die Anpassung bzw. Revision des Gesetzes kann kostenneutral ausgestaltet werden. Vorgehen: Revision Gesetz über die Strassenverkehrssteuern, allenfalls Volksabstimmung.</p> <p>b) Förderung mit Fördermittel pro Fahrzeug: Schritt 1: Prüfen, welche Fahrzeugkategorien in welchem Ausmass gefördert werden sollen und wie lange die Förderung bestehen soll. Schritt 2: Die notwendigen Finanzen bereitstellen.</p>		
Ziel	<p>Anteil der E-Fahrzeuge im Kanton Obwalden möglichst rasch erhöhen.</p> <p>Anteil neu eingelöste Personenwagen mit Elektromotor:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2027: 80 % – 2035: 98 % 		
Art	Förderung		
Herausforderungen	<ul style="list-style-type: none"> – Die letzte Revision des Gesetzes über die Strassenverkehrssteuern (GDB 771.2) ist erst auf den 1.1.2020 in Kraft getreten und somit relativ aktuell. In diesem Zusammenhang wurde die Förderung von energieeffizienten Personenwagen wesentlich reduziert. – Die Variante über Investitionsbeiträge belastet das kantonale Budget zusätzlich. 		
Monitoringgrösse	Anteil neu eingelöste Personenwagen rein batterieelektrisch		
Positive Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> – Reduktion des Verkehrslärms, insbesondere in Wohnquartieren – Reduktion der Schadstoffemissionen lokal – Potenziell können Autobatterien auch als Stromspeicher zur Glättung von Nachfrage- und Angebotsspitzen genutzt werden 		
Negative Nebeneffekte	Zunahme des Strombedarfs		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	<ul style="list-style-type: none"> – Aufwand für Anpassungen des EDV-System, wenn die Grundlagen der Fahrzeugbesteuerung ändern. – Ausarbeitung Förderprogramm im Falle von Investitionsbeiträgen
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	<ul style="list-style-type: none"> – Potenziell etwas weniger Steuereinnahmen – Förderbeiträge pro Auto
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	<p>In den ersten 2 bis 3 Jahren geschätzt etwa 10 %:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ausarbeitung Gesetzesrevision, Anpassung Abläufe und Software – Ausarbeitung Förderprogramm, Behandlung der Gesuche
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Der Umstieg auf Elektrofahrzeuge kann mit dieser Massnahme insbesondere im ländlichen Raum beschleunigt werden und somit werden die Treibhausgasemissionen schneller reduziert.
Bemerkungen	– Erhebung: Entwicklung der Erträge aus den Fahrzeugsteuern (Wirkung Bonus-Malus-System)		

- Verbinden mit anderen Massnahmen zur Förderung der E-Mobilität (Förderung von Ladestationen usw.)

M2			
Möglichkeit zur Ladung von E-Fahrzeugen am Wohnort schaffen			
Zuständig	Energiefachstelle (EnFS) gemeinsam mit Amt für Raumentwicklung und Verkehr (ARV)		
Kurzbeschreibung	<p>Die Marktdurchdringung der Elektrofahrzeuge kann deutlich beschleunigt werden. Das Thema Elektromobilität ist bei Neubauten und insbesondere Arealentwicklungen und Quartierpläne zu beachten.</p> <p>Konkret kann die Möglichkeit zur Ladung von E-Fahrzeugen am Wohnort wie folgt beschleunigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> c) Vorschriften für Ladeinfrastruktur bei Neu- und Umbauten erlassen (Ausstattung mit Leerrohren) d) Vorschriften für Mindestelektrifizierung der Parkplätze bei Neu- und Umbauten erlassen e) Installation von Ladeinfrastruktur auf öffentlich zugänglichen Parkplätzen in Wohngebieten umsetzen f) Förderung von Ausbaukonzepten Ladeinfrastruktur für Elektromobilität in Mehrfamilienhäusern und Gewerbeliegenschaften (beides Bestandesliegenschaften), z. B. durch die Übernahme eines Anteils der Konzeptkosten (siehe beispielsweise Förderprogramm Stadt Aarau) 		
Ziel	<p>Anteil der E-Fahrzeuge im Kanton Obwalden möglichst rasch erhöhen.</p> <p>Anteil neueingelöste Personenwagen mit Elektromotor:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2027: 80 % – 2035: 98 % 		
Art	Vorschrift		
Herausforderungen	Die Massnahmen sollten möglichst rasch umgesetzt werden, um noch die gewünschte Wirkung zu erzielen.		
Monitoringgrösse	Anteil neueingelöste Personenwagen rein batterieelektrisch		
Positive Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> – Reduktion des Verkehrslärms, insbesondere in Wohnquartieren – Reduktion der Schadstoffemissionen lokal – Potenziell können Autobatterien auch als Stromspeicher zur Glättung von Nachfrage- und Angebotsspitzen genutzt werden 		
Negative Nebeneffekte	Zunahme des Strombedarfs		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Umsetzungskonzept erarbeiten
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Für Förderprogramm und Umsetzung auf öffentlich zugänglichen Parkplätzen im Wohngebiet fallen jährlich Kosten an (aber nur in den Jahren bis maximal 2027).
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Begleitung Umsetzungskonzept und Förderprogramm. Läuft spätestens 2028 aus, wenn die Zielgrössen erreicht werden.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Da Ladeinfrastruktur in diversen Wohnsituationen ist limitierend und nicht die Fahrzeugbeschaffung. Dauert aber, Wirkung wird nicht unmittelbar erzielt.
Bemerkungen	Allenfalls gemeinsam mit Energiestädten umsetzen		

M3			
Veloroutennetz für den Alltags- und den Freizeitverkehr ausbauen			
Zuständig	ARV (mit Einbezug HTA)		
Kurzbeschreibung	Im Bauprogramm Kantonsstrassen 2022 bis 2027 ist der Ausbau der Velorouten bereits vorgesehen. Im Rahmen dessen gilt es pro Einzelprojekt möglichst viel für den Veloverkehr herauszuholen (breitere Velostreifen, separate direkte Streckenführung, Vortrittsregelungen etc.). Die Massnahme in Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle Obwaldner Energiestädte umsetzen.		
Ziel	Das Veloroutennetz für den Alltags- und den Freizeitverkehr wird sicher, kohärent, zusammenhängend, direkt und attraktiv ausgebaut. (Teil des Gesamtverkehrskonzepts) Anteil km Veloweg am gesamten Strassenverkehrsnetz. 2020 als Basis – 2027: Steigerung um 20 % – 2035: Steigerung um 100 %		
Art	Grundlagen		
Herausforderungen	Planungsprozesse aufeinander abstimmen. In Strassenprojekten wird schweizweit meistens in erster Linie für den MIV optimiert, es braucht viel Energie und Fingerspitzengefühl, möglichst viel für den Veloverkehr (und Fussverkehr) zu erreichen.		
Monitoringgrösse	Anteil km Veloweg am gesamten Strassenverkehrsnetz		
Mehrinvestition (Zeitraum 2021 bis 2035)	keine	Begründung Mehrinvestition	Prozess ist bereits via Bauprogramm Kantonsstrassen 2022 bis 2027 aufgeleitet.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2021 bis 2035)	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Zusätzliche Verbesserungen zu den im Bauprogramm Kantonsstrassen 2022 bis 2027 bereits vorgesehen Verbesserungen werden zusätzliche Kosten verursachen.
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2021 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Es braucht eine Person, die bei Strassenbauprojekten konsequent auf die Bedürfnisse der Velofahrer (und Fussgänger) pocht.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2022 bis 2035)	moderat	Begründung Wirkung	Die Wirkung ist in erster Linie im Bereich Energieeffizienz und indirekt Versorgungssicherheit anzusiedeln, da ein Velo deutlich weniger Energie benötigt als ein PW.
Bemerkungen	Der Emissionsvorteil der Velos gegenüber den PWs reduziert sich, je mehr PWs elektrisch betrieben werden. Dennoch ist die Massnahme wichtig, um die Klima- und Energieziele in der Mobilität zu erreichen. Denn - wie im entsprechenden Handlungsfeld beschrieben - gilt für die Mobilität die Kaskade: 1. Mobilität vermeiden 2. Mobilität verlagern (z. B. vom PW auf das Velo) 3. Mobilität verbessern (energieeffizientere und treibhausgasarme/treibhausgasfreie Fahrzeuge einsetzen)		

A-3.2 Handlungsfeld Gebäude

G1			
Kommende MuKE-Revision in Kraft setzen (voraussichtlich 2025)			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Ein nach MuKE 2014 realisierter Neubau verbraucht noch rund 3.5 l Heizöl-Äquivalente an Wärmeenergie. Um den angestrebten Absenkpfad zu erreichen, müssten die energetische Vorschriften verschärft werden, indem der Kanton Obwalden die kommende Revision der MuKE (voraussichtlich 2025) zügig und möglichst vollständig umsetzt.		
Ziel	Neubauten für Wohnen und Dienstleistungen sollen ohne fossile Feuerungen für Heizung, Kühlung und Warmwasser auskommen und nutzen ihr Potenzial zur Energieproduktion. – 2027: Die MuKE 2025 sind in Kraft.		
Art	Vorschrift		
Herausforderungen	Der Prozess zur Weiterentwicklung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) hat erst gestartet; es ist nicht sicher, dass das Endprodukt zur Erreichung der kantonalen Ziele dienlich sein wird.		
Monitoringgrösse	RR/KR-Beschluss		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Aufwand für Überführung ins kantonale Gesetz (Personalressourcen: 20%, einmalig)
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung wiederkehrende Kosten	–
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Erhöhter Personalaufwand primär auf Gemeindeebene
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Delta zwischen Vorgaben gemäss MuKE 2014 und MuKE 2025

G2			
Förderprogramm ausbauen und mit Mehrjahreskredit zur Planungssicherheit versehen. Zudem ausreichend personelle Ressourcen zur Verfügung stellen.			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Der Kanton erhöht die Mittel für Förderprogramme im Gebäudebereich. Wichtig ist aufgrund der Mehrjährigkeit der Förderprogramme, dass Kreditübertragungen möglich sind. Die energetische Erneuerung und der Ersatz fossiler Heizungen erfolgt im Hinblick auf die Klimaschutzziele zu langsam.		
Ziel	Um eine treibhausgasneutrale Wärme- und Kälteversorgung des bestehenden Gebäudeparks zu vereinfachen, wird der Energiebedarf der Gebäude durch energetische Erneuerungen deutlich reduziert. – 2027: Erfüllung aller drei Monitoringgrössen		
Art	Förderung		
Herausforderungen	Ausreichend politische Zustimmung		
Monitoringgrösse	Ist Kredit vorhanden? (Ja/Nein) Kann der Kredit die Nachfrage decken? (Ja/Nein) Können die Gesuche innert nützlicher Frist bearbeitet werden? (Ja/Nein)		
Positive Nebeneffekte	Positive Mitnahmeeffekte durch Ausschüttung der Fördergelder		
Negative Nebeneffekte	Nicht technologieneutral		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Aufwand für Anpassungen am Förderreglement (Personalressourcen: 10%, einmalig)
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Deutliche Erhöhung der Fördergelder im Vergleich zum Jahr 2020 (0.2 Mio. CHF) und thematische Ausweitung (insbesondere Photovoltaik).
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	> 100 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Weil grösserer Förderumfang mehr Personalressourcen für die Prüfung und Bearbeitung der Gesuche erfordert.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	hoch	Begründung Wirkung	Weil durch die Fördergelder Investitionen ausgelöst werden können, die eine hohe Reduktionsleistung auf Stufe Treibhausgasemissionen erzielen.

G3			
Solardach-Initiative: 2 000 zusätzliche Photovoltaikanlagen auf Obwaldner Dächer erstellen bis 2028			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Der Kanton startet eine Solardach-Initiative, um einen rascheren Zubau der Solarenergie zu unterstützen. Neben einem wichtigen Beitrag zur nationalen Energiewende und zum Klimaschutz stärkt die Initiative das lokale Gewerbe.		
Ziel	Bis ins Jahr 2028 werden 2 000 zusätzliche Photovoltaikanlagen auf den Dächern von Obwaldner Dächer realisiert. Dieser Ausbau soll einen Vorzeigeeffekt bewirken und so den Zubau der Solarenergie im Kanton Obwalden beflügeln.		
Art	Förderung		
Herausforderungen	Der Kanton soll als Vorbild vorausgehen, um die Glaubhaftigkeit der Initiative zu untermauern		
Monitoringgrösse	Anzahl neue Photovoltaikanlagen ab 2023, welche dem EWO gemeldet wurden.		
Positive Nebeneffekte	Positive Mitnahmeeffekte		
Negative Nebeneffekte	Nicht technologieneutral		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0.5 bis 5 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Weil dafür ein Kommunikations- und Umsetzungskonzept erarbeitet werden muss.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Weil für Informationskampagnen ungefähr mit einem Aufwand von 20'000 CHF pro Jahr gerechnet werden muss.
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Weil für die Informationskampagnen auch einige Personalressourcen notwendig sind.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	hoch	Begründung Wirkung	Durch eine höhere Eigenstromproduktion reduziert sich der Bedarf an fossil erzeugtem Strom. Eine zusätzliche indirekte Wirkung wird durch Mitnahmeeffekte erzeugt.

A-3.3 Handlungsfeld Industrie

I1			
Technologieneutrale alternative Energie für die Industrie fördern			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Betriebe werden mit Fördermitteln dabei unterstützt, einen hohen Anteil ihres Energieverbrauchs selbst vor Ort mit erneuerbaren Energien zu produzieren und verbrauchen. Die Massnahme sieht ein Förderprogramm und eine begleitende Informationskampagne vor.		
Ziel	Reduktion des Verbrauchs von fossiler Energie und damit Reduktion der Treibhausgasemissionen. Nutzung der vorhandenen Möglichkeiten zur Produktion von Energie aus erneuerbaren Energien und damit Erhöhung des Anteils erneuerbare Energien im Kanton Obwalden. Zielgrösse: Ab 2024 4 bewilligte Gesuche pro Jahr		
Art	Förderung		
Monitoringgrösse	Bewilligte Fördergesuche Alternativen: ausgegebene Fördergelder oder Anteil erneuerbare Energie in Industrie		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Kommunikations- und Umsetzungs-konzept
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Informationskampagne für CHF 25'000 pro Jahr (Fördermittel für PV-Anlagen bereits in Massnahme G2 integriert)
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Begleitung Förderprogramm (Prüfung und Bearbeitung der Gesuche)
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Mit dem Einsatz alternativer Energien werden fossile Ressourcen geschont und Treibhausgasemissionen in der Industrie reduziert.

I2			
Innovation zur Entwicklung klimapositiver Produkte und Prozesse fördern			
Zuständig	Volkswirtschaftsdepartement und Innovationstransfer Zentralschweiz ITZ		
Kurzbeschreibung	Mit Fördermitteln und einer Austauschplattform werden Betriebe dabei unterstützt, innovative Technologien sowie klimapositive Produkte und Prozesse zu entwickeln und zu nutzen. Die Massnahme sieht ein Förderprogramm und eine begleitende Informationskampagne vor. Die Durchführung erfolgt in Zusammenarbeit mit Zentralschweiz innovativ.		
Ziel	Reduktion des Verbrauchs von fossiler Energie und damit Reduktion der Treibhausgasemissionen. Im Falle von klimapositiven Produkten eine Überkompensation an Treibhausgasemissionen. Zielgrösse: Ab 2024 4 bewilligte Gesuche pro Jahr		
Art	Förderung		
Herausforderungen	Entwicklung und Finanzierung eines eigenen Programms, welches einzubetten ist in die kantonale Innovationsförderung durch Zentralschweiz innovativ.		
Monitoringgrösse	Bewilligte Fördergesuche Alternativen: ausgegebene Fördergelder		
Positive Nebeneffekte	Einbettung in das Regionale Innovationssystem bewirkt eine Verstärkung der regionalpolitisch motivierten Innovationsförderung. Durch die Verankerung bei Zentralschweiz innovativ wird die überkantonale Zusammenarbeit unterstützt.		
Negative Nebeneffekte	Bindung von Ressourcen, welche zur generellen Innovationsförderung zur Verfügung stehen könnten.		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Kommunikations- und Umsetzungskonzept, kann ggf. mit I1 kombiniert werden.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Informationskampagne für CHF 25'000 pro Jahr, kann ggf. mit I1 kombiniert werden.
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Begleitung Förderprogramm (Prüfung und Bearbeitung der Gesuche), kann ggf. mit I1 kombiniert werden.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Mit innovativen Technologien und klimapositiven Produkten werden Treibhausgasemissionen in der Industrie reduziert resp. überkompensiert.

A-3.4 Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft

LF1			
Tierfütterung optimieren – stickstoffoptimierte Fütterung und Fütterungszusätze			
Zuständig	Amt für Landwirtschaft und Umwelt		
Kurzbeschreibung	Stickstoffoptimierte Fütterung reduziert potenzielle, auf Stickstoff basierende Treibhausgasemissionen, insbesondere Lachgas. Zuerst soll eine Potenzialanalyse oder Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, in welcher weitere Massnahmen definiert und deren Finanzierung geklärt werden.		
Ziel	Reduktion von Lachgas- und Methanemissionen aus der Nutztierhaltung Ziele: – 2027: 30 % der Tiere werden optimiert gefüttert – 2035: 100 % der Tiere werden optimiert gefüttert		
Art	Anreize		
Herausforderungen	Stickstoffoptimierte Fütterung ist erprobt, Fütterungszusätze zur Methanreduktion befinden sich noch im Teststadium		
Monitoringgrösse	Anteil Tiere mit stickstoffoptimierter Fütterung bzw. methanreduzierenden Fütterungszusätzen		
Positive Nebeneffekte	Potenziell reduzierte Ammoniakemissionen		
Negative Nebeneffekte	Mehrkosten		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Potenzialanalyse bzw. Machbarkeitsstudie mit Finanzierungs-konzept
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Finanzierung der Massnahmen aus Potenzialanalyse bzw. Machbarkeitsstudie
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Begleitung der Massnahmen aus Potenzialanalyse bzw. Machbarkeitsstudie
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Verhindern von N-Überschüssen im Harn durch ausgewogenes Energie-Protein-Verhältnis in der Futtermittelration; Futterzusätze wie Leinsamen und Tannine; gezielte Hemmung der mikrobiellen CH ₄ -Produktion

LF2			
Für klimaschonende und ausgewogene Ernährung und Reduktion Food Waste sensibilisieren			
Zuständig	Amt für Landwirtschaft und Umwelt		
Kurzbeschreibung	Eine kontinuierliche Sensibilisierungskampagne zeigt auf, dass eine klimaschonende und ausgewogene Ernährung auf saisonalen und regionalen Produkten mit hohem pflanzlichem Anteil basiert und dass die Reduktion von Food Waste positive ökologische und ökonomische Auswirkungen hat.		
Ziel	Reduktion von Lachgas- und Methanemissionen aus der Nutztierhaltung, Reduktion der ernährungsbedingten Treibhausgasemissionen in Obwalden und ausserhalb des Kantonsgebiets durch Anpassungen bei der Ernährung und Reduktion von Food Waste. Keine quantitative Zielgrösse, da nicht abgeschätzt werden kann, was eine sinnvolle Zielgrösse wäre.		
Art	Information / Kommunikation		
Herausforderungen	Der Handlungsspielraum des Kantons zur Förderung einer klimaschonenden Ernährung ist begrenzt.		
Monitoringgrösse	Anzahl und Reichweite kommunikativer Massnahmen zur Sensibilisierung der Zielgruppen		
Positive Nebeneffekte	Potenziell reduzierte Ammoniakemissionen, Förderung der Biodiversität, Reduktion Gesundheitskosten, Förderung lokale Produktion, Reduktion Kosten durch Vermeidung von Food Waste		
Negative Nebeneffekte	Sensibles Thema bei der Bevölkerung		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Kommunikationskonzept
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Kosten für Kommunikationsmassnahmen und Beauftragung Agentur für Umsetzung
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Begleitung von Kommunikationsmassnahmen
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	
Bemerkungen	Primäre Zielgruppe der Sensibilisierungskampagne sind private Haushalte. Je nach thematischem Fokus können auch andere Zielgruppen im Vordergrund stehen (z. B. Gastrobetriebe, Schüler/innen).		

LF3			
Holz als Baustoff fördern			
Zuständig	Amt für Wald und Landschaft		
Kurzbeschreibung	<p>Holz verwendet als Baustoff speichert über mehrere Jahrzehnte Kohlenstoff in Bauten. Fördermöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung eines Standards für kantonale Gebäude – Private und kommunale Bauherren sensibilisieren und informieren – Leuchtturmprojekte 		
Ziel	<p>Das Potenzials von Holz aus dem Kanton Obwalden als Kohlenstoffsénke soll erhöht werden.</p> <p>2035: Die Menge des genutzten Holzes aus dem Kanton Obwalden hat sich um den Faktor 2 gegenüber 2020 erhöht</p>		
Art	Information / Kommunikation		
Herausforderungen	Das Bauholz muss aus lokalem Holz stammen. Ausländisches Bauholz kann je nach geographischer Lage oder der Ernte- und Transportprozesse eine negative Auswirkung auf Treibhausgasbilanz haben.		
Monitoringgrösse	Gesamte Nutzung von Obwaldner Holz. Die Nutzung von Energie- und Industrieholz muss in der Bewertung des Massnahmeziels berücksichtigt und der Anteil von Bauholz und dessen Entwicklung, wenn keine Daten vorhanden sind, abgeschätzt werden.		
Positive Nebeneffekte	<ul style="list-style-type: none"> – Förderung der lokalen Holzwirtschaft – Reduktion von Zement- und Beton und dementsprechend Treibhausgasen, die in der Produktion dieser Stoffe emittiert worden sind 		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Einführung eines Standards für kantonale Gebäude
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Kommunikation und Beratung
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Kommunikation und Beratung
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	moderat	Begründung Wirkung	Die Verwendung von Holz als Baustoff reduziert die Nachfrage nach Beton und Metall. Der Energieverbrauch für die Holznutzung ist geringer und das Bauholz dient zusätzlich als Kohlenstoffsénke.

A-3.5 Handlungsfeld Energieversorgung

E1			
Finanzielle Anreize für winteroptimierte PV-Produktionsanlagen schaffen			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Solaranlagen können bis zu 50% ihrer Produktion im Winter zur Verfügung stellen. Werden die Anreize so ausgestaltet, dass Winterstrom deutlich besser entschädigt wird, animiert dies Anlagenbetreiber, ihre Anlagen so zu bauen, dass sie für die Winterstromproduktion optimiert sind.		
Ziel	Abdeckung des Strombedarfs im Winter mit erneuerbaren Energien nach Ausstieg aus der Kernenergie. Reduktion Stromimporte im Winterhalbjahr. <ul style="list-style-type: none"> – 2027: 50 % der geförderten Anlagen sind winterstromoptimiert – 2035: 80 % der geförderten Anlagen sind winterstromoptimiert 		
Art	Förderung		
Herausforderungen	Bereitstellung finanzieller Mittel		
Monitoringgrösse	Anzahl behandelte Fördergesuche mit spezieller Winterstromoptimierung		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Die Förderbestimmungen angepasst werden müssen (Personalressourcen: 10%, einmalig). Diese Anpassungen sind nicht Bestandteil von Massnahme G2.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Informationskampagnen für ungefähr 5'000 CHF pro Jahr erforderlich
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Zusätzlicher Aufwand im Rahmen des Energieförderprogramms (Personalressourcen: 10%).
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	moderat	Begründung Wirkung	Winteroptimierte Anlagen erhöhen insbesondere die Versorgungssicherheit

E2			
Fassadenanlagen ins Förderprogramm aufnehmen			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Im Hinblick auf den Ausstieg aus der Kernkraft und der daraus resultierenden Winterstromlücke, können Fassadenanlagen einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Stromproduktion im Winterhalbjahr leisten. Deshalb sollen Fassadenanlagen ins kantonale Förderprogramm aufgenommen werden.		
Ziel	Erhöhung der lokalen Winterstromproduktion durch finanzielle Förderung im Rahmen des kantonalen Förderprogramms. – 2027: Fassadenanlagen sind Teil des Förderprogramms		
Art	Förderung		
Monitoringgrösse	Fassadenanlagen sind Teil des Förderprogramms. (Ja/Nein)		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung Mehrinvestition	Bereits Bestandteil von E1
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Bereits Bestandteil von E1
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Bereits Bestandteil von E1
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	moderat	Begründung Wirkung	Fassadenanlagen erhöhen insbesondere die Versorgungssicherheit

E3			
Situative Speicherkapazitäten wie Power-to-Gas (Wasserstoffproduktion), Batteriespeicher oder Pumpspeicherkraftwerke fördern und ausbauen			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Die Bereitstellung von Speicherkapazität könnte finanziell entgolten werden, um Speicherkapazitäten zu erhöhen. Insbesondere saisonale Speichertechnologien sind aus wirtschaftlicher Sicht heute oft uninteressant. Schritt 1: Prüfauftrag (Machbarkeitsstudie), Schritt 2: Falls ja, Finanzierung in Gesetz verankern.		
Ziel	Erhöhen der Speicherkapazitäten für Strom und Wärme zum Ausgleich zwischen Produktion und Verbrauch Erhöhen der Versorgungssicherheit Keine quantitative Zielgrösse, da nicht abgeschätzt werden kann, was eine sinnvolle Zielgrösse wäre.		
Art	Förderung		
Herausforderungen	Pioniercharakter		
Monitoringgrösse	Im Kanton verfügbare Speicherkapazitäten unterteilt nach Speicherdauer (stundenweise, tagesweise, saisonal) und Energieform Alternativ: geförderte Speicherkapazität (z. B. in MWh)		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	<ul style="list-style-type: none"> – Schritt 1: Machbarkeitsstudie 50'000.-, Personalressourcen: 10% im ersten Jahr – Schritt 2: Gesetzesrevision Personalressourcen: 10% während zwei Jahren
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.25 bis 2.5 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Mehraufwand für Finanzierung der Abgeltung
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Mehraufwand für Begleitung Abgeltung (Personalressourcen: 5% pro Jahr)
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	Der primäre Effekt ist die Erhöhung der Versorgungssicherheit

E4			
Zielkonflikte zwischen erneuerbarer Energieproduktion und Natur- und Landschaftsschutz entschärfen			
Zuständig	ARV (Richtplanung) und AWL (unter Einbezug EnFS)		
Kurzbeschreibung	In Zusammenhang mit der erneuerbaren Stromproduktion ist die Zusammenarbeit diverser Akteure zentral, insbesondere im Hinblick auf die Lösungsfindung von bestehenden Zielkonflikten. Ein möglicher Lösungsweg ist Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete für die Energieproduktion auszuscheiden. Schritt 1: Prüfauftrag (Machbarkeitsstudie), Schritt 2, falls ja: In Richtplan, dann BZO verankern.		
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhen der Planungssicherheit für die Betreiber von Energieanlagen – Schnellerer Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion 		
Art	Vorschrift		
Herausforderungen	Abstimmung mit Vorgaben auf Bundesebene		
Monitoringgrösse	<ul style="list-style-type: none"> – Die Kriterien für die Raumaufteilung sind definiert (Ja/Nein) – Die Vorrang-, Reserve- und Ausschlussgebiete sind in der kantonalen Richtplanung festgelegt (Ja/Nein) – Das Vorgehen zur Planung auf kommunaler Ebene ist definiert (Ja/Nein) 		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0.05 bis 0.5 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	<ul style="list-style-type: none"> – Schritt 1: Machbarkeitsstudie 50'000.-, Personalressourcen: 10% im ersten Jahr – Schritt 2: Revision Richtplan, dann BZO: 10% während zwei Jahren
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung wiederkehrende Kosten	keine
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	50 bis 100 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	keine
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	hoch	Begründung Wirkung	Ein starker Ausbau von erneuerbarer Energieproduktion ermöglicht die Dekarbonisierung von diversen Handlungsfeldern (z.B. Gebäude).

E5			
Gemeinden finanziell unterstützen, damit das Potenzial an Trinkwasserkraftwerken vollständig ausgenutzt wird			
Zuständig	Energiefachstelle		
Kurzbeschreibung	Die Höhendifferenzen von Trinkwasserbehälter können energetisch nutzbar gemacht werden, indem Drosselventile mit einer Turbine ersetzt werden. Um die finanziellen Hürden dieser technischen Anpassungen zu überwinden, soll der Kanton Gemeinden finanziell dabei unterstützen. Schritt 1: Potenzialanalyse (Machbarkeitsstudie); Schritt 2, falls ja: Finanzierung sicherstellen (Verordnung, ggf. Gesetz)		
Ziel	Das Potenzial von Trinkwasserkraftwerken soll stärker genutzt werden, um die lokale Produktion an erneuerbarer Energie zu erhöhen. Ziel: Mehr Trinkwasserkraftwerke als heute. Auf eine genaue quantitative Grösse wird verzichtet, da nicht abgeschätzt werden kann, was eine sinnvolle Zielgrösse wäre.		
Art	Förderung		
Herausforderungen	Abstimmung mit Gemeinden notwendig		
Monitoringgrösse	Stromertrag aller im Kanton Obwalden liegenden Trinkwasserkraftwerke		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	<ul style="list-style-type: none"> – Schritt 1: Potenzialanalyse BFE aktualisieren (ca. 20'000 CHF) – Schritt 2, falls ja: Anpassung Verordnung/Gesetz Personalressourcen: 10 % im ersten Jahr
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Mehraufwand für Finanzierung der Unterstützung
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keiner	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	keine
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	moderat	Begründung Wirkung	Produktionspotenzial ist im Vergleich zu anderen Technologien moderat.

A-3.6 Handlungsfeld Kommunikation und Koordination

KK1			
Fachliche Vernetzung stärken und Verantwortlichkeiten und Rollen kantonalen Dienststellen mit Bezug zum Klima klären			
Zuständig	Energiefachstelle in Zusammenarbeit mit Organisation «Obwaldner Energiestädte»		
Kurzbeschreibung	Bis heute sind keine Ressourcen ausserhalb der Erarbeitung dieses Berichts für das Thema Klimaschutz gesprochen. Die verwaltungsinterne Vernetzung muss aufgebaut und die Verantwortlichkeiten müssen festgelegt werden (Erstellung Pflichtenheft, interne Absprache).		
Ziel	<p>Alle Fachpersonen mit Bezug zum Klima in der kantonalen Verwaltung sind miteinander vernetzt, informieren sich gegenseitig über ihre Aktivitäten und setzen gemeinsame, departementsübergreifende Klimaschutz- und Anpassungsprojekte und entsprechende Massnahmen um. Die Verantwortlichkeiten und Rollen innerhalb der Dienststellen mit Bezug zum Klima sind definiert und verteilt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – 2027: Verantwortlichkeiten geklärt und Rollen verteilt, Pflichtenheft erstellt – jährlich: min. 1 Sitzung pro Jahr der verantwortlichen Personen 		
Art	Information / Kommunikation		
Monitoringgrösse	Agenda der fachlichen Vernetzung und geklärte Verantwortlichkeiten und Rollenverteilung (inkl. Pflichtenheft) (ja/nein)		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Erstellung Pflichtenheft und interne Absprache
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung wiederkehrende Kosten	–
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	25 bis 50 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Personalaufwand Koordinationsstelle 20-30% für Begleitung und interne Vernetzung
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	Das Wirkungspotenzial dieser Massnahme ist indirekt.

A-3.7 Handlungsfeld Bildung

B1			
Energie- und Klimavorgaben mit Schüler/innen diskutieren und beschliessen			
Zuständig	Schulen der Gemeinden und des Kantons (BKD)		
Kurzbeschreibung	Lehrpersonen und Schüler/innen diskutieren stufengerecht Vorgaben zu Studienreisen, Lager und Exkursionen und legen diese pro Institution fest		
Ziel	Die Schulinstitutionen überlegen sich aktiv, welche Regeln sie umsetzen wollen. <ul style="list-style-type: none"> – 2027: 50 % der Schulen haben Vorgaben zum Klimaschutz für Lager, Exkursionen etc. – 2035: 100 % der Schulen haben Vorgaben zum Klimaschutz für Lager, Exkursionen etc. 		
Art	Information / Kommunikation		
Monitoringgrösse	Anzahl Schulen mit Vorgaben zum Klimaschutz		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung Mehrinvestition	Es muss nichts angeschafft oder grundsätzlich ausgearbeitet werden
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung wiederkehrende Kosten	Diskussionen und Vorgaben kosten die Schule Zeit, aber nicht Geld
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keiner	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Kann im Rahmen des Unterrichts abgehandelt werden
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	Keine Vorgaben, was beschlossen werden muss; nur dass diskutiert wird

B2			
Angebot der Mensen betreffend Klimaverträglichkeit überprüfen und gegebenenfalls anpassen			
Zuständig	Bildungs- und Kulturdepartement		
Kurzbeschreibung	Die durchschnittlichen Treibhausgasemissionen der Menüs in den Verpflegungsbetrieben des Bildungsbereichs sollen reduziert werden. Dazu sollen die Angebote grundsätzlich überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.		
Ziel	Die durchschnittlichen Treibhausgasemissionen der Menüs in den Verpflegungsbetrieben des Kantons reduzieren. ab 2027: 100 % der Mensen preisen ihr Vegi-Menu als Menu 1 an.		
Art	Grundlagen		
Monitoringgrösse	Anteil Mensen, bei denen Menu 1 vegetarisch ist.		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Erarbeitung eines Konzepts und die Erstellung der zur Umsetzung nötigen Hilfsmittel (z.B. Ausschreibungsunterlagen)
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Workshops für Köche/Köchinnen
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keiner	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Kann über das Ausbildungsbudget der Mensen bezahlt werden.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	Wirkung vor allem über die Vorbildfunktion.
Bemerkungen	Dieselbe Massnahme könnte nicht nur für Schulen, sondern auch Spitäler, Pflegeheimen, Verwaltung etc. übernommen werden		

B3			
Klimabeirat bestehend aus Schüler/innen (evtl. als Teil von Schülerparlamenten) ab Sekundarstufe 1 einführen			
Zuständig	Schulen der Gemeinden und des Kantons (BKD)		
Kurzbeschreibung	Schüler/innen können sich aktiv zum Thema Klima in ihrer Schule einbringen.		
Ziel	Keine quantitative Zielgrösse, da nicht abgeschätzt werden kann, was eine sinnvolle Zielgrösse wäre.		
Art	Grundlagen		
Herausforderungen	Kann nur an Schulen umgesetzt werden, wenn ein Schülerparlament/ Schülerrat besteht. (BKD)		
Monitoringgrösse	Anzahl Klimabeiräte im Kanton Obwalden		
Positive Nebeneffekte	Hilft allenfalls bei der Lancierung von Schülerparlamenten		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung Mehrinvestition	Kann im Rahmen der normalen Schulorganisation behandelt werden.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung wiederkehrende Kosten	Kann im Rahmen der normalen Schulorganisation behandelt werden.
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Irgendeine Person (Lehrperson?) muss die Sitzungen begleiten.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	Wirkung vor allem über die Vorbildfunktion.

A-3.8 Handlungsfeld Vorbild Kanton

V1			
Stromproduktion in, an und auf eigenen Gebäuden maximieren			
Zuständig	Abteilung Hochbau, Liegenschaftsverwaltung		
Kurzbeschreibung	Die Immobilienstrategie vom 12. Januar 2021 enthält Energie- und Nachhaltigkeitsziele. Darauf aufbauend soll bei Neubauten sowie der Erneuerung bestehenden Bauten grundsätzlich und konsequent die Nutzbarkeit zur Stromproduktion überprüft werden.		
Ziel	<ul style="list-style-type: none"> – Gebäude im Kantonsbesitz sind grundsätzlich mit Photovoltaikanlagen auf dem Dach ausgestattet – Neubauten ab 2025 werden mit Photovoltaikanlagen an den Fassaden ausgerüstet – 2027: 40% der kantonseigenen Gebäude verfügen über eine Photovoltaikanlage – 2035: <ul style="list-style-type: none"> – Mind. 80% der kantonseigenen Gebäude verfügen über eine Photovoltaikanlage, wobei 90% anzustreben sind. – 80% der Neubauten seit 2025 verfügen über eine Fassaden-Photovoltaikanlage 		
Art	Freiwillige Massnahmen		
Herausforderungen	Bei der Planung von Photovoltaikanlagen sind anstehende Sanierungen zu beachten und zeitlich aufeinander abzustimmen, um die Zielerreichung nicht zu gefährden.		
Monitoringgrösse	<ul style="list-style-type: none"> - Menge Stromproduktion (kWh) in, an und auf eigenen Gebäuden - Anteil kantonseigener Gebäude mit PV-Nutzung 		
Positive Nebeneffekte	Leuchtturmprojekte können Mitnahmeeffekte erzielen		
Negative Nebeneffekte	nicht technologieneutral		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung Mehrinvestition	Es muss nichts angeschafft oder grundsätzlich ausgearbeitet werden, Mehraufwand für die eigentlichen PV-Anlagen sind in jährlich wiederkehrenden Kosten berücksichtigt.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Mehraufwand für Planung und Bau von Photovoltaikanlagen
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keiner	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	–
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	moderat	Begründung Wirkung	Durch eine höhere Eigenstromproduktion reduziert sich der Bedarf an fossil erzeugtem Strom. Eine zusätzliche indirekte Wirkung wird durch die Vorbildfunktion erzeugt.

V2			
Kantonaler Fahrzeugpark dekarbonisieren			
Zuständig	Volkswirtschaftsdepartement mit Einbezug Sicherheits- und Justizdepartement und Bau- und Raumentwicklungsdepartement sowie die jeweiligen Departemente für ihre eigenen Fahrzeuge		
Kurzbeschreibung	Alle neu anzuschaffenden Fahrzeuge (inkl. Leasing, Miete etc.) sollen keinen CO2-Ausstoss verursachen und erneuerbar betrieben werden. Ausnahmen sind möglich, bspw. für Spezialfahrzeuge, müssen aber zwingend begründet werden.		
Ziel	Anteil neubeschaffter Fahrzeuge (inkl. Leasing, Miete etc.) ohne CO2-Ausstoss und mit erneuerbarem Antrieb: <ul style="list-style-type: none"> – 2027: 50 % (SJD: Ersatz von 21 Fahrzeugen) – 2035: 90 % (SJD: Ersatz von weiteren 33 Fahrzeugen) 		
Art	Freiwillige Massnahmen		
Herausforderungen	Bei Einsatzfahrzeugen der Kantonspolizei, des Zivilschutzes, des Feuerwehrenspektorats und der Stützpunktfeuerwehr müssen folgende Besonderheiten beachtet werden: <ul style="list-style-type: none"> – jederzeitige Einsatzbereitschaft (genügend Ladestationen vor Ort, kurze Ladezeiten usw.), – längere Einsatzdauer der Fahrzeuge (Stützpunktfahrzeuge bis 30 Jahre); heutige Batterietechnologien haben noch keine genügend lange Lebensdauer, – Durchhaltefähigkeit bei längeren Einsätzen (z.B. über mehrere Tage; mobile Ladestationen müssen bisherige Treibstoffnachfüllung ersetzen können), – Einsatzfähigkeit der Fahrzeuge in ausserordentlichen Lagen muss sichergestellt sein (z.B. auch bei Stromausfall, Strommangel), – Einsatzfähigkeit der Fahrzeuge bei Nachbarschaftshilfe (z.B. Fahrzeuge der Stützpunktfeuerwehr im Einsatz in Nidwalden) und bei interkantonalen Einsätzen (z.B. Einsatz Zivilschutzfahrzeuge bei Ereignissen in anderen Kantonen) muss gewährleistet sein (mobile Ladestationen notwendig). – Gemäss Fahrzeugplanung müssen im SJD bis ins Jahr 2031 mindestens 40 Fahrzeuge (PW, Bus, Motorräder, Boot) ersetzt werden. Dazu kommen 14 schwere Fahrzeuge der Stützpunktfeuerwehr, die bis im Jahr 2035 ersetzt werden müssen. Es muss eine ausreichende Anzahl Schnell-Ladestationen an folgenden Standorten installiert werden: Polizeigebäude, Logistikzentrum, Polizeiposten Engelberg, Dorfplatz Sarnen, Stützpunktfeuerwehr Sarnen. Zudem sind mobile Ladestationen notwendig.		
Monitoringgrösse	Anteil neubeschaffter Fahrzeuge (inkl. Leasing, Miete etc.) mit erneuerbarem Antrieb an Neubebestand.		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0.5 bis 5 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Mehrinvestitionen für 40 Personenwagen (Mehrinvestitionen werden durch Einsparungen durch verminderte Energie- und Unterhaltskosten überkompensiert) sowie 14 grosse Fahrzeuge der Stützpunktfeuerwehr (Basis: 20-40% des geplanten Aufwands für den Ersatz); Kosten für Planung und Bau von Schnell-Ladestationen an verschiedenen Standorten sowie mobile Ladestationen (Mehrinvestitionen werden durch Einsparungen bei Fahrzeugflotten langfristig kompensiert).
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Geringer Mehraufwand für Wartung und Unterhalt der Ladestationen, allerdings auch Einsparungen durch verminderte Energie- und Unterhaltskosten der Fahrzeuge.
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keiner	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	–
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	moderat	Begründung Wirkung	Da weniger fossil betriebene Fahrzeuge in Betrieb sind, reduzieren sich die Treibhausgasemissionen direkt. Eine zusätzliche indirekte Wirkung wird durch die Vorbildfunktion erzeugt.
Bemerkungen	– Ist im Einzelfall die Umstellung (noch) nicht möglich, sollen diese Fahrzeuge mit synthetischen oder biogenen Treibstoffen betrieben werden. Ausnahmen sind zu begründen, jedoch ohne grossen Aufwand (z.B. mit einem einfachen Formular).		

	<ul style="list-style-type: none"> – Ein Zielwert von 100% wird verwaltungsintern nicht als realistisch gesehen, da einige Spezialfahrzeuge und Einsatzwagen nicht mit Elektromotor erhältlich sind. Ausserdem ist die finanzielle Tragbarkeit insbesondere in der Beschaffung von Spezialfahrzeugen ein wichtiger Aspekt.
--	---

V3			
Beschaffungsrichtlinien revidieren und am Ziel Netto-Null für die Verwaltung ausrichten			
Zuständig	Volkswirtschaftsdepartement, mit Einbezug Bau- und Raumentwicklungsdepartement und Sicherheits- und Justizdepartement		
Kurzbeschreibung	Der Kanton Obwalden führt Beschaffungsrichtlinien ein respektive revidiert die bestehenden Beschaffungsrichtlinien, die kompatibel mit dem Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen für die kantonale Verwaltung sind.		
Ziel	2027: Beschaffungsrichtlinien sind vorhanden und so ausgestaltet, dass die Verwaltung Netto-Null für die eigenen Tätigkeiten bis 2040 erreicht. Keine quantitative Zielgrösse, da nicht abgeschätzt werden kann, was eine sinnvolle Zielgrösse wäre.		
Art	Vorschrift		
Herausforderungen	Für die Überarbeitung der Beschaffungsrichtlinien sollen alle involvierten Ämter angehört werden.		
Monitoringgrösse	Regierungsratsbeschluss bis 2027: <ul style="list-style-type: none"> – Beschaffungsrichtlinien für die ganze Verwaltung – Beschaffungsrichtlinien berücksichtigen den Klimaschutz und sind Netto-Null 2040 kompatibel 		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Mehraufwand für Anpassung der Beschaffungsrichtlinien
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.025 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Es kann zu geringen Mehrkosten in zu beschaffenden Produkten kommen.
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Mehraufwand für verwaltungsinterne Information (ggf. Schulung)
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Durch Beschaffungsrichtlinien wird bei zukünftigen Beschaffungen der Klimaschutz mitgedacht und sowohl die direkten als auch die indirekten Treibhausgasemissionen werden gesenkt.

V4			
Regierungsratsbeschlüsse mit Abschnitt zu Energie- und Klimaauswirkungen ergänzen			
Zuständig	alle Departemente, sofern es sich um Themen handelt, welche Bezug zu Energie oder Klima haben		
Kurzbeschreibung	RRB mit Bezug zu Energie und Klima verfügen über einen Abschnitt zu Auswirkungen auf die Energie- und Klimaziele. Falls die Auswirkungen negativ sind (grösser Energiebedarf u/o Treibhausgasemissionen - grobe Abschätzung reicht), sind verhältnismässige Massnahmen zur Kompensation vorzuschlagen.		
Ziel	Sensibilität für das Thema schaffen. Energie- und Klimaauswirkungen frühzeitig schaffen. Dem RR sind die Auswirkungen von Beschlüssen auf die kantonale Energie- und Klimapolitik bekannt. – 2027: RRB-Vorlage ist mit Kapitel zu Energie- und Klimaauswirkungen ergänzt (ja/nein)		
Art	Vorschrift		
Herausforderungen	Ausreichend politische Zustimmung		
Monitoringgrösse	Vorlage für den RR-Beschluss verfügt über ein entsprechendes Kapitel		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung Mehrinvestition	Es muss nichts angeschafft oder grundsätzlich ausgearbeitet werden.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung wiederkehrende Kosten	Es entstehen keine wiederkehrenden Mehrkosten.
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keiner	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Kann im regulären Betrieb integriert werden.
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	mittel	Begründung Wirkung	Durch die Berücksichtigung von Energie- und Klimaaspekten in Regierungsratsbeschlüssen sollen Beschlüsse und Varianten bzgl. Klimaschutz optimiert werden.

V5			
Nicht kantonale Akteure bei Energie- und Klimafragen im Sinne einer Anlaufstelle unterstützen			
Zuständig	Organisation «Obwaldner Energiestädte» (wird durch die Energiefachstelle in Auftrag gegeben)		
Kurzbeschreibung	Der Einbezug nicht kantonalen Akteure soll Multiplikationseffekte erzielen und die Vorbildrolle des Kantons Obwalden stärken. Die Organisation «Obwaldner Energiestädte» dient als Anlauf-, Triage- und Beratungsstelle bei Energie- und Klimafragen sowie entsprechenden Aktivitäten.		
Ziel	Eine Anlaufstelle soll nicht kantonale Akteure (Gemeinden, regionale Entwicklungsträger, Religionsgemeinschaften, Vereine, Firmen etc.) beraten und bei der Erarbeitung eigener Netto-Null-Strategien und Energie-/Klimaaktivitäten unterstützen. So wird der Kanton in der Erreichung seiner energie- und klimapolitischen Ziele unterstützt und festigt seine Vorbildfunktion. Keine quantitative Zielgrösse, da nicht abgeschätzt werden kann, was eine sinnvolle Zielgrösse wäre.		
Art	Information / Kommunikation		
Monitoringgrösse	Anzahl kontaktierte und beratene Akteure und umgesetzte Projekte		
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	keine	Begründung Mehrinvestition	Es muss nichts angeschafft oder grundsätzlich ausgearbeitet werden.
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	0.025 bis 0.25 Mio. CHF	Begründung wiederkehrende Kosten	Beauftragung Organisation «Obwaldner Energiestädte» (ca. CHF 100'000 pro Jahr), ggf. finanzielle Unterstützung von Anlässen und Konzepterarbeitungen (ca. CHF 50'-100'000 pro Jahr)
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	keiner	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	keine, da externe Geschäftsstelle
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	Das Wirkungspotenzial hängt von den unterstützten Akteuren und den umgesetzten Projekten und Massnahmen ab.

A-3.9 Monitoring und Controlling

MC1 (Begleitmassnahme)			
Monitoring und Controlling ein- und durchführen			
Zuständig	Organisation «Obwaldner Energiestädte» (wird durch die Energiefachstelle in Auftrag gegeben)		
Kurzbeschreibung	Spätestens bis zur Erarbeitung des Zwischenberichts 2027 muss ein System etabliert sein, wie die relevanten Werte für die Überprüfung der Zielwerte erreicht werden können. Insbesondere für die Erfassung der Treibhausgasemissionen ausserhalb des Gebäudebereichs müssen Indikatoren, Erfassungsintervalle, Zuständigkeiten etc. definiert werden.		
Ziel	<p>Es besteht ein Konzept</p> <ul style="list-style-type: none"> – zum einfachen jährlichen Monitoring und Controlling der im Energie- und Klimakonzept festgelegten Massnahmen (siehe Vorschlag im Bericht). – zur Erfassung weiterer Indikatoren/Werte für die Überprüfung der drei Ziele der Obwaldner Energie- und Klimapolitik. <p>2027: Es besteht ein funktionierendes Monitoring und Controlling inkl. Datenbeschaffungskonzept.</p>		
Art			
Herausforderungen			
Monitoringgrösse	Vorlage für Monitoring und Controlling erstellt (ja/nein) Datenbeschaffungskonzept erstellt (ja/nein) Jährliche Durchführung Monitoring und Controlling gemäss Vorlage (ja/nein)		
Positive Nebeneffekte			
Negative Nebeneffekte			
Mehrinvestition (Zeitraum 2023 bis 2035)	0 bis 0.05 Mio. CHF	Begründung Mehrinvestition	Personalaufwand für Erstellung Vorlage für Monitoring und Controlling inkl. Datenbeschaffungskonzept
Jährlich wiederkehrende Mehrkosten (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	Keine	Begründung wiederkehrende Kosten	-
Zusätzliche jährlich wiederkehrende Personalressourcen (Ø Zeitraum 2023 bis 2035)	5 bis 25 %	Begründung wiederkehrende Personalressourcen	Personalaufwand für jährliches Monitoring und Controlling
Wirkung Treibhausgasemissionen (Total im Zeitraum 2023 bis 2035)	indirekt	Begründung Wirkung	Das Wirkungspotenzial dieser Massnahme ist indirekt.

Literatur

Bundesrat will direkten Gegenentwurf zur Gletscher-Initiative ausarbeiten [Online] / Verf. Der Bundesrat // Medienmitteilungen. - 03. 04 2020. - <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-78667.html>.

A role for tropical forests in stabilizing atmospheric CO₂ [Artikel] / Verf. Houghton R.A., Byers B. und Nassikas A.A. // Nature Climate Change. - 2015. - 5. - S. 1022-1023.

Allgemeine Übersicht "Gebäude" nach Kantonen 2019 / Verf. BFS. - 08. 10 2020.

Anlagereglement [Bericht] / Verf. LUPK. - Luzern : Luzerner Pensionskasse, 2020.

Anlagereglement / Verf. PVO. - 07. 11 2014.

Ausführungsbestimmungen über die Energieverwendung im Gebäudebereich GDB 710.112 / Verf. Kanton Obwalden. - 2018. - Bde. vom 07.02.2017, Stand 01.01.2018.

Bericht Waldentwicklungsplan Kanton Obwalden [Buch] / Verf. Amt für Wald und Landschaft (AWL). - 2017.

Beurteilung der Erreichung der sektoralen Zwischenziele 2015 und erste Schätzung zur Zielerreichung 2020 [Online] / Verf. BAFU // Bundesamt für Umwelt BAFU. - 04. April 2017a. - 06. April 2020. - https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfos/daten/beurteilung_zwischenzielerreichung_2015.pdf.download.pdf/beurteilung_zwischenziele_2015_sch%C3%A4tzung_zielerreichung_2020_D.pdf.

Botschaft zur Totalrevision des CO₂-Gesetzes nach 2020 [Online] / Verf. Bundesrat // Bundesamt für Umwelt. - 01. Dezember 2017. - <https://www.admin.ch/opc/de/federal-gazette/2018/247.pdf>.

Botschaft zur Weiterentwicklung der Agrarpolitik ab 2022 (AP22+) [Bericht] / Verf. BLW. - Bern : Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2020.

Branchenspiegel und regionale Vernetzung der Holzwirtschaft im Kanton Luzern [Bericht] / Verf. Hanisch Christoph, Lienhard Melanie und Egli Hannes. - Luzern : PROHOLZ Lignum Luzern, 2015.

Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz) vom 23. Dezember 2011 / Verf. CO₂-Gesetz; SR 641.71 // 641.71. - Bern : [s.n.].

Bundesrat will bis 2050 eine klimaneutrale Schweiz [Online] / Verf. Bundesrat. - 28. 08 2019. - 14. 11 2019. - <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id76206.html>.

Bundesrat will bis 2050 eine klimaneutrale Schweiz / Verf. Bundesrat. - Bern : [s.n.], 28. August 2019.

CO₂-Abgabebefreiung ohne Emissionshandel. Ein Modul der Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde zur CO₂-Verordnung. [Bericht] / Verf. BAFU. - Bern : Bundesamt für Umwelt BAFU, 2019.

CO₂-Gesetz: «Schwarzer Sonntag» oder «Mogelpackung erkannt»? [Journal] / Verf. SRF // SRF. - 13. 06 2021.

Das Übereinkommen von Paris [Online] / Verf. BAFU / Hrsg. (BAFU) Bundesamt für Umwelt. - 21. 08 2018. - 20. 02 2020. - <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima-internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>.

Das Übereinkommen von Paris [Online] / Verf. BAFU // Bundesamt für Umwelt (BAFU). - 21. August 2018e. - 20. Februar 2020. -
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klima-internationales/das-uebereinkommen-von-paris.html>.

Daten / Verf. BFS // Treibhausgas-Fussabdruck der Haushalte nach Ausgabeposten – Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente. - Neuenburg : Bundesamt für Statistik, 31. Oktober 2019a.

Daten zum Vollzug des Grossverbraucherartikels im Kanton Luzern; uwe / Verf. Kanton Luzern. - 2018a.

Die Gletscher-Initiative ist zustande gekommen [Online] / Verf. Bundeskanzlei // Bundeskanzlei BK. - 19. Dezember 2019. -
<https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-77603.html>.

Die Zukunft der Gas-Infrastruktur im Metropolitanraum [Bericht] / Verf. EBP. - 2019.

Einreihung der Kantonsstrassen [Bericht] / Verf. Regierungsrat LU. - Luzern : Staatskanzlei, 2017.

Energetische Erneuerungsraten im Gebäudebereich. Synthesebericht zu Gebäudehülle und Heizanlagen. [Bericht] / Verf. TEP Energy GmbH / Im Auftrag des Bundesamts für Energie. - [s.l.] : Autoren: Jakob M., Martius G., Catenazzi G., Berleth H., 2014.

Energiekonzept 2019-2021 [Bericht] / Verf. uwe. - Luzern : Umwelt und Energie Kanton Luzern (uwe), 2018.

Energiespeichertechnologien - Kurzübersicht [Bericht] / Verf. BFE. - 2021.

Erfolgskontrolle Energiekonzept 2009 Kanton Obwalden [Bericht] / Verf. econcept AG. - 2021.

Erhebung der CO₂-Abgabe auf Brennstoffen [Online] / Verf. BAFU // Bundesamt für Umwelt BAFU. - 28. September 2018f. - 08. April 2020. -
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimapolitik/co2-abgabe/erhebung-der-co2-abgabe-auf-brennstoffen.html>.

Erweiterung der Umweltverträglichkeitsprüfung um den Bereich Klima. Bericht zu Handen der UREK-N [Bericht] / Verf. BAFU. - 2018g.

Fragen und Antworten zur Totalrevision des CO₂-Gesetzes [Online] / Verf. BAFU // Bundesamt für Umwelt. - 01. Dezember 2017d. - 07. März 2020. -
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/recht/totalrevision-co2-gesetz/faq-co2.html>.

Gebäude nach Heizungsart bzw. Energieträger der Heizung / Verf. BFS. - 2016.

Global mycorrhizal plant distribution linked to terrestrial carbon stocks [Artikel] / Verf. Soudzilovskaia N.A. [et al.] // Nature Communications. - 2019. - 10.

Global Warming of 1.5 °C - Summary for Policymakers [Bericht] / Verf. IPCC. - Schweiz : Intergovernmental Panel on Climate Change, 2018.

Immobilienstrategie des Kantons Luzern, Entwurf Kantonsratsbeschluss über die Kenntnisnahme [Bericht] / Verf. Immo. - Luzern : Regierungsrat Kanton Luzern, 2019.

Immobilienstrategie Kanton Obwalden [Bericht] / Verf. Kanton Obwalden. - Sarnen : [s.n.], 2021.

Initiativtext [Online] / Verf. Gletscher-Initiative // Gletscher Initiative. - 16. April 2019. - <https://gletscher-initiative.ch/initiativtext/>.

IRENA Renewable Cost Database / Verf. IRENA International Renewable Energy Agency // Renewable Power Generation Costs in 2019. - Abu Dhabi : [s.n.], 2020.

Jahresbericht und Jahresrechnung 2020 / Verf. PVO. - Sarnen : [s.n.], 2021.

Kantonale Emissionen: CO₂ (Sektor LULUCF) und N₂O. Berechnung der kantonalen Anteile am Schweizerischen Treibhausgasinventar. Meteotest, Daten und Projektbericht [Bericht] / Verf. BAFU. - Bern : [s.n.], 2017b.

Kantonaler Richtplan: Richtplantext (Stand Genehmigung Kantonsrat) [Bericht] / Verf. Amt für Raumentwicklung und Verkehr. - Sarnen : Kanton Obwalden, 2019.

Kantonales Energiegesetz (KEnG) [Buch] / Verf. KEnG. - [s.l.] : Kanton Luzern, 4. Dezember 2017.

Kantonsporträt Obwalden [Buch] / Verf. BFS. - 2021.

Kenngrossen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990-2015 [Bericht] / Verf. BAFU / Abteilung Klima. - Ittigen : Bundesamt für Umwelt BAFU, 2017c.

Kennzahlen der Landwirtschaftsbetriebe 2016 [Online] / Verf. LUSTAT // LUSTAT Statistik Luzern. - 19. August 2019d. - 04. April 2020. - https://www.lustat.ch/files_ftp/daten/ch/0000/w070_001t_ch0000_kt_d_2016.html.

Klima: Das Wichtigste in Kürze [Online] / Verf. BAFU // Bundesamt für Umwelt BAFU. - 17. August 2021b. - 03. Februar 2022. - <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/inkuerze.html>.

Klimaschutz: Grünes Licht für Abkommen mit Georgien und Dominica [Online] / Verf. Der Bundesrat. - 13. 10 2021. - 13. 10 2021. - <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-85436.html>.

Klimaschutz: Grünes Licht für Abkommen mit Senegal und Vanuatu [Online] / Verf. Der Bundesrat. - 23. 06 2021. - 23. 06 2021. - <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-84104.html>.

Klimaschutz: Schweiz unterzeichnet Abkommen mit Georgien [Online] / Verf. Der Bundesrat. - 18. 10 2021. - 19. 10 2021. - <https://www.uvek.admin.ch/uvek/de/home/uvek/medien/medienmitteilungen.msg-id-85477.html>.

Klimastrategie Landwirtschaft [Bericht] / Verf. BLW. - Bern : Bundesamt für Landwirtschaft BLW, 2011.

Kompensationsprojekte im Ausland [Online] / Verf. BAFU / Hrsg. BAFU, Bundesamt für Umwelt. - 30. 12 2020. - 19. 05 2021. - <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/verminderungsmassnahmen/kompensation/ausland.html>.

Ladeinfrastruktur [Online] / Verf. Schweizer Forum Elektromobilität // Schweizer Forum Elektromobilität. - 2015. - <http://www.forum-elektromobilitaet.ch/home/e-drive/ladeinfrastruktur.html>.

Langfristige Klimastrategie 2050 [Online] / Verf. BAFU. - 26. 01 2021. - 10. 06 2021. - <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/verminderungsziele/ziel-2050/klimastrategie-2050.html>.

Langfristige Klimastrategie der Schweiz [Bericht] / Verf. Bundesrat. - Bern : [s.n.], 2021.

Leitkonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft. Beitrag zu einer klimaneutralen Schweiz [Bericht] : Leitkonzept Release 1-2020 (Mai2020 / Verf. Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft. - [s.l.] : EnergieSchweiz für Gemeinden, Mai 2020.

Luzerner Pensionskasse, www.lupk.ch [Online] / Verf. LUPK. - 10. März 2020a. - <https://www.lupk.ch/de/finanzen-wertschriften/gesamtvermoegen/>.

M Öffentlicher Verkehr - Kanton Luzern [Online] / Verf. BUWD // Richtplan. - 2020. - <https://richtplan.lu.ch/richtplantext/m/m5>.

M8 Zivilluftfahrt - Kanton Luzern [Online] / Verf. BUWD // Richtplan. - 2020d. - <https://richtplan.lu.ch/richtplantext/m/m8>.

Mobilitätsindikatoren und Modalsplit 2015 [Online] / Verf. LUSTAT // LUSTAT - Statistik Luzern. - 13. November 2017. - https://www.lustat.ch/files_ftp/daten/ch/0000/w113_040t_ch0000_kt_d_2015.html.

Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich [Bericht] / Verf. MuKE. - Bern : Energiedirektorenkonferenz, 2014.

Nachhaltigkeitsbericht: Zahlen und Fakten zum Zustand des Luzerner Waldes [Bericht] / Verf. LAWA. - Luzern : Landwirtschaft und Wald (lawa), 2018.

Negative emissions Part 1: Research [Artikel] / Verf. Minx J.C. [et al.] // Environmental Research Letters. - 2018. - 6. - S. 063001.

Negative emissions—Part 2: Costs, potentials and side effects [Artikel] / Verf. Fuss S. [et al.] // Environmental Research Letters. - 2018. - 6. - S. 063022.

Paritätische Lebensdauertabelle [Bericht] / Verf. HEV und MV. - [s.l.] : Hauseigentümergebund Schweiz und Mieterinnen- und Mieterverband Deutschschweiz, 2016.

Potential and costs of carbon dioxide removal by enhanced weathering of rocks [Artikel] / Verf. Streifler J. [et al.] // Environmental Research Letters. - 2018. - 13. - Bd. 5. - S. 034010.

Qualität von im Ausland erzielten Emissionsverminderungen / Verf. BAFU. - Bern : Bundesamt für Umwelt BAFU, 09. 03 2015.

Reduktionspotenziale von Treibhausgasemissionen aus der Schweizer Nutztierhaltung [Artikel] / Verf. Bretscher Daniel [et al.] // Agrarforschung Schweiz. - 2018. - 11-12 : Bd. 9. - S. 36-383.

Regionalporträt Obwalden [Online] / Verf. BFS. - 2021. - 20. 07 2021. - <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/regionalstatistik/regionale-portraets-kennzahlen/kantone/obwalden.html>.

Schritt für Schritt zur Wasserstoff-Tankstelle [Online] / Verf. Bundesrat // Der Bundesrat. - 20. Januar 2020. - <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-76827.html>.

Schweiz und Peru unterzeichnen ein Abkommen für den Klimaschutz [Online] / Verf. BAFU. - 20. 10 2020. - 10. 06 2021. - <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/mitteilungen.msg-id-80791.html>.

Schweizerische Statistik der Erneuerbaren Energien [Bericht] / Verf. BFE. - Ittigen BE : [s.n.], 2021a.

SR 641.711 Verordnung vom 30. November 2012 über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Verordnung) [Online] / Verf. Bundesrat // Der Bundesrat. - 04. April 2020a. - 06. April 2020. - <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20120090/>.

Staatsrechnung 2020 [Bericht] / Verf. Kanton Obwalden. - Sarnen : [s.n.], 2021.

STAT-TAB – interaktive Tabellen (BFS) [Buch] / Verf. BFS. - 2021.

Strategie Agrarpolitik [Bericht] / Verf. BUWD. - Luzern : Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement, 2017.

Stromkennzeichnung 2018 [Online] / Verf. CKW. - 8.. März 2020. - <https://www.ckw.ch/footer/gesetzliche-vorgaben.html>.

Stromkennzeichnung 2018 [Online] / Verf. ewl. - 8.. März 2020. - https://www.ewl-luzern.ch/files/ewl/Dokumente/Broschueren/Herkunftsdeklaration-A5-2018-ewl-web_01.pdf.

Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990 – 201. National Inventory Report. Including reporting elements under the Kyoto Protocol. [Bericht] / Verf. BAFU. - Ittigen BE : Bundesamt für Umwelt BAFU, 2019f.

Switzerland's Greenhouse Gas Inventory 1990 – 2019. National Inventory Report. Including reporting elements under the Kyoto Protocol. [Bericht] / Verf. BAFU. - Ittigen BE : Bundesamt für Umwelt BAFU, 2019f.

Szenarien der Elektromobilität in der Schweiz – Update 2020 [Bericht] / Verf. EBP. - Zollikon : EBP, 2020.

Tagesdistanz, Tagesunterwegszeit und Anzahl Etappen nach Verkehrsmittelklasse und Zweck - Kanton Obwalden [Bericht] / Verf. BFS. - Neuenburg : Bundesamt für Statistik BFS, 2017a.

Treibhausgasemissionen aus der schweizerischen Land- und Ernährungswirtschaft [Artikel] / Verf. Bretscher Daniel [et al.] // Agrarforschung Schweiz 5. - 1. November 2014. - 11-12. - S. 458-465.

Treibhausgasemissionen der Schweiz 1990-2017 [Online] / Verf. BAFU // Bundesamt für Umwelt (BAFU). - 15. April 2019g. - https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/klima/fachinfo-daten/THG_Inventar_Daten.xlsx.download.xlsx/Entwicklung_THG_Emissionen_seit_1990.xlsx.

Treibhausgasemissionen der Schweiz 1990-2019 [Bericht] / Verf. BAFU. - 2021.

Treibhausgas-Fussabdruck – Treibhausgasemissionen aufgrund der Schweizer Endnachfrage – Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente [Bericht] / Verf. BFS. - Neuenburg : Bundesamt für Statistik, 2021a.

Umweltkennwerte und Primärenergiefaktoren von Energiesystemen [Bericht] / Verf. treeze. - Uster : Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren KBOB, 2016.

Wirkung der Klima- und Energiepolitik in den Kantonen 2018, Sektor Gebäude [Bericht] / Verf. BAFU und BFE (Hrsg.). - Bern : BAFU; BFE, 2020.

Zukunft Mobilität Schweiz UVEK-Orientierungsrahmen 2040 [Bericht] / Verf. ARE. - Ittigen : Bundesamt für Raumentwicklung ARE, 2017.