



malans

Klima- und Energiestrategie

Analyse und Massnahmen zum Klimaschutz



Datum: **05. Januar 2023**

Bearbeitung

PLANAR AG für Raumentwicklung

Gutstrasse 73, 8055 Zürich

Tel 044 421 38 38

www.planar.ch, info@planar.ch

Titelbild: © Ralph Feiner

Nora Herbst, MSc ETH Umwelt-Natw.

Lea Fabritius, BSc ETH Umwelt-Natw.

Markus Staudinger, Dipl.-Ing. Umweltplaner

Begleitgruppe:

Barbara Meier, Gemeinderätin, Präsidentin Energiestadtkommission

Hans Peter Märchy, Gemeinderat / Baukommissionspräsident

Andreas Good, Werkmeister

Gabi Dall'Oglio, Bauamtsekretariat

Corsin Roffler, Mitglied Energiestadtkommission

Mathias Spreiter, Mitglied Energiestadtkommission

Inhaltsverzeichnis

1	Das Wichtigste in Kürze	5
2	Ausgangslage	8
2.1	Aktuelle Energie- und Klimapolitik	8
2.2	Aufbau Bericht	9
2.3	Grundlagen und Einflussbereiche	9
2.3.1	Bilanzierung	9
2.3.2	Systemgrenze	9
2.3.3	Handlungskompetenzen	12
2.3.4	Einflussbereiche	13
2.4	Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweiz	14
2.5	Erwartete Kosten des Klimawandels	15
3	Ausgangslage in der Gemeinde Malans	17
3.1	Energie- und Treibhausgasbilanz bis 2020	17
3.1.1	Energiebilanz der Gemeinde Malans	17
3.1.2	Energiebedingte Treibhausgasbilanz der Gemeinde Malans (Bereich A)	19
3.1.3	Treibhausgasemissionen aus Bereich B und C	21
3.1.4	Übersicht alle Treibhausgasemissionen (Bereich A, B, C)	23
3.1.5	Entwicklung der letzten Jahre energiebedingte Emissionen	24
4	Potenziale und Möglichkeiten zur Reduktion der Treibhausgasemissionen	26
4.1	Bereich A: Energiebedingte Emissionen	26
4.1.1	Übersicht Wärmepotenziale	26
4.1.2	Erläuterungen zu den einzelnen Wärmepotenzialen	27
4.1.3	Abklärungen weitere Wärmepotenziale	31
4.1.4	Weitere Wärmepotenziale in angrenzenden Gemeinden	31
4.1.5	Übersicht Strompotenziale	32
4.1.6	Erläuterungen zu den einzelnen Energieträgern Strom	33
4.1.7	Potenziale im Bereich der Mobilität	35
4.2	Bereich B: Nicht-energiebedingte Emissionen innerhalb des Gemeindegebiets	37
4.3	Bereich C: Importbedingte Emissionen von ausserhalb des Gemeindegebiets	41
4.4	Negative Emissionen und Treibhausgassenken	42

5	Klima- und Energieziele	45
5.1	Grundsatz: Vorbildgemeinde Malans	45
5.2	Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet	45
5.2.1	Leitsätze Gemeindegebiet	47
5.3	Netto-Null bis 2030 in der kommunalen Verwaltung	49
5.3.1	Leitsätze Gemeindebetriebe	49
6	Handlungsfelder und Massnahmen	51
6.1	Gemeindebetriebe als Vorbild: kommunale Gebäude, Fahrzeuge und Anlagen	52
6.2	Energie und Gebäude	54
6.3	Nachhaltige Mobilität	58
6.4	Land- und Forstwirtschaft, Abfall	60
6.5	Kommunikation, Organisation und übergeordnete Massnahmen (Konsum, Freizeit)	62
7	Wirkungsüberprüfung und Monitoring	65
7.1	Monitoring zur Zielüberprüfung	65
7.2	Zuständigkeit und Organisation	67
	Glossar und Abkürzungen	68
	Anhang 70	
A	Methodik Energie- und Treibhausgasbilanz	70
B	Annahmen Modell zur Festlegung der Indikatoren	72

1 Das Wichtigste in Kürze

Die Reduktion der Auswirkung der menschlichen Aktivitäten auf das Klima und die Anpassung an die unvermeidlichen Auswirkungen des bereits spürbaren Klimawandels sind wichtige politische und gesellschaftliche Themen. Um auch künftig eine hohe Lebensqualität in der Gemeinde Malans sicherzustellen, analysiert die Klima- und Energiestrategie die Ausgangslage in der Gemeinde Malans, definiert klimapolitische Zielsetzungen und darauf basierend strategische Grund- und Leitsätze, Handlungsfelder und Massnahmen zum Klimaschutz.

Die Klima- und Energiestrategie wurde in einem rund einjährigen Prozess erarbeitet. Ausgehend von einer Analyse der heutigen Treibhausgasemissionen und der zu erwartenden Klimawandelfolgen wurden klimapolitische Zielsetzungen definiert. Darin berücksichtigt wurden die übergeordneten kantonalen, nationalen und internationalen Zielsetzungen von Netto-Null Treibhausgasen bis 2050. Mit dieser Grundlage konnten die Handlungsfelder und Massnahmen definiert und zeitlich priorisiert werden. Dazu wurden verschiedene Fachstellen der Gemeinde Malans und lokale Wissensträger in Form von Workshops und Feedbackrunden eingebunden.

Die ambitionierten Klimaziele können nur durch entschiedenes Handeln durch die verschiedenen Akteure erreicht werden. Die Gemeinde Malans hat nur in den ihr übertragenen Aufgabenbereichen Handlungskompetenzen und ist für das Erreichen der Ziele auch auf die rasche Umsetzung auf kantonaler und eidgenössischer und internationaler Ebene angewiesen. Umso wichtiger ist eine zielgerichtete Massnahmenplanung auf kommunaler Ebene, welche die Handlungskompetenzen der Gemeinde berücksichtigt und die Massnahmen unter Berücksichtigung der Wirksamkeit und der zu erwarteten Kosten priorisiert.

Klimawandel in Malans

Die Intensität der Klimaveränderung in Malans ist abhängig davon, wie entschlossen der Klimaschutz umgesetzt wird. Für Malans ist zukünftig mit einer Zunahme der Durchschnittstemperatur, Hitzeextreme, Sommertrockenheit und Extremwetterereignissen zu rechnen. Dies verdeutlicht die Unverzichtbarkeit einen konsequenten Klimaschutz zu betreiben.

Energie- und Treibhausgasbilanz Malans

Die Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Malans zeigt auf, dass der heutige Energiebedarf bei rund 3'340 Watt pro EinwohnerIn liegt und damit 5.5 t CO₂ verursacht werden. Über 70 % der Energie stammt aus fossilen Energieträgern. Betrachtet man die energiebedingten Treibhausgasemissionen nach Verursacher, so zeigt sich folgendes Bild: 42 % der Treibhausgasemissionen werden durch die Mobilität, 26 % durch die Wärmeproduktion für private Haushalte, 30 % durch die Wärmeproduktion für Industrie und Gewerbe und rund 2% durch den Strombedarf verursacht.

Zusätzlich tragen nicht-energiebedingte Emissionen im Gemeindegebiet und insbesondere importbedingte Emissionen durch Konsumgüter wesentlich zur Gesamtreibhausgasbilanz der Gemeinde bei.

Grundsätze

Die Klima- und Energiestrategie definiert drei Grundsätze zum Klimawandel:

- Grundsatz 1: Vorbildgemeinde Malans
- Grundsatz 2: Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet
- Grundsatz 3: Netto-Null bis 2030 in den Gemeindebetrieben

Leitsätze

Um die Grundsätze weiter zu konkretisieren und eine Massnahmendefinition zu erleichtern, werden jeweils Leitsätze für das Gemeindegebiet sowie für die Gemeindebetriebe zum Klimaschutz formuliert:

Leitsätze Gemeindegebiet

1. 100 % erneuerbare Energien
2. Lokale, erneuerbare Energiepotenziale
3. Effiziente und suffiziente¹ Energienutzung
4. Etablieren einer nachhaltigen Mobilität
5. Günstige Voraussetzungen für die Elektromobilität
6. Reduktion Treibhausgasemissionen aus weiteren Quellen (Bereiche B + C)
7. Unterstützung Prinzip der Kreislaufwirtschaft

Leitsätze Gemeindebetriebe

1. 100 % erneuerbarer Strom
2. Erneuerbarer Heizungsersatz und Gebäudestandard von EnergieSchweiz
3. Erneuerbar betriebene Fahrzeuge
4. Nachhaltige Beschaffung
5. Konsequentes Handeln, entschiedene Kommunikation und Partizipation

¹ Suffizienz steht für das Bemühen um einen möglichst geringen jedoch ausreichenden Rohstoff- und Energieverbrauch.

Handlungsfelder und Massnahmen

Die Klima- und Energiestrategie definiert fünf thematische Handlungsfelder. Pro Handlungsfeld wurden besonders wirksame Massnahmen identifiziert und hinsichtlich ihrer Dringlichkeit priorisiert. Insgesamt wurden 40 Massnahmen definiert, wovon 26 für die Umsetzungsperiode 2023 bis 2026 und 14 zur Umsetzung am 2027 vorgesehen sind.

Gemeindebetriebe
als Vorbild



Energie und Gebäude



Nachhaltige Mobilität



Land- und Forstwirtschaft,
Abfall



Kommunikation, Organisation
und übergeordnete Massnahmen



2 Ausgangslage

2.1 Aktuelle Energie- und Klimapolitik

Klima-Ziele Bund	Im Sommer 2019 hat der Bundesrat das Ziel von Netto-Null Treibhausgasemissionen (THG) bis ins Jahr 2050 beschlossen. Mit diesem Klimaziel soll die Schweiz ihren Beitrag leisten, die globale Erwärmung auf durchschnittlich maximal 1.5 °C zu beschränken. Dies erfordert in allen drei Energiesektoren (Wärme, Strom, Mobilität) und auf allen drei politischen Ebenen (Bund, Kanton und Gemeinden) einen verstärkten Einsatz. Darüber hinaus müssen auch die Emissionen aus der Landwirtschaft und die versteckten Emissionen des Konsums gesenkt werden.
Vorgaben Kanton Graubünden	Der Kanton Graubünden setzt das Netto-Null Ziel des Bundes mit dem «Aktionsplan Green Deal für Graubünden» um. Das Programm fördert den Klimaschutz und die Klimaanpassung im Kanton Graubünden und übernimmt das Ziel, bis 2050 klimaneutral zu werden. Der Aktionsplan umfasst 27 Massnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen. Die ersten 11 Massnahmen sind seit Dezember 2021 in der Umsetzung.
Energiestadt-Malans	Die Gemeinde Malans ist seit 2013 Energiestadt und wurde 2021 zum 2. Mal erfolgreich rezertifiziert. Als Energiestadt strebt Malans eine Verminderung der Treibhausgasemissionen und eine Steigerung der Energieeffizienz an. Das bestehende Energieleitbild Malans konkretisiert diese Ziele in den sechs Energiestadt-Kapiteln. Als Energiestadt konnte die Gemeinde Malans sich laufend verbessern und hat bereits eine Vielzahl von Massnahmen im Energiebereich umgesetzt.
Aktuelle Herausforderungen	Aufgrund der verschärften übergeordneten Zielsetzungen stellt sich für die Gemeinde Malans die Frage, wo zukünftig Schwerpunkte gesetzt werden sollen, um die übergeordneten Vorgaben zielgerichtet erreichen zu können. Mit ihrem energiepolitischen Engagement hat die Gemeinde zentrale und offensichtliche Massnahmen im Energiebereich bereits umgesetzt, sodass die Auswahl von wirksamen Massnahmen herausfordernder geworden ist. Ebenfalls stellt sich die Frage, ob die bestehenden Strukturen und die Organisation zur Umsetzung der Massnahmen bei einem verstärkten Engagement der Gemeinde noch zweckmässig sind.
Klima- und Energiestrategie	Die Gemeinde Malans möchte zukünftig eine Vorbildrolle in den Themen Energie und Klima unter den Schweizer Gemeinden einnehmen und somit weitere wesentliche Fortschritte im Energie- und Klimabereich erzielen. Aus diesem Grund hat die Gemeinde Malans entschieden, eine Klima- und Energiestrategie zu erarbeiten. Diese legt die langfristige, strategische, energie- und klimapolitische Ausrichtung einer Gemeinde fest, überprüft die Zielsetzungen und definiert die wirksamsten Handlungsfelder und Massnahmen zur Zielerreichung. Zur Erfolgskontrolle definiert die Klima- und Energiestrategie ein Monitoringsystem mittels geeigneter Indikatoren.

2.2 Aufbau Bericht

Die Klima- und Energiestrategie umfasst im Kapitel 2 wesentliche Grundlagen zur Systemgrenze der Bilanzierungen und Massnahmen und den Auswirkungen des Klimawandels. Das Kapitel 3 zeigt die wesentlichen Resultate der Energie- und Klimabilanz sowie die Potenziale im Bereich der Wärme und des Stroms auf. Kapitel 5 beschreibt den Zielpfad und Leitsätze für die Gemeinde Malans, um Klimaneutralität zu erreichen. Die Handlungsfelder und Massnahmen sind in Kapitel 6 zusammengefasst. Kapitel 7 widmet sich der Wirkungsprüfung und des Monitorings der Massnahmen und Ziele.

2.3 Grundlagen und Einflussbereiche

2.3.1 Bilanzierung

Energie-Bilanz Malans

Grundlage für eine Klima- und Energiestrategie bildet die Energie- und Treibhausgasbilanz für das Gemeindegebiet. Mit Grundlage dieser Bilanz kann aufgezeigt werden, wo die Treibhausgase anfallen und in welchen Bereichen Massnahmen ergriffen werden sollen, um diese zu reduzieren.

Malans erstellt seit mehreren Jahren eine solche Bilanz. Die Energie- und Treibhausgasbilanz wurde mit dem Energie- und Klimakalkulator von EnergieSchweiz erstellt², die Abschätzungen im Bereich Landwirtschaft, Abfall und Graue Energie beruhen auf eigenen Berechnungen. Die Methodik ist im Anhang A kurz beschrieben.

2.3.2 Systemgrenze

Die Systemgrenze definiert den Perimeter, in welchem Emissionen betrachtet und somit in der Bilanzierung berücksichtigt werden. Für die Bilanzierung von Städten und Gemeinden gibt es verschiedene Standards, welche die Systemgrenzen unterschiedlich definieren.

Greenhouse Gas Protocol

Im internationalen Kontext wurde mit dem Greenhouse Gas Protocol eine international abgestützte Standardreihe zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen erarbeitet³. Diese teilt das Bilanzierungssystem in drei Scopes auf:

2 EnergieSchweiz, Energie- und Klimakalkulator, 2. Mai 2022, www.local-energy.swiss

3 Greenhouse Gas Protocol, Global Protocol für Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, An Accounting Standard for Cities, 2014.

- Scope 1 beinhaltet die direkten Treibhausgasemissionen, die auf Gemeindegebiet entstehen
- Scope 2 beinhaltet die Treibhausgasemissionen, welche durch die Nutzung von netzgebundener Energie im Gemeindegebiet entstehen (bspw. bei Strom, Fernwärme oder -kälte). Darin berücksichtigt sind auch die durch die Produktion verursachten Emissionen der netzgebundenen Energie.
- Scope 3 enthält alle indirekt verursachten Emissionen ausserhalb des Gemeindegebiets, welche durch vor- und nachgelagerte Aktivitäten entstehen (z. B. Emissionen durch die Herstellung und Entsorgung der verwendeten Baustoffe und Energieanlagen und den Konsum)

2000-Watt-Gesellschaft

In der Schweiz hat sich im Rahmen des Energiestadtprogramms mit dem Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft eine Methodik etabliert, welche sich auf die energiebedingten Treibhausgasemissionen fokussiert und als Systemgrenze die energiebedingten Emissionen mit den dazugehörigen Vorleistungen innerhalb und ausserhalb des Gemeindegebiets berücksichtigt. Gleichzeitig werden nicht-energiebedingte Treibhausgase innerhalb des Gemeindegebiets (bspw. aus der Landwirtschaft) sowie die Treibhausgasbelastung aus Konsumgütern nicht berücksichtigt. Das Leitkonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft definiert die methodischen Details und wurde breit abgestützt in Zusammenarbeit mit verschiedenen Akteuren erarbeitet.⁴

Systemgrenze Malans

Die vorliegende Klima- und Energiestrategie vereint die unterschiedlichen Betrachtungsweisen und definiert neu die drei Bereiche A, B und C:

- Bereich A: energiebedingte Treibhausgasemissionen über die ganze Prozesskette (Scope 1, 2, 3 für Energie, gemäss dem Leitkonzept der 2000-Watt-Gesellschaft)
- Bereich B: nicht-energiebedingte Treibhausgasemissionen innerhalb des Gemeindegebiets (Scope 1 ohne Energie)
- Bereich C: Importbedingte Treibhausgasemissionen ausserhalb des Gemeindegebiets (Scope 3 ohne Energie)

⁴ EnergieSchweiz, Leitkonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft, Oktober 2020.

Die verschiedenen Systemgrenzen sind in Abbildung 1 dargestellt.

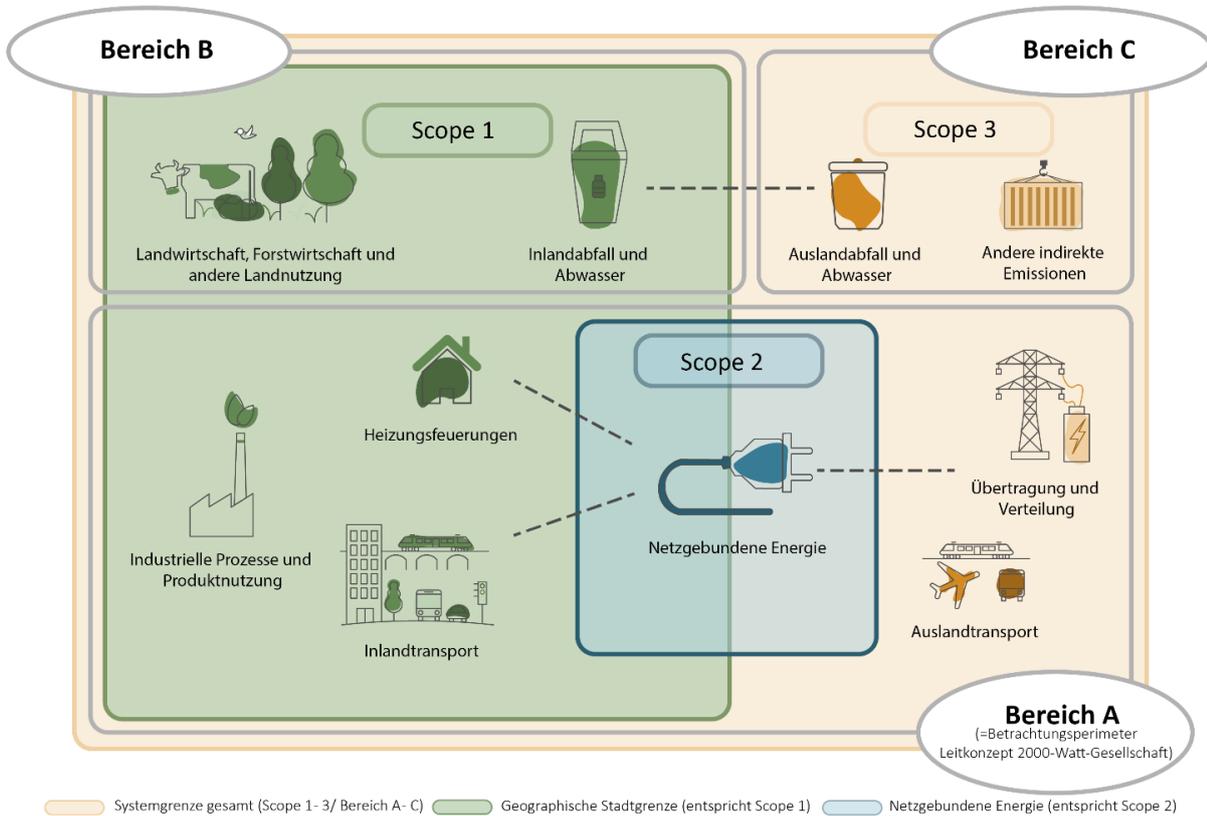


Abbildung 1: Systemgrenzen der verschiedenen Bilanzierungsstandards

2.3.3 Handlungskompetenzen

Handlungskompetenzen

Die übergeordneten Klimaziele können nur durch entschiedenes Handeln auf allen drei politischen Ebenen Bund, Kanton und Gemeinde sowie aller weiteren Akteure mit Einfluss auf Treibhausgase wie Unternehmen und die Bevölkerung erreicht werden. Den verschiedenen Ebenen sind unterschiedliche Kompetenzen und Aufgabenbereiche zugeordnet. Die Gemeinde Malans hat nur in den ihr übertragenen Aufgabenbereichen eine Handlungskompetenz und ist für das Erreichen der gesetzten Ziele auch auf die rasche Umsetzung auf kantonaler und eidgenössischer Ebene angewiesen. Die Klima- und Energiestrategie berücksichtigt die Handlungskompetenzen und -möglichkeiten der Gemeinde Malans.

		CO ₂ -Reduktion		
		Zuständigkeit		
Handlungsmöglichkeiten		Bund	Kanton / Region	Gemeinde
Nachhaltige Mobilität	Vorschrift Energieverbrauch Motorfahrzeuge			
	Energieverbrauch kommunale Fahrzeugflotte			
	Parkraum (private und öffentliche Parkierung)			
	Agglomerationsprogramm			
	Siedlungs- und Verkehrsrichtpläne			
	Infrastruktur für Elektromobilität			
	Infrastruktur Fuss-/ Veloverkehr			
	Infrastruktur und Angebote öffentlicher Verkehr			
	Mobilitätsmanagement Gemeindeverwaltung			
	Mobilitätsmanagement bei Bauprojekten			
	Mobilitätsmanagement für Betriebe, Veranstaltungen etc.			
	Raumentwicklung für kurze und attraktive Wege			
	Energie und Gebäude	Gebäuden-Vorschriften (Erstellung, Betrieb, Mobilität etc.)		
Energieverbrauch kommunaler Gebäudepark				
Vorschriften zu erneuerbaren Wärmeversorgung				
Infrastruktur erneuerbare Wärme-/Kälteversorgung				
Infrastruktur Gasversorgung, Versorgungsperimeter				
Gasmix				
Lokale erneuerbare Stromproduktion				
Elektrizitätsversorgung, Strommix				
Tiefbauinfrastruktur, Strassen				
Energiezielvereinbarungen Unternehmen, CO ₂ -Abgabe				
Grossverbraucherartikel				
Programme KMUs				
Energieverbrauch Geräte				

- Zuständigkeit
- Prioritäre Massnahme
- weitere Massnahme

Abbildung 2: Handlungskompetenzen von Bund, Kanton/Region und Gemeinden am Beispiel der Nachhaltigen Mobilität und Energie und Gebäude

2.3.4 Einflussbereiche

Der Einfluss der Gemeinde Malans auf die Treibhausgasemissionen wird bestimmt durch die ihr zugewiesenen Aufgabenbereiche und Handlungskompetenzen. Diese sind am grössten im Bereich der Kommunalen Verwaltung, beispielsweise bei kommunalen Gebäuden, Anlagen und Fahrzeugen (vgl. Abbildung 3).

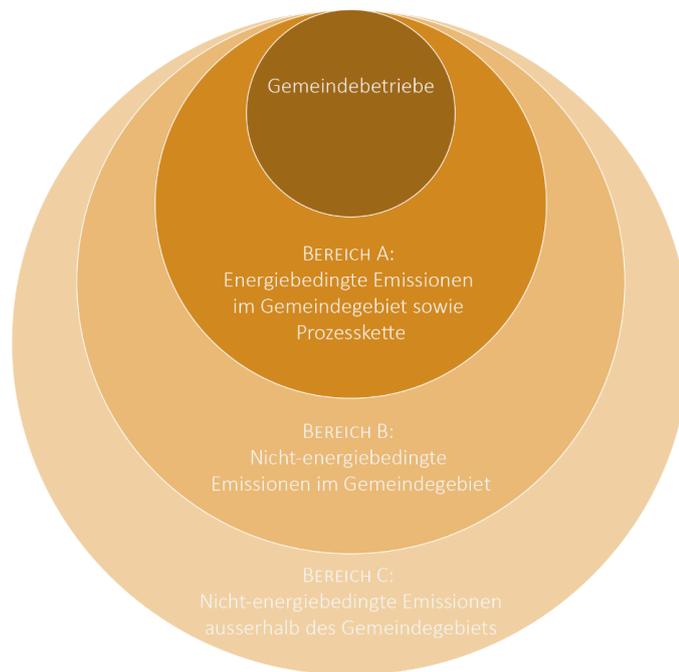


Abbildung 3: Einflussbereiche der Gemeinde Malans

Bereich A Ebenfalls gross ist die Einflussmöglichkeit bei den energiebedingten Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet, wobei durch die Wahl des Energieträgers auch die Höhe der indirekten Emissionen bestimmt wird (Bereich A). Abhängig von den Zuständigkeiten ist der Spielraum der Gemeinde jedoch grösser (bspw. bei Energievorschriften in der Sondernutzungsplanung) oder weniger gross (bspw. bei Emissionsvorschriften für Fahrzeuge).

Bereiche B und C Auf die nicht-energiebedingten Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet ist der Einfluss etwas weniger gross, da die Emissionen mehrheitlich in den Bereichen der Land- und Forstwirtschaft sowie bei der Industrie anfallen. Diese Themen fallen mehrheitlich in die Kompetenzbereiche von Bund und Kanton (Bereich B). Einen geringen Einfluss hat die Gemeinde auf die Emissionen durch Konsumgüter (Bereich C).

Die vorliegende Klima- und Energiestrategie fokussiert sich auf den Bereich A, enthält aber auch Massnahmen zur Unterstützung in den Bereichen B und C.

2.4 Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweiz

Die Auswirkungen des Klimawandels sind bereits heute spür- und messbar. In der Schweiz zeigt sich der Klimawandel überdurchschnittlich. Die mittlere Jahrestemperatur ist hierzulande seit Messbeginn 1864 bereits um +2 °C gestiegen, gut doppelt so stark wie im globalen Mittel. Somit ist, auch wenn die übergeordneten Klimaschutzziele erreicht werden können, mit einer weiteren Klimaveränderung zu rechnen. Davon ist auch die Gemeinde Malans betroffen.

Welche klimatischen Veränderungen sind (schweizweit) zu erwarten?

Klimatische Veränderungen



Mehr Hitzetage

In der Schweiz ist die mittlere Jahrestemperatur seit Messbeginn 1864 bereits um +2 °C gestiegen, gut doppelt so stark wie im globalen Mittel. Zukünftig ist mit weiter steigenden Mitteltemperaturen über alle Jahreszeiten zu rechnen. Auch Hitzeextreme werden voraussichtlich häufiger vorkommen und länger andauern, vermehrt wird es zu Hitzewellen mit heissen Tagen und Tropennächten kommen.



Trockenheit in den Sommermonaten

In den Sommermonaten ist zukünftig mit mehr regenfreien Tagen zu rechnen, wodurch die Wasserressourcen vermehrt unter Druck kommen. Insgesamt werden durch die Abnahme des Niederschlags und die höhere Verdunstung aufgrund der wärmeren Temperaturen die Böden trockener.



Zunahme von Starkniederschlägen

Starkniederschläge werden in Zukunft häufiger und intensiver vorkommen, insbesondere in den Wintermonaten. Obwohl die Niederschlagssummen insgesamt abnehmen, werden Einzelereignisse stärker, was vermehrt Erdbeben und Überschwemmungen zur Folge haben kann.

Zwischen 20 bis 30 % der Hochwasserschäden sind auf oberflächlich abfliessendes Regenwasser zurückzuführen. Oberflächenabfluss tritt vor allem bei Starkniederschlägen auf. Mit zunehmenden Starkniederschlägen nimmt voraussichtlich also auch der Oberflächenabfluss zu.



Schneearme Winter

In Gebieten unter 800 Meter Höhe hat sich die Anzahl der Schneetage pro Jahr seit 1970 bereits halbiert. Aufgrund der weiter steigenden Mitteltemperaturen wird es besonders in tiefen Lagen noch seltener und weniger schneien. Der Niederschlag fällt vermehrt als Regen. Auch die Nullgradgrenze wird weiter ansteigen und die Gletscher werden weiter an Volumen einbüßen.

Bildquelle: Klimaszenarien 2018, National Centre of Climate Services (NCCS)



Hitzeinseleffekt: Lokale Klimaänderungen in Siedlungsgebieten

Durch Gebäude, versiegelte Oberflächen und Abwärme kann es in Siedlungsgebieten lokal zu einer Verstärkung der Wärmebelastung und verminderten Durchlüftung kommen.

Man spricht dabei von einem Wärme- oder Hitzeinseleffekt. Dieser führt dazu, dass betroffene Gebiete stärker aufheizen und nicht mehr so gut abkühlen wie sonst üblich. Eine solche Entwicklung führt zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität und hat Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit.

Die beschriebenen Effekte sind auch in Malans zu erwarten, resp. können in einer leichten Form bereits heute festgestellt werden. Durch eine frühzeitige Vorbereitung auf die zu erwartenden Auswirkungen können Schäden vermindert und Kosten gesenkt werden.

Die Reduktion der Auswirkungen der Klimaveränderung ist nicht Bestandteil der vorliegenden Strategie.

Was heisst eigentlich...

- Hitzetag: Als Hitzetage gelten Tage mit einer Maximaltemperatur von mehr als 30°C.
- Sommertag: Als Sommertage gelten Tage mit einer maximalen Tagestemperatur von mehr als 25°C.
- Tropennacht: In Tropennächten liegen die Temperaturen über 20°C
- PET: Die sogenannte Physiologisch Äquivalente Temperatur beschreibt die Wärmebelastung für den Menschen, welche aus Daten zur Lufttemperatur, Luftfeuchte, Windgeschwindigkeit und Sonneneinstrahlung hergeleitet und aus einem Wärmehaushaltsmodell abgeleitet wird. Der PET-Index gibt somit an, wie stark die vom Menschen empfundene Wärmebelastung ist.

2.5 Erwartete Kosten des Klimawandels

Kosten Klimaschutz

Die Energiesystemforscher des Paul Scherrer Instituts gehen von Kosten für die Energiewende und somit der Umsetzung der Netto-Null-Szenarien von 200 bis 860 Franken pro Kopf und Jahr für den Zeitraum bis 2050 aus. Für die Gemeinde Malans betragen somit die anteilmässigen Kosten für die Energiewende rund 0.5 bis 2.1 Mio. Franken pro Jahr.

Die Bandbreite der Kosten ist auf unterschiedliche Entwicklungen der Energietechnologien, der Ressourcenverfügbarkeit, der Marktintegration, bei der Akzeptanz von Technologien und bei den Präferenzen zur Versorgungssicherheit zurückzuführen.⁵

5 www.psi.ch, Energiewende in der Schweiz, veröffentlicht am 5. März 2021

Auswirkungen auf die Volkswirtschaft

Neben den Kosten für die Energiewende sind auch die Auswirkungen auf die Volkswirtschaft zu betrachten. Studien der Ressourcenökonomie der ETH Zürich zeigen auf, dass Gesellschaft und Wirtschaft von den Investitionen für den Klimaschutz vor Ort profitieren. Selbst bei strikter Dekarbonisierung wächst die Weltwirtschaft weiter.⁶

Auch das BFE publizierte im Oktober 2022 eine neue Studie, welche die volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Energieperspektiven 2050+ untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass die Schweizer Wirtschaft bei einer Ausrichtung der Energie- und Klimapolitik auf Netto-Null-Emissionen auf Wachstumskurs bleibt.⁷

Kosten Klimawandel

Gemäss der langfristigen Klimastrategie der Schweiz werden die jährlichen Kosten des Nichthandelns auf 38 Mia. geschätzt. Gelingt es die globale Klimaerwärmung gemäss den Zielen des Übereinkommens von Paris zu beschränken, reduzieren sich die jährlichen Kosten auf 14 Mia.⁸ Die Auswirkungen des Klimawandels sind dabei stark von den getroffenen Annahmen und Szenarien abhängig, wodurch sich auch die Kosten je nach Studie stark unterscheiden. Klimaökonomien der ETH Lausanne schätzen die jährlichen Kosten bis im Jahr 2060 auf 8 bis 10 Milliarden Franken.⁹

Der Nutzen der Umsetzung der Klimaziele besteht somit in erster Linie darin, die negativen Auswirkungen des Klimawandels und die damit verbundenen Folgekosten zu reduzieren. Dem Nutzen stehen die Investitionskosten für die Umsetzung von Massnahmen gegenüber. Während die Investitionskosten mehrheitlich in den nächsten drei Jahrzehnten anfallen, zeigt sich der Nutzen der Umsetzung von Klimamassnahmen hingegen erst längerfristig in vollem Umfang. Studien zeigen jedoch, dass eine Reduktion der Treibhausgasemissionen zum jetzigen Zeitpunkt längerfristig zu tieferen Kosten führt.¹⁰ Durch die frühzeitige und zielgerichtete Umsetzung von geeigneten Massnahmen und die Berücksichtigung der Klimaveränderung in anstehenden Projekten, können spätere Korrekturmassnahmen vermieden werden. Insgesamt können die Kosten zur Anpassung an den Klimawandel so verringert werden.

6 Borissov, Bretschger, & Minabutdinov (2022). The capital tax paradox in a greening economy.

7 BFE (2022). Energieperspektiven 2050+. Volkswirtschaftliche Auswirkungen.

8 Langfristige Klimastrategie der Schweiz (2021)

9 EPFL, Assessing the impacts of climate change for Switzerland, Final report, February 2017, Lausanne.

10 The economics of climate change: the stern review. Nicholas Stern. (2006)

3 Ausgangslage in der Gemeinde Malans

Ausgangslage

Als Grundlage für die Definition von klimapolitischen Zielsetzungen und die Ableitung von wirksamen Massnahmen wird die aktuelle Situation in Malans genauer betrachtet. Dies beinhaltet die Analyse der Treibhausgase sowie die dazugehörige Energiebilanz. Ebenfalls analysiert werden die Potenziale und Möglichkeiten zur Reduktion der Treibhausgase.

3.1 Energie- und Treibhausgasbilanz bis 2020

Die Energie- und Treibhausgasbilanz der Gemeinde Malans gibt Auskunft darüber, welche Energieträger eingesetzt werden und wo Treibhausgasemissionen anfallen.

3.1.1 Energiebilanz der Gemeinde Malans

Der Endenergiebedarf der Gemeinde Malans betrug im Jahr 2020 59 GWh. Um diese Endenergie zu produzieren, werden 72 GWh Primärenergie benötigt. Primärenergie beinhaltet zusätzlich diejenige Energie, welche für die Bereitstellung des Energieträgers nötig ist. Endenergie bezeichnet hingegen die Energie eines Energieträgers, die nach Umwandlung- und Transportverlusten den Verbrauchern tatsächlich zur Verfügung steht.

Anteil erneuerbarer Energieträger

Den grössten Anteil haben die nicht erneuerbaren Energieträger mit 72 % der Endenergie und 75 % der Primärenergie. Der Anteil erneuerbarer Energiequellen liegt bei der Endenergie bei 28 % und bei der Primärenergie bei ca. 25 %. Der schweizweite Durchschnitt liegt bei einem Anteil von 35 % erneuerbarer Energie bei der Endenergie und bei 28 % erneuerbarer Energien bei der Primärenergie. Der Anteil an erneuerbaren Energieträgern der Gemeinde Malans liegt somit unter dem schweizweiten Durchschnitt (vgl. Abbildung 4), was mehrheitlich auf den vergleichsweise höheren Anteil Erdöl als Brennstoff zurückzuführen ist.

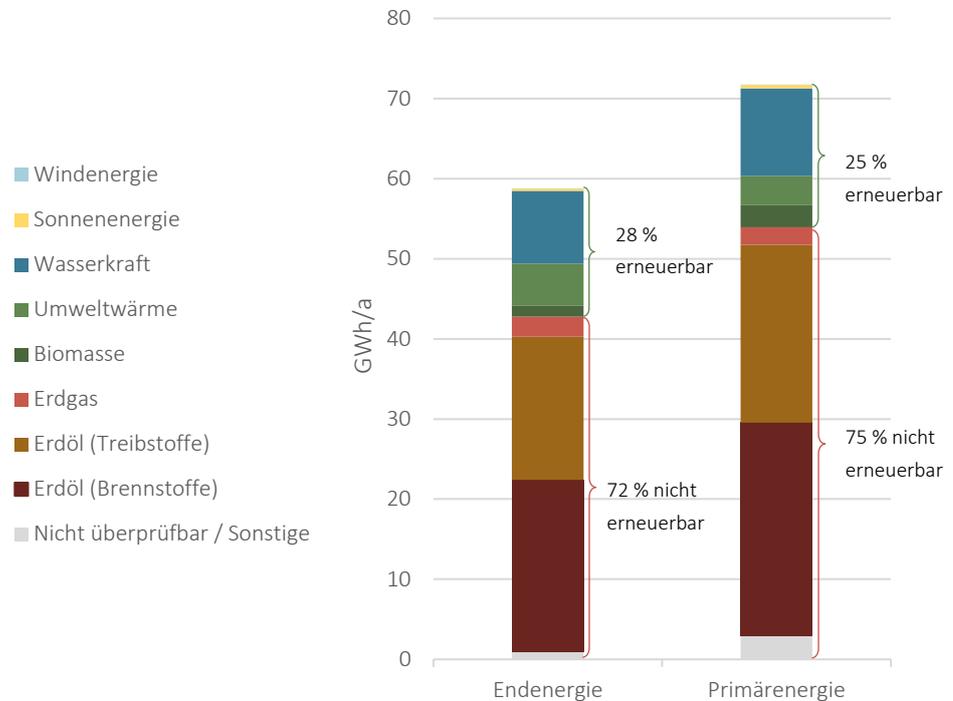


Abbildung 4: End- und Primärenergie nach Energieträger im Jahr 2020

Energieträgermix

Die verschiedenen Energieträger sind auf Endenergiestufe mit den folgenden Anteilen vertreten: Erdöl (Brennstoff) 36.3 %, Erdöl (Treibstoff) 30.3 %, Erdgas 4.2 %, Biomasse 2.4 %, Umweltwärme 9.3 %, Wasserkraft 15.4 %, Sonnenenergie 0.5 %, Windenergie 0.1 % und Nicht überprüfbar / Sonstige 1.6 %.

Auf Primärenergiestufe ergeben sich die folgenden Anteile: Erdöl (Brennstoff) 36.9 %, Erdöl (Treibstoff) 30.7 %, Erdgas 3.7 %, Biomasse 3.8 %, Umweltwärme 5.1 %, Wasserkraft 15.1 %, Sonnenenergie 0.6 %, Windenergie 0.1 % und Nicht überprüfbar / Sonstige 4.0 %.

Auf die einzelnen Einwohnerinnen und Einwohner betrachtet bedeutet dies einen Endenergiebedarf von 24.0 MWh/EW/a respektive einen Primärenergiebedarf von 29.3 MWh/EW/a im Jahr 2020. Der schweizweite Durchschnitt liegt sowohl für End- als auch für Primärenergiebedarf mit 24.5 MWh/EW/a und 34.4 MWh/EW/a etwas höher.

Abbildung 5 zeigt die Dauerleistung pro Person nach Verwendungszwecken. Diese beträgt für Malans 3'342 Watt pro Einwohner und liegt unter dem schweizweiten Durchschnitt von 3'932 Watt pro Einwohner. Das Ziel von 2'000 Watt (siehe Glossar) ist jedoch auch in Malans noch nicht erreicht.

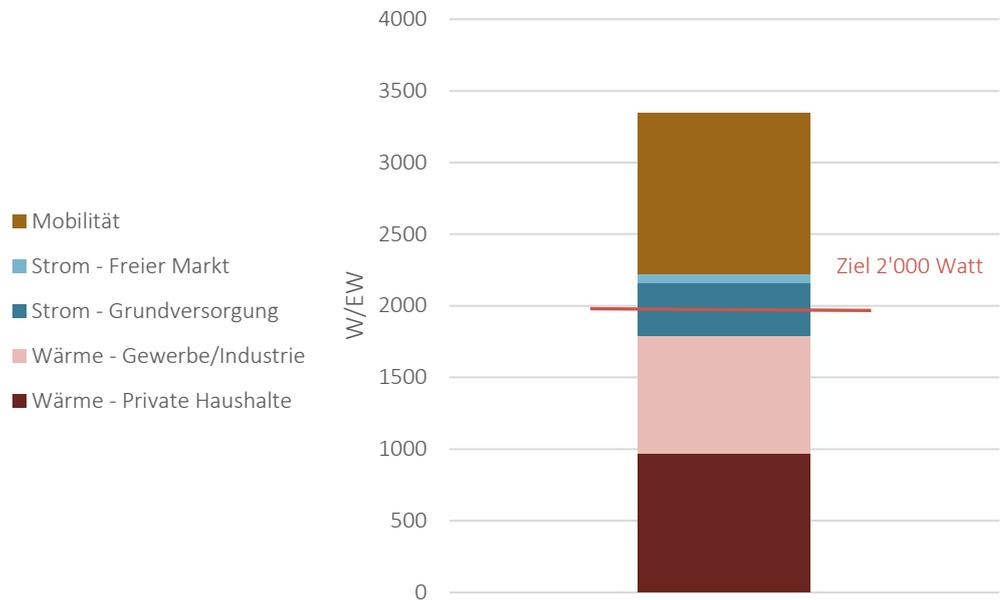


Abbildung 5: Dauerleistung pro Einwohner nach Verwendungszweck

3.1.2 Energiebedingte Treibhausgasbilanz der Gemeinde Malans (Bereich A)

Die benötigte Primärenergie resultiert in Treibhausgasemissionen von 13.4 kt im Jahr 2020. Dies entspricht einem Ausstoss von ca. 5.5 t CO₂-eq pro Person pro Jahr. Der schweizweite Durchschnitt liegt mit 4.8 t CO₂-eq pro Person pro Jahr leicht darunter.

Ordnet man die Treibhausgase den verschiedenen Energieträgern zu (vgl. Abbildung 6), fallen insbesondere die Erdölbrennstoffe ins Gewicht, welche allein 48.1 % der Treibhausgasemissionen verursachen. Treibhausgasemissionen durch Erdöltreibstoffe machen 41.4 % aus. Erdgasverbrennungen fallen mit 4.9 % weniger ins Gewicht. Die erneuerbaren Energien sind für lediglich rund 3.8 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Die erneuerbaren Energien setzen sich aus Biomasse, Umweltwärme, Abwärmenutzung, Wasserkraft, Windenergie und Sonnenenergie zusammen.

Energiebedingte
Treibhausgasemissionen

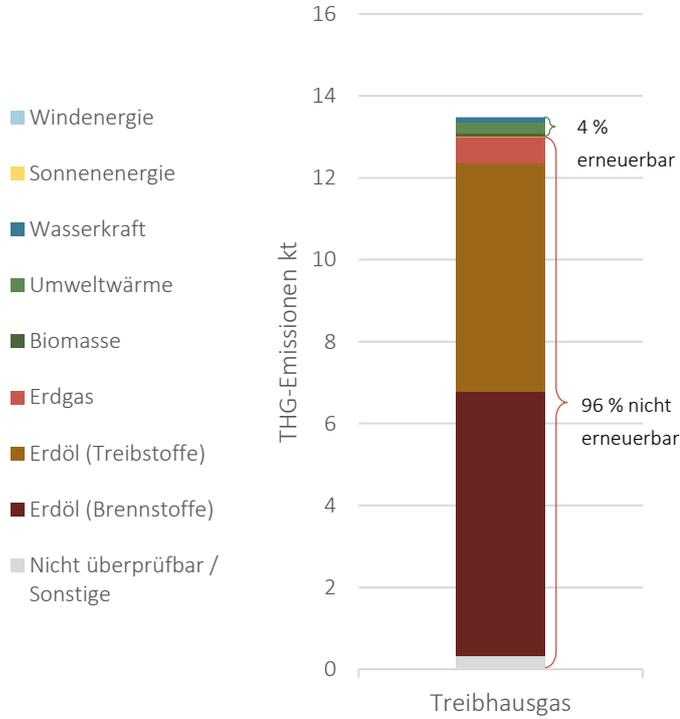


Abbildung 6: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2020

Treibhausgasemissionen nach Verursacher

Abbildung 7 kategorisiert die Treibhausgasemissionen nach Verursacher. Die Mobilität ist mit 42 % die grösste Verursacherin von Treibhausgasemissionen. Ebenfalls einen grossen Anteil an Treibhausgasemissionen verursacht mit rund 26 % die Wärmeproduktion für private Haushalte sowie mit 30 % für Gewerbe und Industrie. Während der Strom mit lediglich 2 % der Treibhausgasemissionen deutlich weniger ins Gewicht fällt. Um die Treibhausgasemissionen zu senken, gilt es, die fossilen Energieträger aus dem Energiemix durch erneuerbare zu ersetzen.

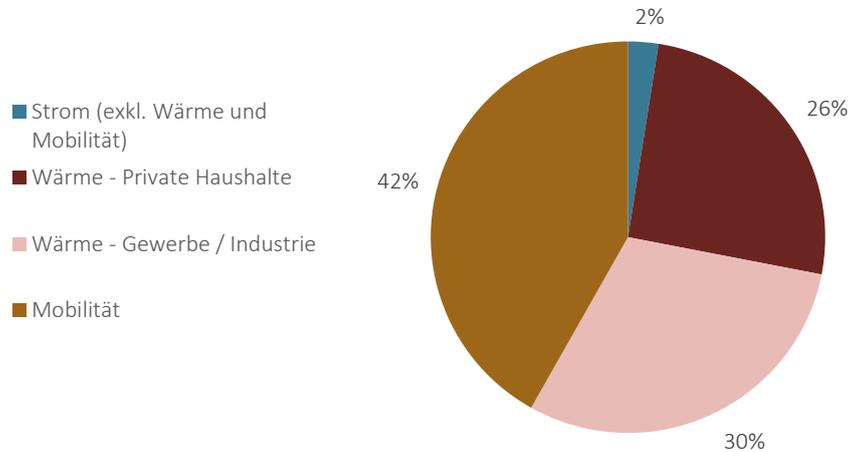


Abbildung 7: Treibhausgasemissionen nach Verwendungszweck im Jahr 2020

3.1.3 Treibhausgasemissionen aus Bereich B und C

Nicht-energiebedingte Treibhausgasemissionen auf Gemeindegebiet (Bereich B)

Die Verbrennung von fossilen Energieträgern verursacht das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂), welches mit erheblichem Umfang zum menschengemachten Klimawandel beiträgt. Daneben gehören auch Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) sowie fluorierte Treibhausgase (HFKW, FKW, SF₆) zu den Verursachern des Klimawandels. Treibhausgase haben eine unterschiedlich starke Klimawirkung, respektive Klimapotential. Um diese miteinander zu vergleichen, wird als Masseinheit das CO₂-Äquivalent (CO₂-eq.) verwendet. Es gibt an, wie ein bestimmtes Treibhausgas im Vergleich zu CO₂ zur globalen Erwärmung beiträgt.

Die Treibhausgasemissionen im Kanton Graubünden werden durch das Amt für Natur und Umwelt des Kantons im Emissionskataster Graubünden erfasst.¹¹ Der Emissionskataster ist in Anhang A genauer beschrieben. Neben CO₂ entstehen in der Gemeinde Malans auch Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) als Treibhausgase. Die Treibhausgaswirkung von Methan ist 28 Mal und diejenige von Lachgas ca. 300 Mal so stark wie die von CO₂.¹²

Insgesamt wurden in der Gemeinde Malans im Jahr 2020 zusätzliche Treibhausgasemissionen von rund 1700 t CO₂-eq. verursacht, was 11 % der Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet Malans entspricht (Bereich A+B).

Tabelle 1: Treibhausgasemissionen aus weiteren Treibhausgasen

	t Me- than (CH ₄)	t Lachgas (N ₂ O)	Summe in t CO ₂ -eq.	Prozentualer Anteil an t CO ₂ -eq. (%)
Verkehr	0.15	0.05	17.45	1
Haushalt, Gewerbe, Dienstleistungen	0.10	0.00	2.80	0
Industrie	2.34	0.20	118.52	7
Land- und Forstwirtschaft	34.41	2.15	1533.23	92
Deponien, Kompostierung	-	-	-	-
Total	37.00	2.40	1672.00	100

11 Amt für Natur und Umwelt Graubünden, Emissionskataster Graubünden 2000 bis 2030, Auszug Gemeinde Malans.

12 Greenhouse Gas Protocol, Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories, Werte gemäss dem fünften Bericht des IPCC.

Für die Treibhausgasbelastung im Bereich der nicht-energiebedingten Treibhausgasemissionen ist die Kategorie Land- und Forstwirtschaft für 92 % der Emissionen verantwortlich, 7 % fallen auf die Industrie und 1 % auf den Verkehr.

In der Kategorie Land- und Forstwirtschaft entfallen sämtliche nicht-energiebedingten Treibhausgase auf die Landwirtschaft. In der Landwirtschaft sind Nutztierhaltung und Stickstoffdünger die Hauptverursacher von Treibhausgasemissionen.

Schweizweit betrachtet ist im Bereich der CH₄-Emissionen die Landwirtschaft mit rund 80 % und bei den N₂O-Emissionen mit 65 % dominierend.¹³ Angesichts dessen ist es wichtig, mögliche Reduktionspotentiale im Bereich Methan- und Lachgasemissionen sorgfältig zu prüfen.

Neben den aufgeführten Emissionen im Gemeindegebiet sind schweizweit betrachtet auch Emissionen im Bereich Abfall relevant. Da im Gemeindegebiet von Malans keine Deponien, Kehrrichtverbrennungsanlage oder Abwasserreinigungsanlage (ARA) steht, erscheinen diese Emissionen nicht in der Statistik.

Importbedingte Emissionen von ausserhalb des Gemeindegebiets (Bereich C)

Die oben ausgewiesenen Treibhausgasemissionen umfassen nur die Emissionen im Gemeindegebiet, mit Ausnahme der energiebedingten Treibhausgasemissionen, welche bei der Primärenergiebetrachtung die Emissionen über die ganze Prozesskette (Herstellung, Transport und Verarbeitung von Energieträgern) berücksichtigen.

Treibhausgasbelastung durch Importgüter

Um die Gesamtreibhausgasbilanz einer Gemeinde zu bewerten, ist es wichtig, neben den Emissionen innerhalb des Gemeindegebiets auch die Emissionen zu betrachten, welche im Ausland durch die Produktion von Importgütern entstehen.

Der Konsum von importierten Gütern wie z. B. Nahrungsmittel, Elektrogeräte, Baumaterialien etc. führt zu erheblichen Energieaufwänden und Treibhausgasemissionen im Ausland. Diese tragen somit wesentlich zur Gesamtreibhausgasbelastung bei. Die Energieaufwände eines Produktes, welche für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung benötigt wird, nennt man Graue Energie.¹⁴

Der Treibhausgas-Fussabdruck der Schweiz aufgrund der Schweizer Endnachfrage ist in Abbildung 8 dargestellt. Die importbedingten Emissionen betragen in der Schweiz im Schnitt rund 8 t

13 Bundesamt für Umwelt BAFU, Kenngrössen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz, April 2022.

14 Graue Energie, Wikipedia – Die freie Enzyklopädie, 20. Oktober 2022, https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Graue_Energie&oldid=227201118

CO₂-eq.pro Einwohner. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Treibhausgasbelastung aufgrund der Konsum- und Importgüter in Malans im Bereich des schweizerischen Durchschnitts liegt.

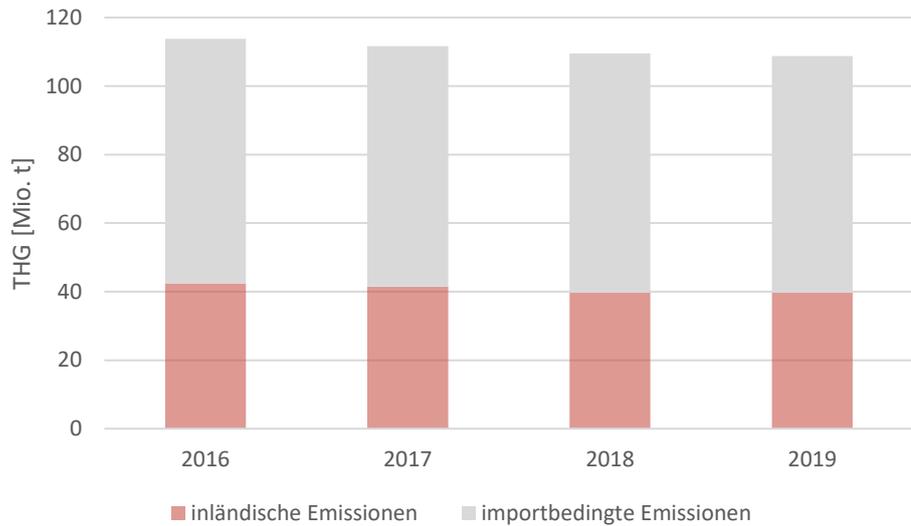


Abbildung 8: Treibhausgas-Fussabdruck aufgrund der Schweizer Endnachfrage (Quelle BFS 2022)

3.1.4 Übersicht alle Treibhausgasemissionen (Bereich A, B, C)

Übersicht
Treibhausgasemissionen

In Abbildung 9 sind die Treibhausgasemissionen der drei Bereiche A, B und C dargestellt. Die energiebedingten Emissionen im Bereich A aus den Verwendungszwecken Wärme, Strom und Mobilität tragen zu rund 40 % zu den gesamten Treibhausgasemissionen bei. Rund 5 % werden im Bereich B durch nicht-energiebedingte Emissionen innerhalb des Gemeindegebiets verursacht. Die anteilmässigen importbedingten Emissionen im Bereich C sind für mehr als die Hälfte der Treibhausgasemissionen der Gemeinde Malans verantwortlich.

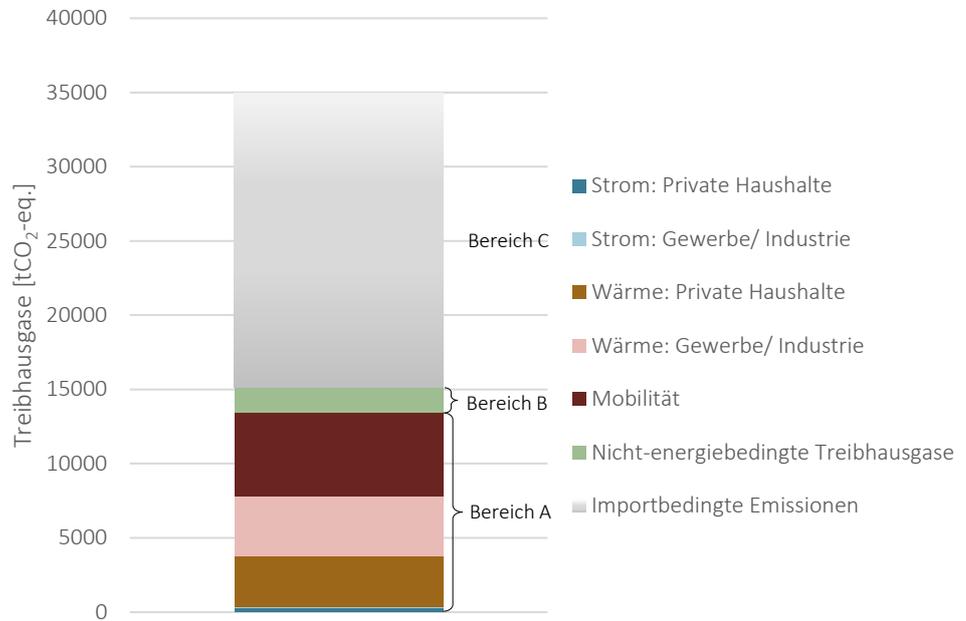


Abbildung 9: Übersicht alle Treibhausgasemissionen Malans (Bereich A, B, C)

3.1.5 Entwicklung der letzten Jahre energiebedingte Emissionen

Die Gemeinde Malans erfasst die Energieverbräuche bereits seit mehreren Jahren, wodurch die Entwicklung der letzten fünf Jahre dargestellt werden kann. In dieser ist ersichtlich, dass der Verbrauch an Endenergie und Primärenergie tendenziell sinkt. Der Endenergiebedarf ist seit 2016 von 65 GWh/a auf 59 GWh/a im Jahr 2020 gesunken, dies entspricht einer Primärenergie von 79 GWh/a auf 72 GWh/a (vgl. Abbildung 10).

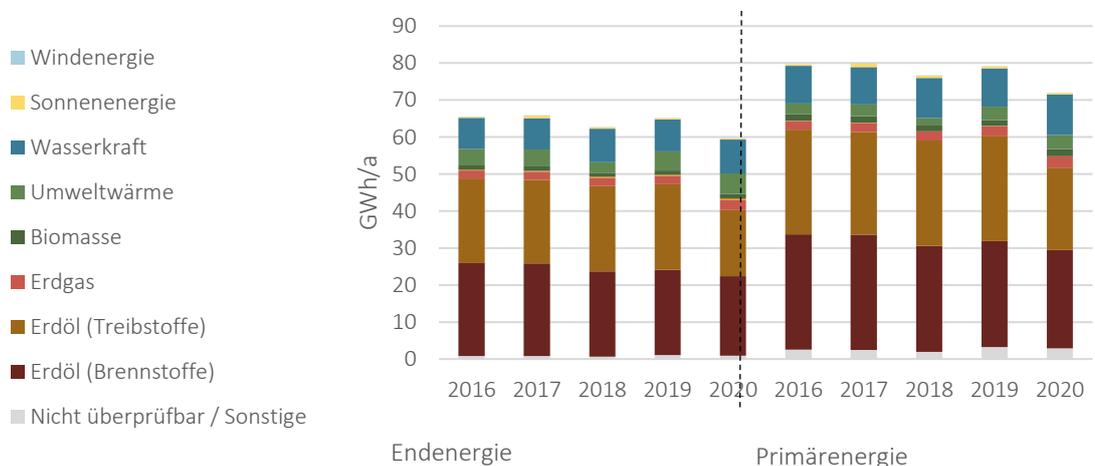


Abbildung 10: Zeitliche Entwicklung der End- und Primärenergie nach Energieträger

Auch eine Reduktion der Treibhausgase ist über die 5 Jahre ersichtlich (vgl. Abbildung 11). Diese sinken von rund 16.2 kt/a auf 13.4 kt/a.

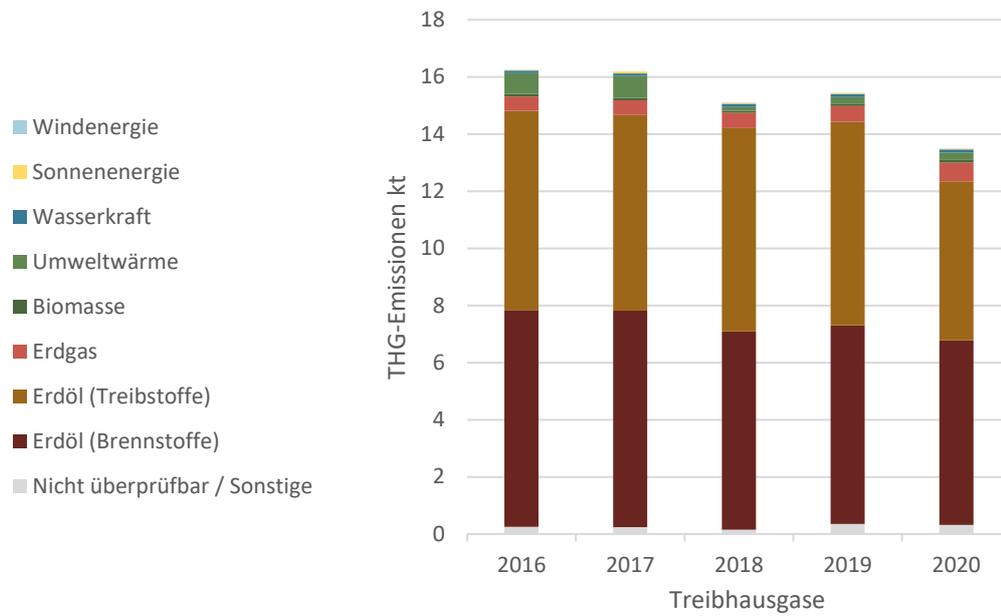


Abbildung 11: Zeitliche Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger

4 Potenziale und Möglichkeiten zur Reduktion der Treibhausgasemissionen

4.1 Bereich A: Energiebedingte Emissionen

Die Reduktion der Treibhausgase erfolgt im Bereich der energiebedingten Treibhausgase durch Substitution, Effizienz und Suffizienz. Die lokalen Potenziale an erneuerbaren Energien für Strom und Wärme werden daher aufgezeigt.

4.1.1 Übersicht Wärmepotenziale

Wärmepotenziale

Das Potenzial der lokalen erneuerbaren Wärme beträgt rund 12.1 GWh/a (ohne Umweltwärme aus der Luft), wobei dieses Potenzial auch die bereits genutzten Potenziale beinhaltet. Grundsätzlich steht im Bereich der Umweltwärme zusätzlich ein unbegrenztes Wärmepotenzial (bspw. aus der Luft, Erdwärmennutzung mit Regeneration im Sommer) zur Verfügung (gestrichelte rote Linie in Abbildung 12). Limitierend ist im Bereich der Umweltwärme jedoch der für den Betrieb der Wärmepumpe notwendige Strom (vgl. Exkurs Winterstromlücke). Im Jahr 2020 wurden bereits rund 6 GWh mit lokalen erneuerbaren Energien gedeckt.

Wärmebedarf
Effizienzpotenziale

und

Der Wärmebedarf der Gemeinde Malans betrug im Jahr 2020 rund 34 GWh. Aufgrund von Einsparungen durch eine erhöhte Effizienz (Ersatzneubauten, Gebäudesanierungen) wird bis im Jahr 2050 eine Reduktion des Wärmebedarfs auf 14.8 GWh/a erwartet, ohne eine Verbesserung der Effizienz beträgt der Wärmebedarf im Jahr 2050 41.1 GWh/a (grau gestrichelte Linie in Abbildung 12). Das prognostizierte Bevölkerungswachstum wird bei den Prognosen für 2050 mitberücksichtigt.

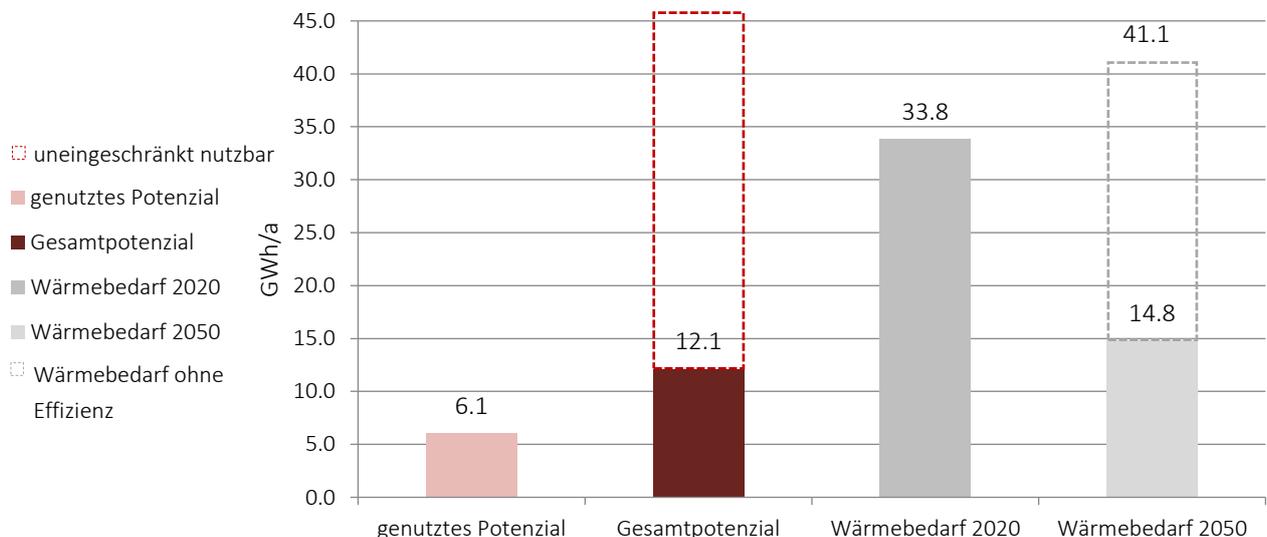


Abbildung 12: Wärmebedarf und Wärmepotenzial

Exkurs: Winterstromlücke

Die Stromproduktion der Schweiz lag 2021 bei rund 60 TWh, wobei die Wasserkraftwerke zu 62 % und die Kernkraftwerke zu 29 % beitrugen. Der Rest stammte aus thermischen Kraftwerken (4 %) und diversen erneuerbaren Quellen (6 %) wie Biogas-, Photovoltaik oder Windenergieanlagen.¹⁵

Im Winterhalbjahr deckt die Produktion den höheren Verbrauch nicht, wodurch die Schweiz während diesen Monaten seit einigen Jahren auf Stromimporte angewiesen ist. Der aus den umliegenden Ländern importierte Strom ist grösstenteils nicht erneuerbar. Der erhöhte Strombedarf zur Nutzung von Umweltwärme mit Wärmepumpen erfolgt mehrheitlich im Winter und verstärkt die Problematik. Damit der Strombedarf mit erneuerbarer Energie gedeckt werden kann, ist ein Ausbau von erneuerbaren Stromerzeugungs- und Speicheranlagen unabdingbar.

4.1.2 Erläuterungen zu den einzelnen Wärmepotenzialen

Potenziale erneuerbare Wärme

Die vorhandenen erneuerbaren Wärmepotenziale der einzelnen Energieträger und deren heutige Nutzung sind in Abbildung 13 ersichtlich.

Umweltwärme aus der Luft, Erdwärme und Grundwasser ist die heute am meisten genutzte erneuerbare Wärmequelle. Da Umweltwärme grundsätzlich uneingeschränkt nutzbar ist (gestrichelte Linie Abbildung 13), liegt in diesem Bereich das grösste Potenzial im Bereich der Wärmenutzung. Für eine erneuerbare und langfristig nachhaltige Wärmeversorgung muss allerdings auch die Produktion von erneuerbarem Strom sichergestellt werden und ggf. eine Regeneration der Erdsonden erfolgen (vgl. Exkurs Winterstromlücke).

Daneben bestehen die grössten Wärmepotenziale bei der thermischen Sonnenenergie, welche heute kaum genutzt wird. In diesem Bereich können 4.5 GWh/a Wärme erzeugt werden. Weitere Potenziale bestehen im Bereich der Holzenergie und beim Biogas mit jeweils ca. 1 GWh/a.

¹⁵ Bundesamt für Statistik, Versorgung, <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/energie/versorgung.html>, 1. September 2022.

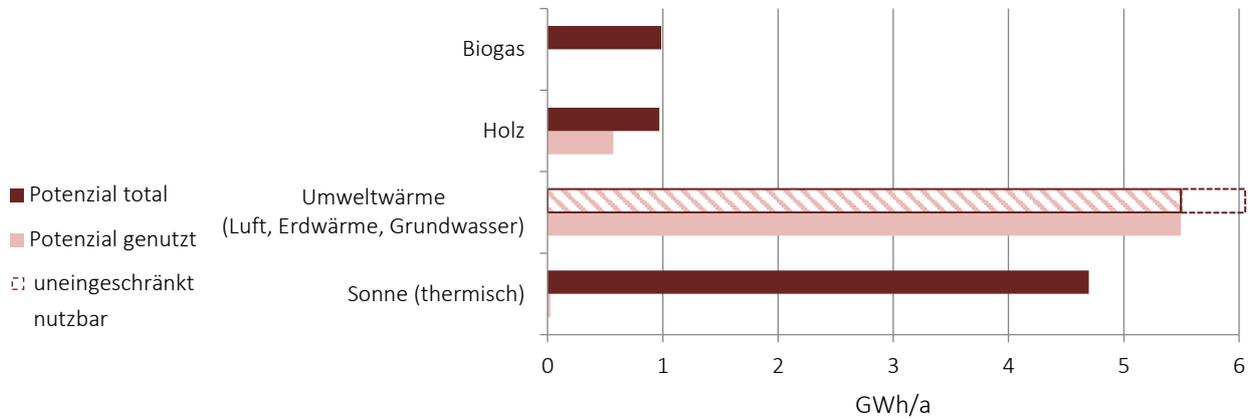


Abbildung 13: Erneuerbare Wärmepotenziale; schraffierter Anteil: bereits genutztes Potenzial

Biogas

Das Wärmepotenzial durch die Nutzung von Biogas wird durch den Energie- und Klimakalkulator ermittelt. Als Ausgangslage der Berechnung dienen die Anzahl Rinder und Schweine (Grossvieheinheiten) sowie die Menge an Grüngutabfällen. Anhand dieser Angaben wird über einen Skalierungsfaktor und die Heizwerte das Biogaspotenzial berechnet.

Holz

Die totale Waldfläche der Gemeinde Malans beträgt 651 ha, davon sind 458 ha nutzbare Waldfläche. Aus diesem Bestand ergibt sich eine jährliche Nutzungsmenge von 2'140 m³. 60 % der totalen Holzmenge stehen der energetischen Nutzung nicht zur Verfügung. 35 % werden als Energieholz gebraucht und 5 % des Holzes bleibt im Wald liegen.¹⁶

Das Holzpotenzial berechnet sich anhand der Umrechnungsfaktoren gemäss Angaben von Holzenergie Schweiz, welche auf die Holz mengen des Energieholzes und des im Wald bleibenden Holzes angewandt werden. Dabei wird angenommen, dass das liegengelassene Holz ebenfalls zu energetischen Zwecken genutzt werden könnte.

Von der heute bereits energetisch genutzten Holzmenge werden 72 % für den Eigenbedarf der Gemeinde verwendet, die restlichen 28 % werden an Unternehmer verkauft. Um Treibhausgasemissionen durch Transportwege zu vermeiden, macht es gegebenenfalls Sinn, dieses Holz innerhalb der Gemeinde zu Heizzwecken zu verwenden.

¹⁶ Zweckverband Falknis, Revierförster.

Tabelle 2: Holzmengen und Energiepotenzial pro Jahr

Energieholz	m ³ /a	MWh/a
Eigenbedarf	540	570
Export	209	279
Liegengelassenes Holz	107	143
Total	856	991

Waldungen Tarnutz und Calfeisen

Die Gemeinde Malans ist zusätzlich im Besitz von weiteren Waldflächen auf der Alp Tarnutz und der Alp Calfeisen von je rund 60 ha. Der Holztertrag aus diesen beiden Flächen ist vergleichsweise gering und wird hier nicht aufgeführt.

Umweltwärme

Die Umweltwärme wird durch die Nutzung der Erdwärme, die Luft und das Grundwasser gewonnen.

Die kantonalen GIS Karten zeigen potenzielle Nutzungsgebiete für die Wärmegewinnung mittels Erdsonden und aus dem Grundwasser. Darin ist ersichtlich, wo bereits heute Wärmepumpen bestehen und wo die Erdwärmenutzung möglich ist (vgl. Abbildung 14).

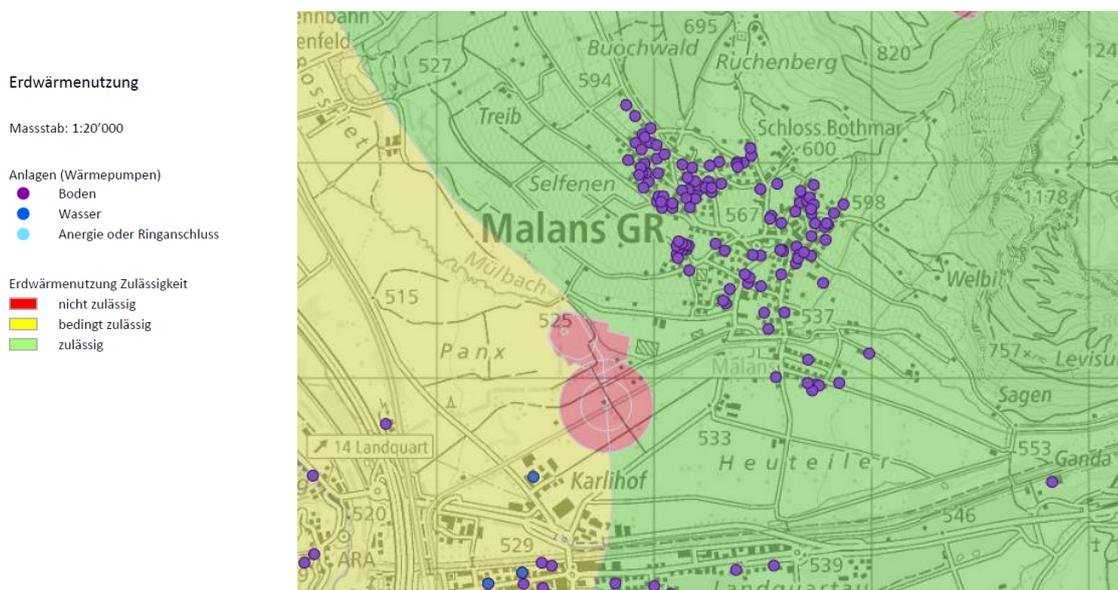


Abbildung 14: Erdwärmenutzung GIS Graubünden¹⁷

Die möglichen Regionen für die Grundwassernutzung sind durch die Trinkwassernutzung (Grundwasserschutzzonen) und die Mächtigkeit bzw. den Flurabstand des Grundwassers eingeschränkt.

¹⁷ Geoportal der Kantonalen Gemeinde, Erdwärmenutzung, <https://geo.gr.ch/>

Der Gewässerschutzbereich Au (rot Abbildung 15) bezeichnet die Gebiete mit für die Nutzung geeignetem Grundwasservorkommen. Das Grundwasser kann somit hauptsächlich im Industriegebiet für die Wärmegewinnung genutzt werden.

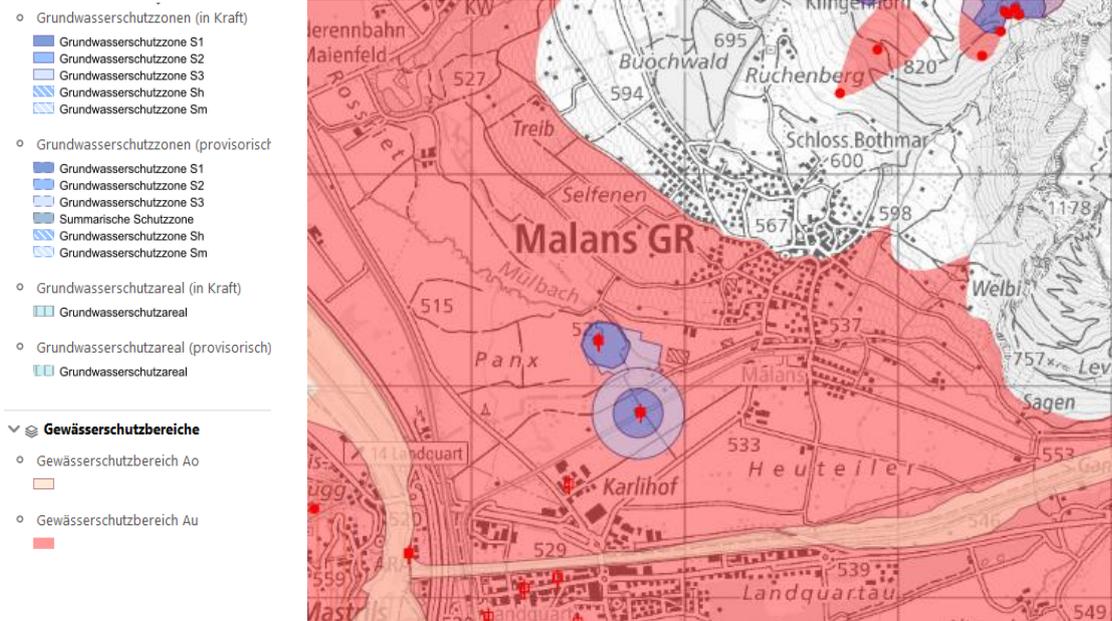


Abbildung 15: Gewässerschutzkarte¹⁸

Wärme aus Umgebungsluft steht grundsätzlich uneingeschränkt zur Verfügung, wobei der zum Betrieb von Wärmepumpen notwendige Strom ausreichend zu Verfügung gestellt werden muss.

Solarwärme

Das Potenzial für Solarwärme wird durch das Tool «Sonnendach»¹⁹ vom Bundesamt für Energie (BFE) ermittelt. Die Anwendung zeigt die Eignung von Hausdächern und Hausfassaden für die Nutzung der Solarenergie auf und berechnet, wie viel Solarstrom bzw. Solarwärme produziert werden kann. Für das totale Potenzial der Solarwärme wurden nur Dachflächen berücksichtigt. Das Potenzial Solarwärme bezieht sich auf die Heizwärme und Warmwassergewinnung. Es kommt vor, dass nicht die gesamte Dachfläche für eine optimierte Wärmegewinnung benötigt wird. Die restliche Fläche kann dadurch für Kollektoren zur Solarstromgewinnung verwendet werden (vgl. Kapitel 4.1.5).

¹⁸ Geoportal der kantonalen Verwaltung, Gewässerschutzkarte, <https://geo.gr.ch/>

¹⁹ www.sonnendach.ch

4.1.3 Abklärungen weitere Wärmepotenziale

Neben den oben aufgeführten Potenzialen wurden weitere Wärmequellen abgeklärt, welche nicht in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** enthalten sind.

Abwärmenutzung bei Unternehmen

Tabelle 3: Abwärmenutzung bei Unternehmen

Name Unternehmen	Tätigkeiten	Abwärmepotenzial
Profatec AG	Herstellung von Kunststoffspritzguss	Wärmeüberschuss ggf. im Sommer
WESO Lasertech AG	Metallbearbeitung	Kleiner Wärmeüberschuss ggf. im Sommer

Die Unternehmen haben nur wenig Wärmeüberschuss, deren Nutzung möglich, aber nicht rentabel ist. Der Wärmeüberschuss fällt grundsätzlich im Sommer an, wodurch die Abwärmenutzung bei Unternehmen das Winterdefizit nicht ausgleichen kann.

Oberflächenwasser

Der Trockenwetterabfluss (Q347) der Landquart ist ausreichend, um das Oberflächenwasser für die Wärmeengewinnung zu verwenden.²⁰ Allerdings haben die Gewässer voraussichtlich zu tiefe Wassertemperaturen, so dass diese für eine Wärmenutzung nicht interessant sind.

4.1.4 Weitere Wärmepotenziale in angrenzenden Gemeinden

In angrenzenden Gemeinden befinden sich weitere Wärmequellen. Diese wurden aufgrund der definierten Systemgrenzen nicht in Abbildung 12 berücksichtigt.

Abwärme aus gereinigtem Abwasser

Die Abwärme der ARA des Abwasserzweckverbandes Landquart kann beim Ausfluss der ARA genutzt werden.²¹ Die Nutzung der Abwärme in einem Wärmeverbund wurde in Landquart bereits abgeklärt und aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit nicht realisiert.

Abwärme KVA

Die Kehrlichtverbrennungsanlage Trimmis versorgt Landquart und Chur mit Abwärme. Die hochwertige Abwärme der KVA eignet sich grundsätzlich gut für industrielle Prozesse. Da die Leitungen bereits bis Landquart reichen und eine grosse Abwärmemenge vorhanden ist, ist die Abwärmenutzung in Malans grundsätzlich auch denkbar. Dabei sind die Kapazitäten der bestehenden Leitungen zu prüfen. Auch ist das Industriegebiet von Malans relativ weit (ca. 1.5 km) vom bestehenden Fernwärmenetz entfernt.

²⁰ map.geo.admin.ch

²¹ Energierichtplan Landquart, 2020

4.1.5 Übersicht Strompotenziale

Das Potenzial der lokalen erneuerbaren Stromproduktion beträgt rund 13.4 GWh/a (ohne Grosswasserkraftwerk Chlus), wobei dieses Potenzial auch die bereits genutzten Potenziale beinhaltet. Durch die Realisierung des «Wasserkraftwerk Chlus» könnten weitere Potenziale erschlossen werden, wobei die anteilmässige Zuordnung des Potenzials zur Gemeinde Malans nicht eindeutig ist (vgl. Kapitel 4.1.6). Im Jahr 2020 wurden bereits rund 1.4 GWh mit lokalen erneuerbaren Energien gedeckt.

Potenziale erneuerbarer Strom

Der Strombedarf 2020 betrug 10.6 GWh/a. Aufgrund von Einsparungen durch Effizienzverbesserungen wird der Strombedarf 2050 auf 10.5 GWh/a geschätzt, ohne Einsparungen auf 12.1 GWh/a. Das prognostizierte Bevölkerungswachstum sowie die Entwicklungen im Bereich Strom und Wärme wird bei den Prognosen für 2050 mitberücksichtigt.²²

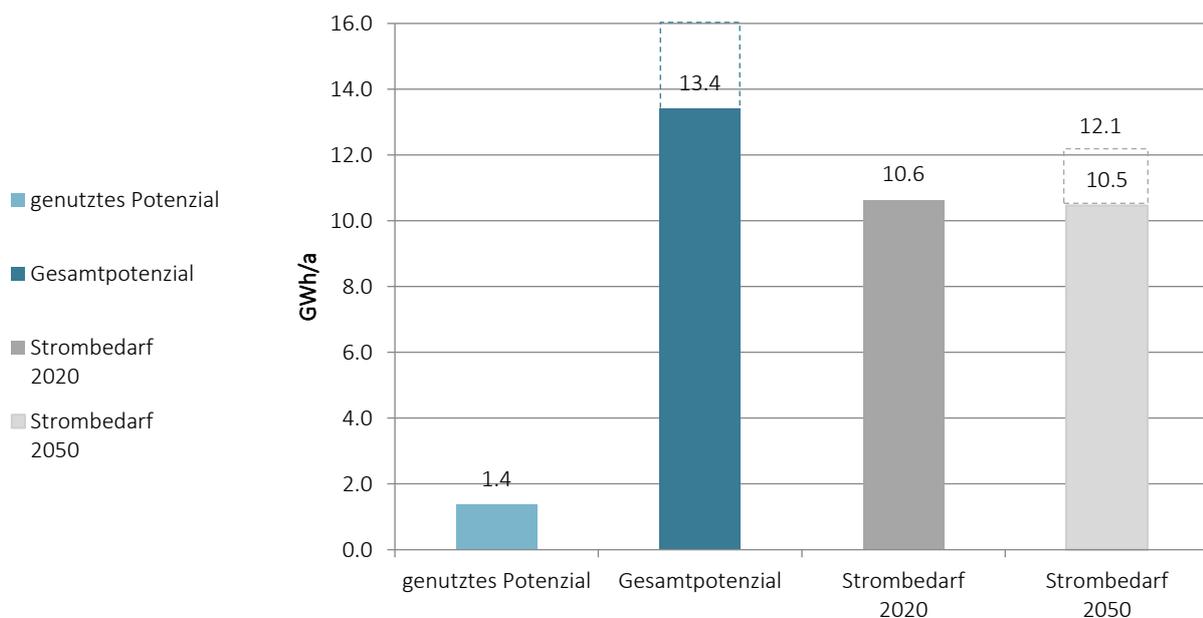


Abbildung 16: Strombedarf und Strompotenzial

²² Energie- und Klimakalkulator, BFE.

4.1.6 Erläuterungen zu den einzelnen Energieträgern Strom

Die vorhandenen erneuerbaren Strompotenziale der einzelnen Energieträger und deren heutige Nutzung sind in Abbildung 17 ersichtlich. Wasserkraft und Solarstrom sind heute die erneuerbaren Strompotenziale, welche am meisten genutzt werden.

Wasser

Die lokal vorhandenen Potenziale für Kleinwasserkraftwerke sind heute in den Kleinwasserkraftwerken Felsenbach und Alte Säge bereits erschlossen. Weiteres Potenzial besteht beim Trinkwasserkraftwerk Kälberweid. Mit dem Projekt Wasserkraftwerk Chlus könnten weitere Wasserkraftpotenziale realisiert werden (total ca. 237 GWh/a)²³, wobei auch andere Gemeinden beteiligt sind.

Sonne

Das noch ungenutzte Solarpotenzial zur Stromproduktion liegt bei rund 12 GWh/a. Das Sonnenpotenzial zur Erzeugung von Strom ist an die Solarwärme gekoppelt. Eine Dachfläche wird in den Berechnungen entweder der Solarstrom- oder der Solarwärmeproduktion zugewiesen. Das Potenzial für Solarstrom wird durch ein Solarenergie-Tool²⁴ vom BFE ermittelt.

Das Potenzial erneuerbarer Stromproduktion durch nicht verholzte Biomasse ist mit 0.5 GWh/a vergleichsweise gering (vgl. Abbildung 17).

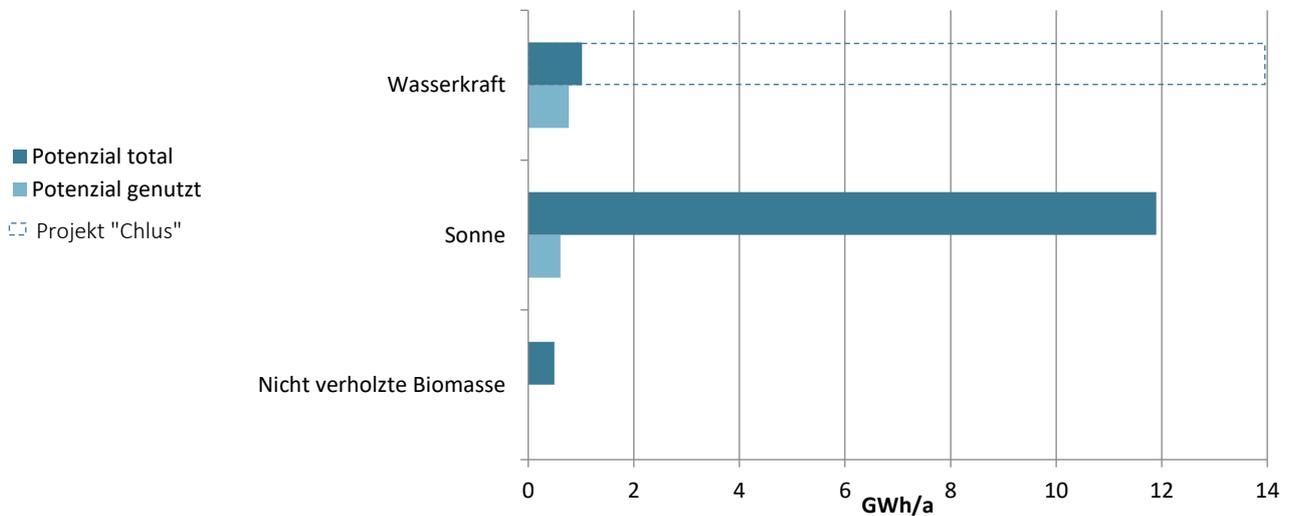


Abbildung 17: Erneuerbare Stromproduktionspotenziale

23 Wasserkraftwerk Chlus, <https://www.repower.com/gruppe/über-uns/unsere-anlagen/projekte/wasserkraftwerk-chlus/>

24 <https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/sonnendach/>

Der Auszug von map.admin zeigt die Eignung der Dächer für Solarenergie.²⁵ Eine Grosszahl der Gebäude in Malans sind mit Gut bis Top kategorisiert.

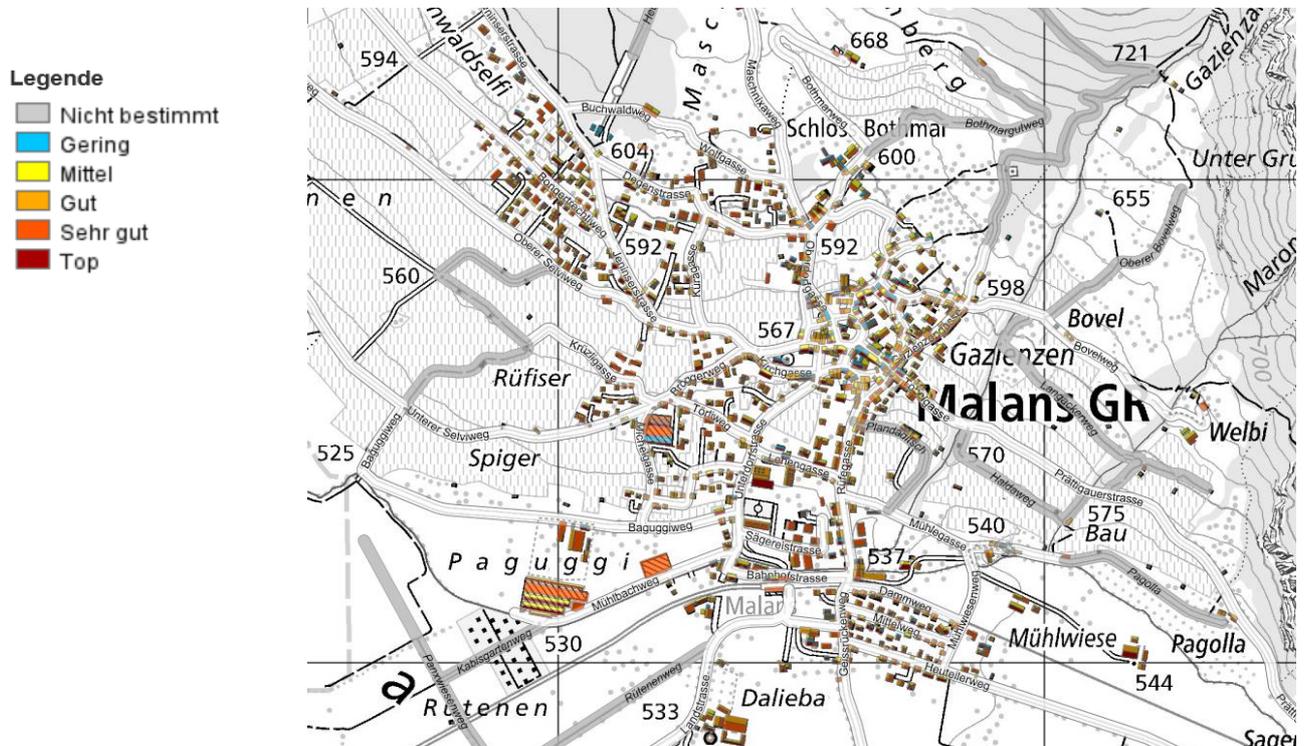


Abbildung 18: Eignung Dächer für Solarenergie

Nicht verholzte Biomasse

Das Strompotenzial durch die Nutzung von Nicht verholzter Biomasse wird durch den Energie- und Klimakalkulator ermittelt. Als Ausgangslage der Berechnung dienen die Anzahl Rinder und Schweine (Grossvieheinheiten) sowie die Menge an Grüngutabfällen. Anhand dieser Angaben wird über einen Skalierungsfaktor und die Heizwerte das Potenzial berechnet.

Windpotenzial

Gemäss der Windpotenzialkarte²⁶ besteht Potenzial im Norden der Gemeinde beim Älpli, welches gross genug für eine Windanlage ist. Das Gebiet ist jedoch nicht ausreichend erschlossen, was die Umsetzung eines Windprojektes deutlich erschwert. Zusätzlich wären detaillierte Messungen und Analysen nötig, wobei die Akzeptanz in der Bevölkerung voraussichtlich eine weitere Hürde darstellt.

²⁵ Solarenergie: Eignung Dächer, map.geo.admin

²⁶ BFE, Windatlas Schweiz

4.1.7 Potenziale im Bereich der Mobilität

Ein grosser Anteil der Treibhausgasemissionen stammt aus dem Bereich der Mobilität. In Malans beträgt dieser Anteil an den energiebedingten Treibhausgasemissionen 42 %. Neben Treibhausgasemissionen belastet der Verkehr die Umwelt stark mit Schadstoffen und Lärm und führt zu einer erheblichen Beanspruchung von Flächen und Landschaft. Heute werden rund 31 % der Siedlungsflächen durch Verkehrsflächen beansprucht, der Hauptanteil (91%) davon für Strassen.²⁷ Die Mobilität hat somit ein enormes Potenzial, Treibhausgasemissionen und weitere Umweltbelastungen zu reduzieren.

Entwicklungen

Die durchschnittliche pro Person und Jahr zurückgelegte Wegstrecke in der Schweiz (ohne Luftverkehr) hat sich seit den 1970er Jahren mehr als verdoppelt.²⁸ Der Luftverkehr weist noch höhere Wachstumsraten auf.²⁹ Die stetige Zunahme der zurückgelegten Distanzen steht im Zusammenhang mit dem Ausbau der Infrastrukturen und die damit verbundene Verkürzung der Reisezeiten, dem Wirtschaftswachstum und weiteren Faktoren.²⁹ Die Entwicklung des Mobilitätssystems stösst zunehmend an Grenzen bezüglich Umweltverträglichkeit.

Ansätze Nachhaltige Mobilität

Die Ansätze für eine Nachhaltige Mobilität verfolgen daher die folgenden Grundsätze²⁹:

- **Vermeiden:** Vermeiden von Verkehrswegen, bspw. durch Preisgestaltung im Verkehr, Steuern und Abgaben, Telekommunikation (bspw. Homeoffice), raumplanerische Massnahmen etc.
- **Verlagern:** Verlagerung auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel wie bspw. Aktivverkehr, ÖV, etc.
- **Verbessern:** Verbesserung der Effizienz der Verkehrsmittel, bspw. Elektromobilität
- **Vernetzen:** Nutzen von neuen Technologien, Shared-Mobility

In diesen vier Bereichen gibt es verschiedene Ansätze, welche jedoch in vielen Fällen nicht in den Kompetenzbereich einer Gemeinde fallen. Wichtige Ansatzpunkte für eine Gemeinde werden im Folgenden kurz erläutert.

27 Bundesamt für Statistik, Mobilität und Verkehr, Taschenstatistik, 2021.

28 Bundesamt für Statistik, Verkehrsleistungen im Personenverkehr, 2022.

29 Nationales Forschungsprogramm 41, Verkehr, Umwelt, Nachhaltigkeit – Standortbestimmung und Perspektiven, Teilsynthese aus NFP 41, 2000.

Aktivverkehr	Attraktive Voraussetzungen und Infrastrukturen für den Aktivverkehr fördern den Umstieg auf nachhaltigere Mobilitätsformen. Fuss- und Veloverkehr oder weitere Transportgeräte wie beispielsweise Trottnetts benötigen keine bis sehr geringe Mengen an Energie für den Betrieb (bspw. Elektrovelos) und verursachen somit auch geringere Mengen an Treibhausgasemissionen.
Mobilitätsmanagement	Mit einem Mobilitätsmanagement in Bauprojekten und in der Verwaltung oder Unternehmen kann das Verkehrsaufkommen und der Modalsplit beeinflusst werden, weitere Ansätze sind die Regulierung der Parkierungsmöglichkeiten und Bestimmungen.
Öffentlicher Verkehr	Ebenfalls ein grosses Potenzial zur Reduktion der Treibhausgase besteht beim Umstieg vom MIV auf den ÖV. Die Treibhausgasbelastung beträgt bei einem Personenwagen ca. 147 g CO ₂ /Pkm ³⁰ und kann beim Umstieg auf Autobus (108 g CO ₂ /Pkm), Tram+Trolley, resp. Elektrobusse (10 g CO ₂ /Pkm) oder Bahn (1.3 g CO ₂ /Tkm) stark reduziert werden. ³¹
Elektromobilität	Ein weiteres Element zur Dekarbonisierung der Mobilität liegt bei der Elektrifizierung des Verkehrs. Die Schweiz hat zu diesem Zweck die CO ₂ -Emissionsvorschriften der Europäischen Union (EU) für Neuwagen übernommen. Ab 2020 gilt für neue Personenwagen (PW) ein Zielwert von 95 g CO ₂ /km ab 2020. ³² Ziel ist es, dass Elektrofahrzeuge kontinuierlich die Verbrennungsmotoren ablösen. Die neueste Initiative der EU, ab 2035 eine 100-prozentige Reduzierung der CO ₂ -Emissionen für neue Personenwagen und Transporter gesetzlich vorzuschreiben, wird diese Entwicklung noch einmal rasant beschleunigen. ³³ Neben Personenwagen sind auch die Busse des öffentlichen Verkehrs ein wichtiger Ansatzpunkt für die Umstellung auf erneuerbare Energien.
Alternative Treibstoffe	Weiteres Potenzial zur Senkung der Emissionen besteht in der Effizienzsteigerung der Fahrzeuge, indem diese pro zurückgelegtem Kilometer weniger Energie. Neben der Elektromobilität könnten Technologien wie Wasserstoff-, Biogas- und Brennstoffzellenantriebe ³⁴ zum Einsatz kommen.

30 Pkm: Personen-Kilometer (Mass für Verkehrsleistung im Personenverkehr)

31 Bundesamt für Verkehr, ÖV und Umwelt, Herausforderungen und Handlungsbedarf, Bern, 2011.

32 CO₂-Emissionsvorschriften für Personenwagen und leichte Nutzfahrzeuge, Bundesamt für Energie BFE, 23. Februar 2017

33 Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/631 im Hinblick auf eine Verschärfung der CO₂-Emissionsnormen für neue Personenkraftwagen und für neue leichte Nutzfahrzeuge im Einklang mit den ehrgeizigen Klimazielen der Union, Rat der Europäischen Union, 30. Juni 2022

34 Neben Wasserstoff auch Ethanol, Methanol oder Ammoniak als Brennstoffe möglich

Auch diese Antriebsformen reduzieren den Anteil der Treibhausgasemissionen gegenüber der Verwendung von Verbrennungsmotoren, welche mit Diesel oder Benzin betreiben werden. Alternative Treibstoffe bieten Möglichkeiten in Bereichen, welche sich nicht für Elektrifizierung eignen (bspw. Lastwagen, Spezialfahrzeuge etc.).

Shared-Mobility

Shared-Mobility bieten einen wichtigen neuen Baustein in der nachhaltigen Mobilität. Systeme wie Bikesharing oder Carsharing erweitern das Mobilitätsangebot und erleichtern den Verzicht auf privaten Fahrzeugbesitz.

Exkurs Flächenknappheit:

Aufgrund des prognostizierten Bevölkerungswachstums in der Schweiz und der damit verbundenen inneren Verdichtung wird sich der Druck auf die zur Verfügung stehenden öffentlichen Flächen insbesondere im Bereich des Verkehrs stark erhöhen. Der Flächenbedarf ist beim ÖV und beim Aktivverkehr geringer als beim MIV²⁰, was die Problematik der Flächenknappheit entschärfen kann. Strategische Überlegungen und planerische Grundlagen zur zukünftigen Entwicklung des Verkehrs in der Region Landquart sind im Gesamtverkehrskonzept abgebildet.³⁵

4.2 Bereich B: Nicht-energiebedingte Emissionen innerhalb des Gemeindegebiets

Nicht - energiebedingte Emissionen entstehen in Malans überwiegend in der Land- und Forstwirtschaft (92 %) und zu einem kleineren Teil bei industriellen Prozessen (7 %) und dem Verkehr (1 %).

Die Landwirtschaft befindet sich in einem Spannungsfeld: Gefordert wird eine Zunahme der Nahrungsmittelproduktion mit Ansprüchen an hochwertige und gesunde Produkte und gleichzeitig einen Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasen. Dies alles unter der Voraussetzung einer tiergerechten und ökologischen Produktion.

35 Gesamtverkehrskonzept Region Landquart, 2019

Klimastrategie
(BLW) Landwirtschaft

Das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) hat zu diesem Zweck die Klimastrategie Landwirtschaft entwickelt, mit dem Ziel die landwirtschaftliche Produktion langfristig zu steigern, sowie die Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft bis 2050 um mindestens einen Drittel und im Bereich Ernährung (Produktion und Konsum) um zwei Drittel zu senken.³⁶

Wie in Kapitel 3.1.3 aufgezeigt ist die Landwirtschaft jedoch im Bereich der nicht-energiebedingten Emissionen und bei den Treibhausgasen Methan und Lachgas im Allgemeinen, Hauptverursacher. Innerhalb der Landwirtschaft ist die Tierhaltung für 85 % der landwirtschaftlichen Treibhausgasen verantwortlich.³⁷

Klimaneutrale
Graubünden Landwirtschaft

Grundsätzlich können Energie- und Klimaschutzmassnahmen in der Landwirtschaft in produktionsseitige technische Massnahmen in den Bereichen Tierhaltung und Pflanzenbau eingeteilt werden. In Anlehnung an den Ideenkatalog "Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden" sind in Tabelle 4 unterschiedliche Ansätze und Möglichkeiten und deren Wirkung aufgelistet.³⁸

Tabelle 4: Möglichkeiten zur Reduktion von Treibhausgasen in der Landwirtschaft nach unterschiedlichen Bereichen und deren Wirkung.

Tierhaltung		
Bereich	Ansätze und Möglichkeiten	Wirkung
Fütterung	– Nachhaltige Weidehaltung	– Intaktes Grasland dient als CO ₂ -Speicher
	– N-optimierte Futtermitteln	– Weniger Import von Futtermitteln (z.B. Soja)
	– Methanhemmende Futterzusätze	– Hemmung CH ₄ bei Milchkühen
Stallmanagement	– Reduktion verschmutzter Flächen	– Weniger Ammoniak (THG-Vorläufersubstanz)
Herdenmanagement	– Züchtung auf tiefe Methanemission	– Reduktion CH ₄ -Emissionen (Einsparpotential bis zu 20 %)
	– Züchtung auf Langlebigkeit (Laktationszahl)	– Insgesamt weniger THG bei gleicher Milchleistung
	– Richtige Rassenwahl	– Zweinutzungstiere (Milch und Fleisch) sind klimafreundlicher

36 Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Klimastrategie Landwirtschaft, Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel für eine nachhaltige Schweizer Land- und Ernährungswirtschaft, 2016

37 D. Bretscher et. al, Agroscope, Reduktionspotenziale von Treibhausgasemissionen aus der Schweizer Nutztierhaltung, Agrarforschung Schweiz 9 (11-12). 376 – 383, 2018

38 Klimabauern.ch, Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden, 2021

Tierhaltung		
Bereich	Ansätze und Möglichkeiten	Wirkung
Hofdünger- management	<ul style="list-style-type: none"> – Abdeckung Güllelager (für bestehende Lager ab 2030 und für neue ab 2022 Pflicht) – Gülleansäuerung 	<ul style="list-style-type: none"> – Reduktion CH₄-Emissionen offener Güllelager um 40 % – Reduktion von Ammoniak-Emissionen

Pflanzenbau		
Bereich	Ansätze und Möglichkeiten	Wirkung
Boden	<ul style="list-style-type: none"> – Humusaufbau (Kohlenstoff-Speicher) – Schonende Bodenbearbeitung (Bodenverdichtung vermeiden) 	<ul style="list-style-type: none"> – Erhebliche Reduktion THG-Emissionen möglich – Verminderte N₂O-Emissionen
Sorten und Züchtung	<ul style="list-style-type: none"> – Vielfältige Fruchtfolge (Einsatz von Leguminosen) – Standortangepasste Sorten (Einsatz von pilzwiderstandsfähigen Sorten (Piwi) im Weinbau) 	<ul style="list-style-type: none"> – Weniger Dünger nötig und Humusaufbau – Reduzierter Einsatz von Dünger und Pestiziden (weniger Spritzfahrten)
Düngung	<ul style="list-style-type: none"> – Klimafreundliche Düngung (Zeitpunkt, Art der Düngung (Sparsamer Einsatz oder Verzicht auf chemisch synthetischem Mineraldünger)) – Organische Düngung (Gülle, Mist, Kompost und Erntereste) – Terra Preta (Bodenbearbeitung mit Pflanzenkohle) – Emissionsarme Ausbringung 	<ul style="list-style-type: none"> – Reduktion grauer Energie, v.a. fossile Energie und insgesamt bessere THG-Bilanz – Humusaufbau und Reduktion THG-Emissionen – CO₂-Senke, Erhöhung Wasserspeicherfähigkeit – deutliche Ammoniak-Reduktion
Landnutzungs- änderung	<ul style="list-style-type: none"> – Permakultur (Hoher Anteil von Misch- und Spezialkulturen) – Agroforst (Waldweide oder Feldobstbau), Kombination von Ackerland oder Weide mit Bäumen – Mikrofarming (ökologischer Anbau von Hand auf Flächen von max. einem Hektar) – (Wieder-)vernässung von Böden 	<ul style="list-style-type: none"> – Humusaufbau und Förderung Artenvielfalt – CO₂-Speicher und erhöhte Resilienz (Bsp. Trockenheit) – Verglichen mit konventionellem Gemüseanbau weniger Emissionen pro Einheit – Humusanreicherung

Weitere Ansatzpunkte

Der Ideenkatalog "Klimaneutrale Landwirtschaft Graubünden" definiert weitere Ansatzpunkte in den Bereichen Energieproduktion, Energieverbrauch und Konsum. Diese sind im vorliegenden Bericht anderen Kapiteln zugeordnet und in diesen berücksichtigt (bspw. Solarenergie, Nahrungsmittelkonsum etc.).

Unterschiedliche Studien kommen zum Ergebnis, dass die tatsächlichen Reduktionspotentiale verschiedener produktionsseitig technischer Massnahmen limitiert sind. Zum Teilschliessen sich einzelne Massnahmen gegenseitig aus und es kann zu Problemen bei der praktischen Umsetzung, aufgrund hoher Kosten und/oder schwieriger Prozessführung kommen. Ebenso möglich ist eine Verlagerung der Emissionen auf andere Sektoren.

Nahrungsmittelkonsum

Vielversprechender dagegen ist eine Umstellung der landwirtschaftlichen Strukturen in Kombination mit einer Veränderung des Nahrungsmittelkonsums hin zu einer vermehrt pflanzlichen Ernährung. Die mächtigsten Einsparpotenziale sind hierbei aufgrund eines stark reduzierten Fleischkonsums und entsprechend kleinerer Nutztierbestände zu erwarten. Eine solche Umstellung führt zudem nicht nur zu einer Reduktion der Treibhausgase, sondern hat auch weitere positive Auswirkungen auf andere Umweltaspekte (bspw. Biodiversität), sowie der Stärkung lokaler Produzenten und die menschliche Gesundheit. Die Schwierigkeit liegt hier jedoch bei der Initiierung einer Verhaltensänderung bei den Konsumenten und Konsumentinnen, ohne dass sich diese bevormundet fühlen. Aus diesem Grund sollten, wo möglich eine Vielzahl von produktionsseitig technischer und struktur- und konsumbasierter Massnahmen kombiniert werden, um dadurch maximale Reduktionspotentiale bei den landwirtschaftlichen Emissionen zu erreichen.

Industrie

Prozessbezogenen Emissionen, welche im Sektor Industrie anfallen, spielen in der Gemeinde Malans nur eine untergeordnete Rolle. In vielen Fällen sind die prozessbedingten Emissionen unvermeidbar, weshalb diese zu einem grossen Teil zu den Emissionen beitragen, welche mit Negativemissionen kompensiert werden müssen. Der Einfluss auf die Restemissionen im Bereich Verkehr durch die Gemeinde Malans sind sehr begrenzt, resp. liegen in der Umstellung auf andere Mobilitätsformen und erneuerbare Antriebssysteme (vgl. Kapitel 4.1.7).

Abfall

Schweizweit betrachtet ist hinsichtlich der Treibhausgasemissionen auch der Bereich Abfall relevant. Die Emissionen entstehen dabei bei Kehrlichtverbrennungsanlagen und zu kleineren Anteilen in der Abwasserreinigung, Deponien und Vergärungsanlagen. Da im Gemeindegebiet Malans keine entsprechenden Anlagen liegen, erscheinen sie nicht in der Statistik. Die Gemeinde hat durch Aktivitäten zur Abfallminderung die Möglichkeit direkt an der Entstehungsquelle der Emissionen anzusetzen.

Den grössten Anteil des Abfallaufkommens (84 %) generiert die Bautätigkeit. Dazu gehören z. B. Aushub- und Ausbruchsmaterial sowie Rückbaumaterial. An zweiter Stelle stehen in der Schweiz

mit 7 % die Siedlungsabfälle. Die Menge an Siedlungsabfällen verfolgt dabei einen stetig steigenden Trend. Ziel ist es, dass Abfälle möglichst vermieden und noch offene Stoffkreisläufe geschlossen werden (z.B. durch Optimierung von Recyclingvorgängen).³⁹

4.3 Bereich C: Importbedingte Emissionen von ausserhalb des Gemeindegebiets

Emissionen ausserhalb des Gemeindegebiets

Der Bereich C beinhaltet diejenigen Emissionen, welche durch den Import von Gütern und Dienstleistungen entstehen. Besonders hervorzuheben sind hier die Treibhausgasemissionen aufgrund der grauen Energie. Mehr als die Hälfte der verursachten Emissionen fallen im Ausland durch Importe von Gütern an.

Umweltbelastung Privatpersonen

Ein Viertel der Umweltbelastung von Privatpersonen ist auf die Ernährung zurückzuführen, gefolgt von Wohnen und Mobilität.⁴⁰ Eine Studie des BAFU hält fest, dass die jährlichen Umweltauswirkungen durch umweltverträglichere Verhaltensweisen um 3 t pro Person gesenkt werden können.⁴¹ Somit besteht in diesem Bereich ein grosses noch ungenutztes Potenzial zur Senkung der Emissionen. Allerdings bestehen starke Abhängigkeiten aufgrund der internationalen und nationalen Vorketten. Eine Reduktion (durch Effizienzverbesserungen, erneuerbare Energien zur Produktion o. Ä.) dieser Emissionen an der Quelle selbst, liegt meist nicht im Handlungsbereich der Gemeindeverwaltung, weshalb bei den Endverbrauchern angesetzt werden muss. Der Bericht «Massnahmen des Bundes für eine ressourcenschonende, zukunftsfähige Schweiz (Grüne Wirtschaft)» sowie die Studie «Umweltbewusster Konsum» des BAFUs greifen den Handlungsbedarf in der Schweiz sowie Massnahmen und Schlüsselentscheide auf. Nachfolgend sind Beispiele für Handlungsbereiche aufgeführt:

Nachhaltige Beschaffung

Die Gemeinde Malans kann durch eine nachhaltige Beschaffung und das Fördern einer Verhaltensänderung, hin zu weniger und/oder anders produzieren (Konsistenz) und konsumieren (Suffizienz), die Umweltauswirkungen des Bereichs C senken. Der Einsatz von natürlichen und nachhaltigen Baumaterialien wie beispielsweise Holz, Lehm und Stroh sowie Recycling, Abfallminimierung und Kreislaufwirtschaft sind weitere Bereiche in denen angesetzt werden kann.

³⁹ BAFU, Abfall und Rohstoffe, 2021

⁴⁰ BAFU, Konsumentenschiede und Umwelt, 2022

⁴¹ BAFU, Umweltbewusster Konsum: Schlüsselentscheide, Akteure und Konsummodelle, 2006

Labels

Labels dienen als Orientierungshilfe und verhelfen das Kaufverhalten in eine bestimmte Richtung zu lenken. Oftmals stehen diese auch für Qualitätsmerkmale. Eine nachhaltige Beschaffung beinhaltet das Beachten von zertifizierten Produkten. Für Produzenten sind Labels ein Anreiz Produkte umweltverträglicher herzustellen.

Konsumentenschiede

Die privaten Konsumenten und Konsumentinnen beeinflussen die Umweltauswirkungen des Konsums entscheidend durch die Beschaffung von Gütern und den Konsum im Alltag. Wichtige Punkte sind dabei: die Wahl der Feriendestination und des Transportmittels, der Kauf von saisonalen, regionalen Produkten, der Anteil der tierischen Produkte in der Ernährung, das Vermeiden von Foodwaste (in der Schweiz bedeutet dies 330kg vermeidbarer Lebensmittelabfall pro Person und Jahr)⁴² und die Qualität bzw. Lebensdauer von gekauften Gütern. Die Publikation «Ökobilanzen von Alltagshandlungen» vergleicht verschiedene nachhaltige Konsumentenscheide.⁴³

Partizipation

Der Schlüssel zum Erfolg liegt hierbei in der Beteiligung der Bevölkerung, die durch eine erfolgreiche Umweltkommunikation ihr Konsumverhalten in vielen Lebensbereichen hinterfragen und ändern kann. Die Gemeinde kann hier als wichtige Akteurin in Aktion treten, denn sie ist nah an der Bevölkerung und besitzt eine hohe Glaubwürdigkeit. Durch Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit in Form von Aktionstagen, Ausstellungen, Medienmitteilungen und der Beteiligung von Schulen, engagierten Einwohnerinnen und Einwohner und Vereinen kann die öffentliche Hand die Bevölkerung sensibilisieren, motivieren und aufzeigen, wie ein energie- und ressourceneffizienter Konsum umgesetzt werden kann.

4.4 Negative Emissionen und Treibhausgasenken

Negativemissionstechnologien

Trotz allen Bemühungen wird es zum Ausgleich schwer vermeidbarer Emissionen technische und natürliche Speicher benötigen, damit die Netto-Null Ziele erreicht werden können. Die schwer vermeidbaren Emissionen werden durch sogenannte Negativemissionstechnologien kompensiert. Die Zielsetzung 2050 des Bunds zu dieser Thematik lautet: «Die im Jahr 2050 weiterhin anfallenden, technisch schwer vermeidbaren Treibhausgasemissionen der Schweiz werden mit biologi-

42 C. Beretta & S. Hellweg (2019). Lebensmittelverluste in der Schweiz: Mengen und Umweltbelastung. Wissenschaftlicher Schlussbericht, Oktober 2019. ETH Zürich. Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU).

43 BAFU, Konsumentenscheide und Umwelt, 2022

schen und technischen Senken vollständig ausgeglichen, indem CO₂ dauerhaft, sicher und nachhaltig aus der Atmosphäre entfernt und gespeichert wird (negative Emissionen).» Die oberste Priorität liegt allerdings weiterhin bei der Vermeidung der Treibhausgasemissionen.

Es werden zwei Kategorien von «negativen Emissionen» respektive Senken unterschieden:

- Natürliche (bestehende) Senken, dazu zählen zum Beispiel die CO₂-Aufnahmekapazitäten von Wäldern, Feuchtgebieten, landwirtschaftlichen Böden oder Gewässern. Natürliche Senken halten sich idealerweise mit natürlichen Quellen die Waage, so dass der Treibhausgas-Anteil in der Atmosphäre in etwa im Gleichgewicht bleibt.
- Technische Senken (inkl. zusätzliche, ausgebaute natürliche), z.B. Abscheidung biogener CO₂-Quellen und anschliessende dauerhafte Einlagerung im Untergrund.⁴⁴

Negativemissionstechnologie-Verfahren sind in der Praxis erst wenig erprobt und deren Umfang hat noch keine ausschlaggebende Wirkung auf den Klimawandel. Auch die Risiken der Technologien für den Wasserhaushalt, die Biodiversität und die Lebensmittelproduktion müssen weiterhin genauer erforscht werden. Tabelle 5 zeigt mögliche Ansätze für Negativemissionstechnologien auf.

Tabelle 5: Ansätze Negativemissionstechnologien

Technologie ⁴⁵	Beschrieb
 <p data-bbox="261 1205 587 1301">Aufforstung, Wiederaufforstung, Waldbewirtschaftung und Holznutzung</p>	<p data-bbox="595 1205 1415 1473">Wälder sind natürliche CO₂-Speicher. Das Pflanzen von Bäumen ist einfach zu bewerkstelligen, keine technischen Anlagen sind erforderlich und ist vergleichsweise kostengünstig. Allerdings ist ein hoher Flächenbedarf nötig. Damit die Wälder dauerhaft und möglichst viel CO₂ absorbieren, müssen sie bewirtschaftet werden, das heisst, das Holz muss regelmässig und nachhaltig geerntet und der Wald verjüngt werden. Das Holz sollte in langlebigen Produkten wie Gebäuden verbaut werden. Der Kohlenstoff bleibt gebunden, solange das Produkt nicht entsorgt wird.</p>
 <p data-bbox="261 1491 587 1559">Bodenmanagement und Pflanzenkohle</p>	<p data-bbox="595 1491 1415 1731">Grundsätzlich nehmen Böden Kohlenstoff in Form von Humus auf. Durch geeignete Landwirtschaftsformen wird die Bildung von Humus gefördert. Die Flächen können weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden und die Erträge erhöhen sich durch die bessere Bodenqualität. Somit lässt sich der Kohlenstoff kostengünstig und risikoarm in den Böden speichern. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von Pflanzenkohle. Dazu wird pflanzliche Biomasse unter grosser Hitze verkohlt und kann dann in die Böden eingebracht werden. Durch dieses Verfahren</p>

⁴⁴ Leitkonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft, 2020

⁴⁵ Bilderquelle: die Umwelt – natürliche Ressourcen der Schweiz, Ausgabe 2/2022, CO₂ aus der Luft entfernen, BAFU

Technologie ⁴⁵	Beschrieb
	<p>wird verhindert, dass absterbende und verrottende Pflanzen das zuvor gebundene CO₂ wieder freisetzen. Die Pflanzenkohle verbessert die Wasser- und Nährstoffspeicherfähigkeit des Bodens.</p>
 <p>Bioenergienutzung mit CO₂-Abscheidung und Speicherung (BECCS)</p>	<p>Das bei der Verbrennung von Biomasse (Holzreststoffen, pflanzliche Abfälle) entstehende CO₂ wird direkt am Kamin abgeschieden und im Untergrund gespeichert. (BECCS = Bioenergy with Carbon Capture and Storage). Zusätzlich entsteht durch diese Technologie Energie. Die Technologie ist jedoch vergleichsweise teuer.</p>
 <p>Maschinelle CO₂-Luft-filtrierung und Speicherung (DACCS)</p>	<p>Das CO₂ wird direkt aus der Luft gefiltert und im Untergrund gespeichert (DACCS = Direct Air Carbon Capture & Storage). Die Anlagen können nur an Orten gebaut werden, wo genügend geologische Speicherkapazität vorhanden ist. Die Technologie benötigt viel Energie (welche nachhaltig erzeugt werden muss) und ist vergleichsweise teuer.</p>
 <p>Beschleunigte Verwitterung</p>	<p>Verwittertes Gestein kann CO₂ chemisch binden. Das mit CO₂ angereicherte Gestein kann in der Produktion bspw. Bei der Herstellung von Beton verwendet werde.</p>

5 Klima- und Energieziele

Die Gemeinde Malans unterzeichnet die «Klima- und Energiecharta der Städte und Gemeinden» und bekennt sich damit zu einem wirkungsvollen Klimaschutz. Die Klima- und Energiecharta des Städtebündnis Schweiz bildet die Grundlage für die klimapolitischen Zielsetzungen der Gemeinde Malans.

Die Gemeinde Malans definiert Zielsetzungen für das Gemeindegebiet sowie für die Gemeindebetriebe. Zur Konkretisierung Zielsetzungen werden Leitsätze in den Bereichen Gemeindegebiet und Gemeindebetriebe formuliert.

5.1 Grundsatz: Vorbildgemeinde Malans

Die Gemeinde Malans anerkennt den Klimawandel als eine der grössten Herausforderungen unserer Zeit. Malans wird zur Vorbildgemeinde Klima und möchte die übergeordneten Ziele von Netto-Null Treibhausgasen so rasch wie möglich erreichen. Die Gemeinde setzt sich im Rahmen ihrer Handlungsmöglichkeiten für eine rasche und wirksame Reduktion der Treibhausgase ein.

Die Gemeinde Malans nimmt dazu ihre Vorbildfunktion wahr, setzt geeignete Massnahmen in ihrem Einflussbereich um und sensibilisiert die Bevölkerung und weitere Akteure für die Thematik des Klimawandels und bezieht diese wo sinnvoll auch bei der Umsetzung von Massnahmen ein.

5.2 Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet

Die Gemeinde Malans strebt an, die Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet bereits bis im Jahr 2040 auf Netto-Null zu reduzieren. Aufgrund der Einflussmöglichkeiten der Gemeinde bezieht sich diese Zielsetzung auf die energiebedingte Treibhausgasemissionen über die ganze Prozesskette (Bereich A) sowie die nicht-energiebedingte Treibhausgasemissionen innerhalb des Gemeindegebiets (Bereich B). Um dieses Ziel zu erreichen ist eine Reduktion der Treibhausgase um 50 % bis 2030 und auf Netto-Null bis 2040 nötig (Annahme: Reduktion um 95 % bis 2040).

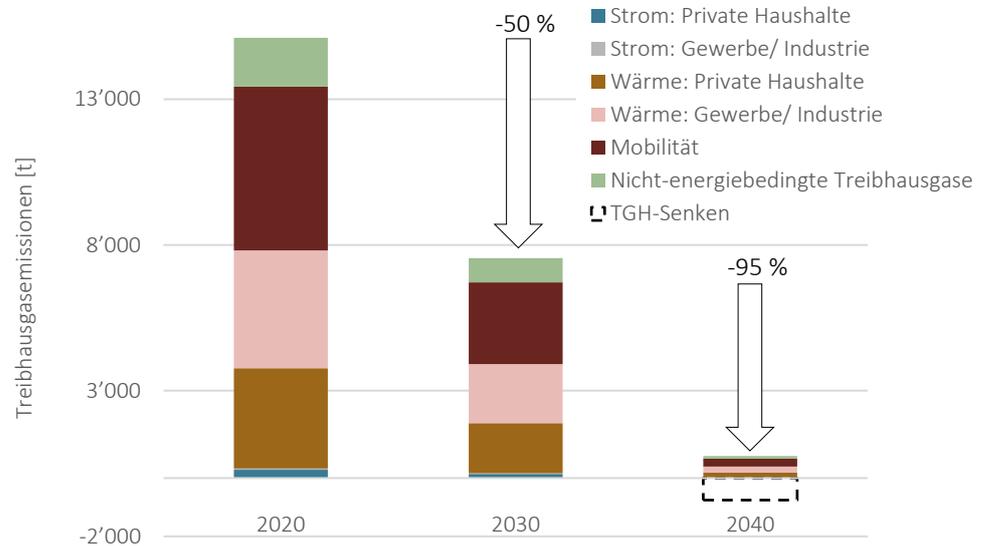


Abbildung 19: Absenkpfad Treibhausgase Gemeinde Malans

Bedeutung Netto-Null

Die Forderung «Netto-Null» bedeutet, dass es ein Gleichgewicht zwischen Treibhausgas-Quellen und -senken gibt. Anthropogene, also durch den Menschen verursachte, Treibhausgasemissionen sollen durch technische oder natürliche Senken (negative Emissionen) ausgeglichen werden.

Reduktion auf Gemeindegebiet

Die Reduktion der Treibhausgase erfolgt wo immer möglich durch die Umsetzung geeigneter Massnahmen innerhalb der Gemeindegrenzen der Gemeinde Malans. Die Gemeinde Malans geht in diesem Punkt zusammen mit den Energiestädten sowie weiteren vorbildlichen Städten und Gemeinden einen Schritt weiter als der Bund und der Kanton Graubünden.

Zeigt sich im Rahmen der Wirkungsüberprüfung, dass die Ziele nicht erreicht werden können, sind zusätzliche Massnahmen zu ergreifen. Erst wenn die Ziele bei wiederholter Wirkungsüberprüfung nicht erreicht werden können, ist der Einkauf von Treibhausgasemissionszertifikaten zur Zielerreichung möglich.

Ausnahmen bilden Bereiche, in welchen technische Lösungen heute noch fehlen oder bei welchen die Zielerreichung durch die Umsetzung von Massnahmen nicht möglich ist oder nur langfristig erfolgen kann. In diesen Bereichen ist der Einkauf von Zertifikaten zulässig. Der Einkauf von Zertifikaten soll jedoch reduziert werden, sobald lokale Lösungen realisiert werden können.

5.2.1 Leitsätze Gemeindegebiet

1. 100 % erneuerbare Energien

Die gesamte Energieversorgung (Primärenergie) auf Gemeindegebiet umfassend Strom, Wärme/ Kälte, Prozessenergie und Mobilität ist schrittweise auf 100 % erneuerbare Energiequellen umzustellen.

Die Verbrennung von fossilen Energieträgern verursacht hohe Treibhausgasemissionen. Für die Erreichung der übergeordneten Grundsätze ist daher der vollständige Umstieg auf 100% erneuerbare Energiequellen unumgänglich. Mit der Umstellung auf erneuerbare Energien werden die Treibhausgasemissionen sehr stark reduziert.

2. Lokale, erneuerbare Energiepotenziale

Wo immer möglich werden erneuerbare lokale Energiepotenziale genutzt.

Die Gemeinde Malans verfügt über grosse Potenziale an erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet. Mit den vorhandenen Potenziale in den Bereichen Strom und Wärme kann die zukünftige Nachfrage theoretisch vollständig gedeckt werden.

3. Effiziente und suffiziente Energienutzung

Die genutzte Energie wird in allen Bereichen möglichst effizient sowie suffizient genutzt.

Da die Energieressourcen begrenzt sind und auch erneuerbare Ressourcen Klima und Umwelt belasten, ist ein möglichst effizienter Einsatz der genutzten Energien notwendig. Durch die Effizienzsteigerung von Geräten, Gebäuden und Arbeitsprozessen kann der Primär- und Endenergiebedarf und damit verbunden auch die Treibhausgasemissionen reduziert werden.

4. Etablieren einer nachhaltigen Mobilität

Die Gemeinde Malans schafft Voraussetzungen für ein nachhaltiges Mobilitätsverhalten und eine nachhaltige Mobilität.

Die Mobilität ist für einen Grossteil der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Dies rückt eine nachhaltige Mobilität in den Fokus zur Verminderung der Klimabelastung. Um die Mobilität nachhaltiger zu gestalten, sollen Siedlungsstrukturen so weiterentwickelt werden, dass Wege kurzgehalten und zu Fuss, mit dem Velo oder dem öffentlichen Verkehr zurückgelegt werden können.

5. Günstige Voraussetzungen für die Elektromobilität

Die Gemeinde Malans schafft günstige Voraussetzungen für die Elektromobilität.

Für den Erfolg der Elektromobilität sind weitreichende Verbesserungen in den Infrastrukturen notwendig. Die Gemeinde Malans schafft die notwendigen Voraussetzungen, sei es durch Investitionen bei der Ladeinfrastruktur und bei der eigenen Fahrzeugflotte oder durch geeignete Rahmenbedingungen beim privaten Individualverkehr. Sie fördert somit aktiv die Elektromobilität.

6. Reduktion Treibhausgasemissionen aus weiteren Quellen (Bereiche B + C)

Die Treibhausgasemissionen aus Abfall, der Landwirtschaft, Grauer Energie, Konsumgüter sowie Finanzanlagen werden gegen Null reduziert.

Die Treibhausgasemissionen aus weiteren Quellen müssen zur gesamthaften Erreichung der Netto-Null Ziele ebenfalls reduziert werden. Dies wird im Handlungsspielraum der Gemeinde Malans wo immer möglich berücksichtigt, bspw. in der Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft, im Beschaffungsprozessen, bei Finanzanlagen wie auch in der internen und externen Kommunikation.

7. Unterstützung Prinzip der Kreislaufwirtschaft

Das Prinzip der Kreislaufwirtschaft wird von der Gemeinde Malans unterstützt und hilft dabei Ressourcen zu schonen.

Das Prinzip der Kreislaufwirtschaft ermöglicht eine effiziente Nutzung von Rohstoffen durch das Schliessen von Material- und Produktionskreisläufen. Die Kreislaufwirtschaft reduziert den Energiebedarf, die Treibhausgasemissionen und den Ressourcenbedarf.

5.3 Netto-Null bis 2030 in der kommunalen Verwaltung

Die Gemeinde Malans nimmt durch klimaschonendes Handeln ihre Vorbildfunktion gegenüber der Bevölkerung und dem ansässigen Gewerbe wahr und trägt dadurch zur Glaubwürdigkeit der kommunalen Energiepolitik bei.

Im direkten kommunalen Einflussbereich setzt sich die Gemeinde Malans daher strengere Ziele. Für die kommunalen Gebäude und Fahrzeuge soll Netto-Null bereits 2030 erreicht werden. Eine Ausnahme bilden dabei Spezialfahrzeuge.

5.3.1 Leitsätze Gemeindebetriebe

1. 100 % erneuerbarer Strom

Die kommunalen Gebäude, Anlagen und Fahrzeuge werden zu 100% mit erneuerbarem Strom versorgt.

Nicht erneuerbarer Strom verursacht Treibhausgasemissionen und/ oder einen hohen Primärenergieaufwand. Durch die Versorgung mit erneuerbarem Strom werden diese Emissionen gesenkt.

2. Erneuerbarer Heizungsersatz und Gebäudestandard von EnergieSchweiz

Jeder Heizungsersatz bei kommunalen Gebäuden erfolgt konsequent durch eine erneuerbare Lösung. Bei Bauprojekten und bei der Bewirtschaftung der kommunalen Gebäude berücksichtigt die Gemeinde den jeweils aktuellen Gebäudestandard von EnergieSchweiz⁴⁶.

Durch den Einsatz von erneuerbaren Heizsystemen wird die Treibhausgasbelastung direkt reduziert. Dabei wird darauf geachtet, dass die lokalen und regionalen Potenziale, insbesondere im Bereich der Verwendung von Holz zur Wärmegewinnung, optimal genutzt werden. Der Gebäudestandard bildet die Grundlage für nachhaltige Neu- und Umbauten der kommunalen Gebäude der Gemeinde Malans.

⁴⁶ <https://www.local-energy.swiss/infobox/gebaeudestandard.html#/>

3. Erneuerbar betriebene Fahrzeuge

Die kommunalen Fahrzeuge sollen im Bereich der Personenwagen bis 2030 zu 100 % elektrisch und/oder erneuerbar betrieben werden. Für Spezialfahrzeuge ist diese Vorgabe bis 2040 anzustreben.

Durch den Einsatz von erneuerbaren Fahrzeugen wird die Treibhausgasbelastung direkt reduziert und die Vorbildwirkung der Gemeinde Malans wahrgenommen.

4. Nachhaltige Beschaffung

Bei der Beschaffung von Materialien berücksichtigt die Gemeinde Malans nachhaltige Kriterien. Sie orientiert sich dabei am jeweils aktuellen Beschaffungsstandard von Energiestadt.

Mit einer nachhaltigen Beschaffung reduziert die Gemeinde Malans die durch sie verursachte Graue Energie in Konsumgütern und nimmt so ihre Vorbildwirkung wahr.

5. Konsequentes Handeln, entschiedene Kommunikation und Partizipation

Durch konsequentes Handeln in allen Einflussbereichen und eine entschiedene Kommunikation fördert die Gemeinde Malans Glaubwürdigkeit und Partizipation in der Bevölkerung, beim lokalen Gewerbe sowie weiteren Akteuren.

Für die Glaubwürdigkeit und Akzeptanz der Gemeinde sind konsequentes Handeln und eine abgestimmte Kommunikation wichtig. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, auch die Bevölkerung und weitere Akteure zum Handeln zu motivieren.

6 Handlungsfelder und Massnahmen

Abgeleitet aus der Analyse der aktuellen Situation in Malans und den klimapolitischen Zielsetzungen, definiert die Klima- und Energiestrategie fünf Handlungsfelder. Die Handlungsfelder bündeln die in den Grund- und Leitsätzen aufgegriffenen Themen zweckmässig.

Folgende fünf Handlungsfelder wurden definiert:

- Gemeindebetriebe als Vorbild: kommunale Gebäude, Fahrzeuge und Anlagen
- Energie und Gebäude
- Nachhaltige Mobilität
- Land- und Forstwirtschaft, Abfall
- Kommunikation, Organisation, übergeordnete Massnahmen

Pro Handlungsfeld werden bestehende Grundlagen und Massnahmen aufgezeigt und neue Massnahmen zur Erreichung der Grund- und Leitsätze definiert. Bei der Definition der Massnahmen wurden die Handlungskompetenzen und Einflussbereiche der Gemeinde Malans berücksichtigt.

Die Massnahmen werden in die folgenden zwei Kategorien eingeteilt:

A) Bestehende Grundlagen, umgesetzte oder bereits vorgesehene Massnahmen:

Die Gemeinde Malans hat in den vergangenen Jahren bereits verschiedene Grundlagen geschaffen und Massnahmen umgesetzt. Ebenfalls gibt es Massnahmen mit Bezug zur Klima- und Energiestrategie, für welche die konkrete Umsetzung bereits geplant und budgetiert wurden.

B) Neue Massnahmen

Um die Bemühungen zu verstärken und die definierten Klimaziele zu erreichen, wurden zusätzliche Massnahmen zusammen mit den verschiedenen Fachstellen der Gemeinde Malans definiert. Die Klima- und Energiestrategie definiert insgesamt 40 Massnahmen, welche für die Erreichung der klima- und energiepolitischen Zielsetzungen gemäss Kapitel 5 notwendig sind. Davon sind 26 Massnahmen für die Zeitperiode 2023 bis 2026 vorgesehen und 14 für die Zeitperiode ab 2027.

6.1 Gemeindebetriebe als Vorbild: kommunale Gebäude, Fahrzeuge und Anlagen



Bei den kommunalen Gebäuden, Fahrzeugen und Anlagen hat die Gemeinde Malans direkten Einfluss auf die Treibhausgasemissionen und die Effizienz und auf die eingesetzten die Energieträger. Dies gibt der Gemeinde die Möglichkeit bei ihren Gebäuden, Fahrzeugen und Anlagen die Treibhausgasemissionen zielgerichtet und zeitnah auf Netto-Null zu bringen. Wichtige Aspekte sind, dass die Energieversorgung ausschliesslich durch erneuerbare Energien erfolgt und auf eine nachhaltige Mobilität gesetzt wird.

Grundsätze

- Vorbildgemeinde Malans
- Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet
- Netto-Null bis 2030 in der kommunalen Verwaltung

Leitsätze

- 1: 100 % erneuerbarer Strom
- 2: Erneuerbarer Heizungsersatz und Gebäudestandard von EnergieSchweiz
- 3: Erneuerbar betriebene Fahrzeuge
- 4: Nachhaltige Beschaffung

A) Bestehende Grundlagen, umgesetzte oder bereits vorgesehene Massnahmen:

- Es ist ein Inventar aller Bauten mit energierelevanten Parametern vorhanden (Energiebezugsfläche, Wärmeerzeugung etc.).
- Die Energieverbräuche der Gebäude werden fortlaufend mit Enercoach erfasst und überprüft.
- Für das Rathaus und das Escherhaus wurden Sanierungskonzepte erstellt, welche auf eine energetische und klima-/ressourcenschonende Optimierung und eine nachhaltige Bewirtschaftung zielen.
- Projekt Rathaus: Komplettsanierung inkl. Wärmedämmung und Pelletheizung für Rathaus und Rathausstall für 6 Mio. per Abstimmung im Dez. 2020 bewilligt und Baustart ab Sommer 2021; Schulhaus, Rathaus, Rathausstall, sowie weitere Privatliegenschaften werden an die Pelletheizung angeschlossen.
- Kommunale Bauten (Schulhaus, Werkhof, MFH) werden mit einer Schnitzelheizung versorgt.
- Das Dach der Mehrzweckhalle wurde saniert und eine PV-Anlage angebracht (Jahresproduktion ca. 110'000 kWh)
- Die Gemeinde betreibt ihre Gebäude, Anlagen und Beleuchtungen mit erneuerbarem und ökologischem Strom.
- Die Gemeinde hat eine Umrüstung auf LED in den folgenden Gebäuden durch: Werkhof, Schulhäuser, Kindergarten, Mehrzweckgebäude, Rathaus durchgeführt. Komplette Auswechslung der tageslichtabhängigen Steuerung im Oberstufen-Schulhaus, inkl. Lichtsensoren.
- In den kommunalen Gebäuden wurden Betriebsoptimierungen durchgeführt.

- In den kommunalen Gebäuden wurden überall Wassersparaufsätze installiert, Wasser wird auf dem neuen Platz beim Brunnen gespart, indem er nicht immer läuft, sondern mit einem Drücker bei Bedarf eingestellt werden kann.

B) Neue Massnahmen:

Massnahmen 2022-2026		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
G_1	Ausbau Photovoltaikanlagen auf gemeindeeigenen Gebäuden	Um den Anteil an Solarstrom zu erhöhen, soll der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden gesteigert werden. Für das Escherhaus wurde bereits eine Potenzialabschätzung gemacht und das konkrete Projekt wird dem Gemeinderat vorgelegt. Für den Kindergarten und den Werkhof hat im August 2022 eine Solarberatung stattgefunden. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen wird der Ausbau der weiteren Anlagen umgesetzt. Photovoltaikanlagen werden, wo möglich, mit einer hochwertigen Dachbegrünung kombiniert.
G_2	Sanierung der kommunalen Gebäude bezüglich deren Energieeffizienz	Die Gemeinde Malans hat für die kommunalen Gebäude das Ziel Netto-Null bis 2030 definiert. Damit das Ziel erreicht wird, werden die kommunalen Gebäude im Hinblick auf deren Energieeffizienz saniert. Der primäre Fokus liegt dabei auf dem Primarschulhaus Eschergut, dem Oberstufenschulhaus und bei Bedarf auf der gemeindeeigenen Waldhütte. Besonders der Zustand von Türen und Fenstern soll beachtet werden. Die Anforderungen des aktuellen Gebäudestandards werden wo immer möglich umgesetzt.
G_3	Umsetzung Betriebsoptimierungen	Mit der Firma Amstein + Walthert wurde eine Betriebsoptimierungsstudie durchgeführt (Energetischer Quick-Check der kommunalen Gebäude). Die Umsetzung der Massnahmen zur Betriebsoptimierung wird geprüft und wo nötig verschärft. Zusätzlich wird die Umsetzung der zurückgestellten Massnahmen geprüft. Unter der Berücksichtigung der Nutzenden soll angeschaut werden, ob an Wochenenden und zu Ferienzeiten die Gebäudetemperaturen gesenkt werden können.
G_4	Gebäudestandard für kommunale Gebäude: Energie- / Klimavorgaben bei Ausschreibungen vorgeben	Die Gemeinde Malans hat den aktuellen Gebäudestandard von EnergieSchweiz verabschiedet. Dieser wird in Ausschreibungsanforderungen integriert.
G_5	Elektromobilität inkl. Werkhof und elektrische Kleingeräte	Die vorhandenen Fahrzeuge werden kontinuierlich durch Elektrofahrzeuge ersetzt und Ladestationen bei kommunalen Gebäuden und Parkplätzen eingerichtet. Dazu wird ein Inventar der bestehenden kommunalen Fahrzeuge erstellt und deren Erneuerung geplant, damit frühzeitig Abklärungen zu neuen Elektrofahrzeugen gemacht werden können. Bei den Spezialfahrzeugen und den Fahrzeugen des Werkhofs wird abgeklärt, welche sich

Massnahmen 2022-2026

		für den Einsatz mit erneuerbar betriebenen Systemen eignen. Zusätzlich soll auch bei Kleingeräten auf elektrisch betriebene Alternativen umgestiegen werden. Damit erneuerbarer Strom für den Betrieb der Fahrzeuge und der Kleingeräte zur Verfügung steht, sollte diese Massnahmen mit dem Ausbau von Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden (G_1) koordiniert werden.
G_6	Nachhaltige Beschaffung und sorgfältige Bedarfsabklärung	Die konsequente Umsetzung des von Gemeinderat beschlossenen Beschaffungsstandards wird überprüft und wo nötig gefördert (z.B. kein Einweggeschirr an Anlässen der Gemeinde und im Büro, lokale Produkte). Der Bedarf wird sorgfältig abgeklärt. Dazu gehört auch das Umstellen auf papierlose Formate und Kommunikation.
G_7	Solarfaltdach-Photovoltaikanlage ARA (abgestimmt auf Sanierung der ARA)	Auf der ARA wird eine Photovoltaikanlage in Form eines Solarfaltdaches erstellt (siehe Projekt Solarfaltdach ARA Chur). Der Ausbau der ARA wird auf die Planung hinsichtlich einer allfälligen Sanierung und Vergrösserung der ARA abgestimmt.

Massnahmen ab 2027

Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
G_8	Mobilitätsmanagement in der Verwaltung	Damit die Emissionen der Mobilität gesenkt werden, wird ein Mobilitätsmanagement eingeführt. Das Mobilitätsmanagement beinhaltet die verschiedenen Massnahmen zur Förderung einer umweltfreundlicheren Mobilität in der Verwaltung.

6.2 Energie und Gebäude



Die Wärmeversorgung verursacht 56% der energiebedingten Treibhausgasemissionen, der Strom rund 2%. Die Transformation der Wärmeversorgung geht einher mit dem Umstieg auf erneuerbare Systeme. Weiter sind energetische Sanierungen der Gebäudehüllen und Effizienzsteigerungen z.B. durch Betriebsoptimierungen notwendig. Um die Prozess-Energiemengen zu reduzieren, sind effiziente Geräte, Maschinen und Prozessabläufe wesentlich.

Die Energiewende führt zu einer stärkeren Elektrifizierung von Wärme und Mobilität. Daher gilt es, die lokalen Strompotenziale möglichst auszunutzen. Dabei stellt insbesondere die Solarenergie ein grosses, bisher begrenzt genutztes Potenzial dar.

- Grundsätze
- Vorbildgemeinde Malans
 - Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet
- Leitsätze
- 1: 100 % erneuerbare Energien
 - 2: Lokal, erneuerbare Energiepotenziale
 - 3: Effiziente und suffiziente Energienutzung

A) Bestehende Grundlagen, umgesetzte oder bereits vorgesehene Massnahmen:

- Energieberatungsangebot für Private mit verschiedenen Angeboten (Basisberatung, Beratung zu Gebäudehülle, Heizungsersatz, Solardachberatung).
- Für das Dorfzentrum wurde eine Machbarkeitsstudie erstellt, der Wärmebedarf ermittelt und Varianten zur Versorgung mit erneuerbaren Energien geprüft.
- Die Ortsplanrevision findet aktuell statt.
- Solaranlagen sind bei guter Gestaltung auch in Dorfkernzone zulässig.
- Baugesuche in der Dorfkernzone werden durch ein externes Büro geprüft und von der Baukommission behandelt.
- Die Umstellung auf LED der Strassenbeleuchtung wurde bereits umgesetzt.
- Die Gemeinde verfügt über drei 100 % erneuerbare Stromprodukte⁴⁷.
- Ein Solarkataster ist vorhanden und wird fortlaufend aktualisiert.
- Es sind 2 gemeindeeigene Kleinwasserkraftwerke in Betrieb mit einer Produktion von ca. 500 Wh/a.

B) Neue Massnahmen:

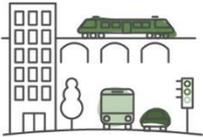
Massnahmen 2022-2026		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
E_1	Verbesserung Datengrundlage von Heizungsanlagen	Die GWR Daten (Gebäude- und Wohnungsregister) sind im Bereich der Energie lückenhaft. Zur Verbesserung der Datengrundlage sollten diese mit den Daten der Feuerungskontrollen ergänzt werden. Auch das Abschliessen von Nutzungsvereinbarung kann zu einer umfassenderen Datenverfügbarkeit verhelfen.
E_2	Offensive fossiler Heizungsersatz	Damit die Ziele erreicht werden können, ist der Umstieg auf eine erneuerbare Wärmeversorgung bei Privaten unabdingbar. Im Rahmen einer Offensive zum fossilen Heizungsersatz wird bei jedem Heizungsersatz eine Beratung bezüglich erneuerbarer Heizsysteme durchgeführt. Durch geeignete Kommunikationsmassnahmen und Veranstaltungen wird die Bevölkerung auf die Thematik und Förderprogramme aufmerksam gemacht und das Beratungsangebot beworben. Durch die Offensive sollen Privatpersonen motiviert und sensibilisiert werden.
E_3	Offensive Gebäudehüllen	Durch gut gedämmte Gebäude kann viel Energie eingespart werden. Mit einer offensive zum Thema Gebäudehüllen sollen Sanie-

⁴⁷ Repower bietet die drei 100 % erneuerbaren Stromprodukte GrischunPower, PurePower und SolarPower an.

Massnahmen 2022-2026

		<p>rungen der Fenster, Fassaden und Dächer bei bestehenden Gebäuden von Privatpersonen gefördert werden. Die Bevölkerung wird durch Kommunikationsmassnahmen und Veranstaltungen auf die Thematik aufmerksam gemacht.</p>
E_4	Wärmeverbund Dorfkern	<p>Aufbauend auf den Untersuchungen von Amstein und Walthert wird die Machbarkeit eines weiteren Wärmeverbunds im Dorfkern geprüft.</p>
E_5	Solarstromoffensive	<p>Mit einer Solarstromoffensive werden Private motiviert und unterstützt selber Photovoltaikanlagen zu erstellen. Die Informationen werden in Form von Veranstaltungen und durch das Bewerben des Beratungsangebots an die Bevölkerung herangebracht. Die Erstellung der Solaranlagen für Private wird somit vereinfacht. Zusätzlich soll ein Beteiligungsmodell für Personen, ohne die Möglichkeit zur Erstellung einer eigenen Anlage geprüft werden. Im Hinblick auf die Solarstromoffensive werden auch die Einspeisetarife für Solarstrom überprüft.</p>
E_6	Umgang mit denkmalgeschützten Gebäuden und Förderprogramm	<p>Klimaschutz- und Energiemassnahmen betreffen oftmals auch denkmalgeschützte Gebäude. Das entsprechende Fachwissen kann der Bevölkerung und weiteren betroffenen Akteuren mit Hilfe von bestehenden Best Practice Beispielen zugänglich gemacht werden. Die Best Practice-Beispiele sollen die Möglichkeiten für energetische Massnahmen, welche mit dem Denkmalschutz kompatibel sind, aufzeigen. Zusätzlich wird ein Förderprogramm zur Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden geprüft.</p>
E_7	Prüfen von Möglichkeiten zu Energie-Vorgaben bei Neubauten in der Regelbauweise	<p>In der Bauordnung werden bei der nächsten (Teil-) Revision grundeigentümergebundene Vorschriften zu Energiethemen ergänzt (z.B. Nachweis Eigenproduktion erneuerbarer Energie, Energieeffizienz/-standards).</p>
E_8	Vorgaben Energie in Gestaltungsplänen und Sondernutzungsplänen	<p>Die Gestaltungspläne betreffen nur Grundstücke im Industriegebiet. Bei der Entwicklung der Gebiete sollen die erneuerbaren Energien, Energieeffizienz, Mobilität sowie Klimaanpassung von Anfang an berücksichtigt werden. Entsprechende Vorschriften werden im Rahmen des Gestaltungsplanverfahrens eingebracht.</p>

Massnahmen ab 2027		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
E_9	Prüfen von Ansätzen und Möglichkeiten zum Ausbau von Solarfassadenanlagen	Um Winterstrom zu produzieren ist es vorteilhaft, Solarstromanlagen in Fassaden zu integrieren. Dazu soll geprüft werden, welche kommunalen Gebäude sich für den Ausbau von Solarfassadenanlagen eignen. Zusätzlich wird das Thema in die Energieberatung aufgenommen, um den Bau von Anlagen auch bei Privaten zu fördern.
E_10	Lokale Nutzung des vorhandenen Holzpotenzials	Die Gemeinde Malans verfügt über noch ungenutztes Holzpotenzial, sowie Potenzial, welches momentan exportiert wird. Das ungenutzte Potenzial soll zukünftig lokal genutzt werden. Dazu soll geprüft werden, ob das exportierte Holz auch lokal eingesetzt werden kann (z.B. Einsatz des Holzes im neuen Wärmeverbund im Dorfkern). Bei der Beschaffung der Pellets für den Rathaus Wärmeverbund soll auf die Herkunft der Pellets geachtet werden.
E_11	Bei Beratung zu Baugesuchen Energie Aspekte mit einbeziehen	Bisher finden bei Baugesuchen in der Dorfzone Beratungen statt, welche das Thema Energie nicht behandeln. Dieses soll zukünftig auch in die Beratungen zu Baugesuchen miteinbezogen werden. Die bestehende Energieberatung wird als Standard-Beratung bei allen Bauprojekten empfohlen.
E_12	Trinkwasserkraftwerk Kälberweide	Das Projekt Trinkwasserkraftwerk Kälberweide wird von der Gemeinde Malans wieder aufgegriffen. Die technische Realisierbarkeit des Projekts soll dazu nochmals geprüft werden. Falls nötig sind alternative Finanzierungswege zu prüfen (bspw. Beteiligungsmodell, Produkt «Malanser» Strom).



6.3 Nachhaltige Mobilität

Die Mobilität ist mit einem Anteil von 42 % die zweit grösste Verursacherin von energiebedingten Treibhausgasemissionen im Gemeindegebiet. Zur Minderung der Treibhausgase in diesem Sektor bedarf es somit künftig einer nachhaltigen Mobilitätskultur, Elektrifizierung der Mobilität, Attraktivierung des Aktivverkehrs und einer Stärkung von Bedarfsangeboten. Die grösste Reduktion der Treibhausgasemissionen erfolgt durch den Umstieg vom MIV auf den Aktivverkehr. Ebenfalls ein grosses Potenzial zur Reduktion der Treibhausgase besteht beim Umstieg vom MIV auf den ÖV.

Die folgenden Grundsätze und Leitsätze sind im Handlungsfeld Mobilität und Verkehr relevant:

Grundsätze

- Vorbildgemeinde Malans
- Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet

Leitsätze

- 1: 100 % erneuerbare Energien
- 4: Etablieren einer nachhaltigen Mobilität
- 5: Günstige Voraussetzungen für die Elektromobilität

A) Bestehende Grundlagen, umgesetzte oder bereits vorgesehene Massnahmen:

- Es wurde ein kommunales räumliches Leitbild erarbeitet mit einem Dokument zu Verkehr inkl. Langsamverkehr und Verbindungen Malans-Landquart.
- Die Gemeinde unterstützt kurze Wege für die Grundversorgung der Bevölkerung sowie Initiativen für effiziente Logistiksysteme zur Versorgung des Gewerbes.
- Tempo 30 wurde flächendeckend nach Möglichkeit umgesetzt.
- Ein Netz an Ladeinfrastruktur wird aufgebaut.
- Die Gemeinde fördert mit ihrer Parkplatzinfrastruktur und -bewirtschaftung eine nachhaltige Mobilität, v.a. bei speziell verkehrserzeugenden Einrichtungen (Einkaufen, Freizeit, Logistik usw.).
- Ein Parkierungskonzept und ein Parkierungsreglement sind vorhanden, alle öffentlichen Parkplätze werden monetär bewirtschaftet.
- Schulwege sind durchgehend mit Trottoir sowie Bodensignalisation versehen. In der Kirchgasse herrscht Fahrverbot (Zubringerdienst) zur Schulwegsicherheit.
- Es besteht ein durchgehendes Trottoir durch das gesamte Dorf entlang der Hauptstrasse (ausser zwischen Volg und Kirche, da zu wenig Platz)
- Radweglücke Landquart und Kreisel A13 wurde geschlossen.
- Veloweg Chur-Malans wurde 2017 eingeweiht.

B) Neue Massnahmen:

Massnahmen 2022-2026		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
M_1	Angebot für ein Lastmanagement	Bei Mehrfamilienhäusern mit Stockwerkeigentum ist ein Lastmanagement nötig, damit ein Ausbau von Ladestationen sinnvoll umgesetzt werden kann. Das Lastmanagement koordiniert die Ladestationen mit den Verbrauchern und sorgt dafür, dass die verfügbare Leistung optimal zum Aufladen verwendet wird. Es wird abgeklärt, ob dieses durch die lokalen Energieversorger oder extern bereitgestellt wird.
M_2	Förderung der Elektromobilität in der Gemeinde	Damit der Ausbau der Elektromobilität gelingt, ist insbesondere der genügend rasche Ausbau einer attraktiven Infrastruktur mit einem ausreichend dichten Netz an Ladestationen im privaten wie öffentlichen Raum wichtig. Die Gemeinde prüft dazu, wo Ladestationen notwendig sind, und setzt diese um. Besonders der Ausbau von Ladestationen auf Parkplätzen der Gemeinde, welche an Einwohnerinnen vermietet werden, liegt im Handlungsspielraum der Gemeinde Malans. Mögliche Standorte: Werkhof, Sägereiareal, Parkplatz Älplibahn, Rathausstall.
M_3	Prüfung Ladestation für Elektro-Velos im Zentrum	Im Zentrum wird eine Ladestation für Elektrofahräder erstellt. Es ist zu prüfen, ob diese mit Solarstrom betrieben werden kann (weiteres Leuchtturmprojekt). Mögliche Standorte: Volg, Oberstufenschulhaus, Gastwirtschaft Weisskreuz/Ochsen.
Massnahmen ab 2027		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
M_4	Förderung von Mobilitätsmanagement für Firmen	Fördern von betrieblichem Mobilitätsmanagement für Firmen zur Umsetzung von integrierten Themen, wie beispielsweise Home-office-Regelungen, Geschäftsfahrten mit Bike, Sharing-Angebote, Velostationen, Elektroladestationen usw. Anreize schaffen für Firmen, die ein Mobilitätsmanagement erarbeiten und erfolgreich umsetzen.
M_5	Elektrolastenfahrrad einführen	Die Strecke zwischen Malans und Landquart kann gut mit einem Elektrolastenfahrrad zurückgelegt werden. Die Gemeinde Malans stellt ein solches zum Ausleihen an einem geeigneten Standort zur Verfügung (z.B. beim Volg), um die Bevölkerung für die Nutzung zu motivieren (z.B. Carvelo2go). Mittels einer Umfrage bei der Bevölkerung kann zuvor der Bedarf abgeklärt werden.
M_6	Öffentliche E-Bikes Malans-Landquart	In Zusammenarbeit mit der Gemeinde Landquart werden öffentliche E-Bikes angeboten. Dadurch kann die Strecke zwischen Malans und Landquart vermehrt mit dem Fahrrad zurückgelegt werden (z.B. PubliBike, Pick-E-bike, Lime).

Massnahmen ab 2027

M_7	Velokampagne	<p>Die Gemeinde Malans organisiert eine Velokampagne. Während der festgelegten Zeit der Kampagne wird die Bevölkerung dazu motiviert das Auto stehen zu lassen und sich stattdessen mit den Velos auf der Strasse zu treffen.</p> <p>Eine Möglichkeit ist die Teilnahme an der Aktion <u>Cyclomania</u>. Gemeinden können sich für diese Challenge anmelden und motivieren während eines Monates die Bevölkerung an der Aktion durch häufiges Velofahren und zu Fuss gehen Punkte zu sammeln und Preise zu gewinnen.</p>
M_8	Erhalt des ÖV-Angebotes	<p>Die Gemeinde Malans setzt sich für den Erhalt der Postverbindung ein und leistet Überzeugungsarbeit bei umliegenden Gemeinden. Die ÖV-Nutzung wird gefördert und auf die Bedürfnisse der Bevölkerung angepasst. Es wird geprüft, inwiefern eine Umstellung auf Elektromobilität möglich ist.</p>

6.4 Land- und Forstwirtschaft, Abfall



Durch die Klimaänderung sind auch die Land- und Forstwirtschaft mit veränderten Bedingungen konfrontiert. Die klimaangepasste Land- und Forstwirtschaft spielt eine wichtige Rolle, um deren Bewirtschaftung resilienter zu machen, Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft zu senken und den Wald als Treibhausgassenke beizubehalten.

Die Erreichung der Klimaziele bedingt auch eine Reduktion von Abfall und benötigter Ressourcen und die Transformation zu einer Kreislaufwirtschaft.

Grundsätze

- Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet

Leitsätze

- 6: Reduktion Treibhausgasemissionen aus weiteren Quellen (Bereiche B + C)
- 7: Unterstützung Prinzip der Kreislaufwirtschaft

A) Bestehende Grundlagen, umgesetzte oder bereits vorgesehene Massnahmen:

- Es besteht ein Abfallkonzept der Gemeinde mit Ziel der Minimierung der Abfälle.
- Die energetische Verwertung des Hauskehricht erfolgt in der KVA.
- Kunststoffrecycling mittels Sammelsack wurde 2020 eingeführt.
- Es gibt 2 Recyclingstellen.
- Die ARA wurde 2011-2013 komplett saniert und energetisch optimiert.
- Es wurde Versickerung für Dach- und Meteorwasser vorgeschrieben.
- Die Natur- und Landschaftskommission ist im Bereich Düngemittleinsatz aktiv.

B) Neue Massnahmen:

Massnahmen 2022-2026		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
L_1	Klimaverträgliche Landwirtschaft	Durch die Klimaänderung ist die Landwirtschaft mit veränderten Anbaubedingungen konfrontiert. Gleichzeitig ist die Landwirtschaft ein bedeutender Emittent von Treibhausgasen. Die Gemeinde Malans unterstützt die ansässigen Landwirte mit Informationen und sensibilisiert sie für eine klimaverträgliche Landwirtschaft, Bewirtschaftung ihrer Flächen sowie Nutztierhaltung. Mit den Landpächtern sollen Verbesserungsmöglichkeiten im Bereich des Klimaschutzes wie auch der Klimaanpassung gesucht und vereinbart werden. Beispiel Projekt: Klimaneutrale Landwirtschaft GR
L_2	Klimaangepasste Forstwirtschaft	Die Forstwirtschaft ist aufgrund der Klimaänderung von veränderten Bedingungen betroffen: Trockenheit, Extremereignisse und Schädlinge beeinflussen zunehmend die Waldfunktionen. Die Gemeinde Malans betreibt eine klimaangepasste Forstwirtschaft und setzt sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten für eine klimaangepasste Forstwirtschaft innerhalb des Gemeindegebietes ein. Dies beinhaltet eine Betriebsplanung mit Ausrichtung auf differenzierte Pflege und Baumartenvielfalt und naturnaher Waldbau. Ziel ist es, dass der Wald langfristig eine Senke bleibt. (Beispiel Projekt: https://www.myclimate.org/de/informieren/klimaschutzprojekte/detail-klimaschutzprojekte/schweiz-wald-7832/) Zusätzlich wird darauf geachtet, dass das lokale Holz in der Region bleibt.
L_3	Sensibilisierung Abfall und Ressourcenschonung	Die Themen Foodwaste, angepasster Konsum, Abfall und Recycling eignen sich für die Zusammenarbeit mit Vereinen, Unternehmen, Gastronomie, Schulen und Privaten. Zu den Themen können Workshops durchgeführt oder Infokampagnen lanciert werden.

6.5 Kommunikation, Organisation und übergeordnete Massnahmen (Konsum, Freizeit)



Der Hauptanteil der Energie wird durch Private beansprucht. Sie sind somit bei der Reduktion der Treibhausgasemissionen massgebend. Viele mögliche Massnahmen beruhen auf Tätigkeiten von Mitarbeitenden der Verwaltung, Privatpersonen und Firmen. Bemühungen der Bevölkerung unterstützen die Umsetzung dieser Massnahmen. Zudem fördert eine zielgruppenorientierte, regelmäßige Kommunikation die Akzeptanz und Umsetzung aller aufgelisteten Massnahmen in dieser Strategie. Nicht zuletzt helfen Kooperationen bei der Umsetzung, da durch die Schaffung von Synergien das Potenzial von vorhandenen Ressourcen und Institutionen voll ausgeschöpft werden kann.

Die Gemeinde Malans hat mit den Massnahmen in diesem Handlungsfeld die Möglichkeit, über Förderungen, Preise und Pilotprojekte sowohl Firmen als auch Privatpersonen für vielversprechende Projekte und Umsetzungsmassnahmen zu begeistern. Um diese Möglichkeiten sowie auch die geplanten Lösungsansätze der Bevölkerung näherzubringen, ist eine transparente und an die Empfängergruppen angepasste Kommunikation wichtig.

Der Verbrauch von Ressourcen und Konsumgütern verursacht in der Herstellung Treibhausgasemissionen und benötigt Energie. Der Anteil der Treibhausgasemissionen aus dem Bereich C macht dabei über die Hälfte der gesamten Emissionen der Gemeinde Malans aus. Die Erreichung der Klimaziele bedingt daher auch eine Reduktion der grauen Energie und des Konsums.

Die folgenden Grundsätze und Leitsätze sind im Handlungsfeld Kommunikation, Gesundheit und flankierende Massnahmen relevant:

Grundsätze

- Vorbildgemeinde Malans
- Netto-Null bis 2040 im Gemeindegebiet
- Netto-Null bis 2030 in der kommunalen Verwaltung

Leitsätze

- 5: Konsequentes Handeln, entschiedene Kommunikation und Partizipation

A) Bestehende Grundlagen, umgesetzte oder bereits vorgesehene Massnahmen:

- Die Gemeinde verfügt über Klima- und Energieziele (Bestandteil des vorliegenden Berichts).
- Die Gemeinde verfügt über eine Energie- und Klimabilanz mit Absenkpfad für das ganze Gemeindegebiet respektive über ein Indikatorenset zur Steuerung der Energie- und Klimapolitik (Bestandteil des vorliegenden Berichts).
- Die Potenziale zur Reduktion der Treibhausgase wurden analysiert (Bestandteil des vorliegenden Berichts).
- Es besteht eine funktionierende Energiekommission mit mehreren jährlichen Treffen.
- In der Hauszeitung Malans sowie weiteren Medienkanälen der Gemeinde werden regelmässig Informationen zum Thema Energie publiziert sowie Webseiteneinträge auf der Gemeindeseite zur Energiestadt.

- Es sind regelmässige Anlässe zum Thema Energie vorgesehen.
- Das Thema Energiestadt wird in der Präsentation für Neuzuzüger erwähnt.
- Die Gemeinde achtet auf eine energieeffiziente Aufbereitung des Trinkwassers sowie einen ressourcenschonenden Umgang mit Trink- und Regenwasser, z. B. wird Grundwasser nur in Notfällen beansprucht.
- Die Gemeinde unterstützt die ökologische und klimafreundliche Bewirtschaftung der Grün- und Freiflächen, z.B. Renaturierung von Abschnitten im Mühlbach ist bereits umgesetzt.
- Es gibt einen Vortrag inkl. Workshop zum Sammelsack in der 3. Oberstufe.

B) Neue Massnahmen:

Massnahmen 2022-2026		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
K_1	Klimaschutzgesetz der Gemeinde Malans	Die Gemeinde Malans prüft die Verabschiedung eines Klimaschutzgesetzes. Im Klimaschutzgesetz werden die grundsätzlichen Leitplanken der Klimapolitik der Gemeinde Malans vorgegeben. Weiter hält es die Ziele der Klimapolitik sowie den Absenkpfad mit Zwischenzielen fest. Das Klimaschutzgesetz wird der Gemeindeversammlung zur Abstimmung vorgelegt (ggf. mit verschiedenen Varianten).
K_2	Die Kommunikation der Gemeinde Malans auf Klima- und Energiethemen auslegen	Mit der Fachstelle für Kommunikation wird eine klima- und energieangepasste Kommunikationsplanung erstellt. Die Öffentlichkeit wird regelmässig zu den relevanten Themen informiert. Dabei sind die Themen zielgruppenspezifisch, via verschiedene Medien/Kanäle aufzubereiten und ein Zeitplan zu definieren.
K_3	Veranstaltungen und Aktionen durchführen	Es werden jährlich 1-2 Veranstaltungen zu Energie-, Mobilitäts- und Klimathemen durchgeführt. Green-Events Kriterien (nachhaltige An- und Abreise, Abfallvermeidung, Energieeffizienz etc.) werden eingehalten.
K_4	Monitoring und Controlling	Um die Wirksamkeit der verschiedenen Klimamassnahmen zu erfassen und auswerten zu können, ist ein geeignetes Monitoring und Controlling-System notwendig. Das Monitoring und Controlling ist regelmässig nachzuführen. Bei Bedarf werden weitere Massnahmen umgesetzt oder nützliche Indikatoren ergänzt.
K_5	Rolle des Bauamts	Das Bauamt hat Einfluss auf die Art der verwendeten Energien der Privatpersonen. Das Bauamt nimmt diese verantwortungsvolle Rolle wahr und lässt Energie-Themen in Beratungen und Entscheidungen einfließen.
Massnahmen ab 2027		
Nr.	Titel	Kurzbeschreibung
K_6	Bewerbung und ggf. Ergänzung des Beratungsangebots	Das vorhandene Beratungsangebot wird zielgruppenspezifisch und in regelmässigen Abständen beworben.

Massnahmen 2022-2026

		Private haben durch die Wahl des Heizungssystem und der Energieversorgung einen grossen Einfluss auf den Anteil erneuerbarer Energien. Das bereits existierende Angebot für Energieberatung soll weiterhin regelmässig beworben werden. Zusätzlich kann geprüft werden, ob die Beratung mit weiteren Themen ergänzt werden kann (bspw. Kombination PV-Anlagen und Begrünung, Fassadenstromanlagen, Klimaanpassungsmassnahmen bei Privatpersonen)
K_7	Workshops mit verschiedenen Anspruchsgruppen durchführen	<p>Der Bevölkerung, den Unternehmen, der Gastronomie und weiteren Anspruchsgruppen soll das notwendige Wissen vermittelt werden, um den Einfluss von Konsumtätigkeiten zu minimieren und klimaneutrales Handeln sowie die Kreislaufwirtschaft zu fördern.</p> <p>Grossenergieverbraucher haben durch die Wahl geeigneter Geräte, Maschinen und Prozesse einen grossen Einfluss auf den Anteil erneuerbarer Energien. Auch im Bereich der Gastronomie, Privatpersonen und weiteren Gruppen besteht viel Sensibilisierungspotential. Aus diesem Grund ist es wichtig, die verschiedenen Anspruchsgruppen auf Alternativen, existierenden Förderprogramme und klimabewusstes Verhalten aufmerksam zu machen. Dazu werden auf die Interessen der Anspruchsgruppen zugeschnittene Workshops durchgeführt.</p>
K_8	Klimaneutrale Unternehmen und Bewohner*Innen	Die Gemeinde Malans tritt in den Dialog mit der ortsansässigen Industrie, den Unternehmen und der Bevölkerung und entwickelt eine Klimacharta. Dadurch können sich die Unternehmen oder Privatpersonen aktiv zu den Klimazielen der Gemeinde Malans bekennen.
K_9	Pilotprojekte mit Vorbildcharakter fördern	Die Gemeinde unterstützt die Umsetzung von Leuchtturmprojekten oder setzt diese selber um. Eine Liste mit Ideensammlungen wird von der Energiestadt-Kommission geführt.

7 Wirkungsüberprüfung und Monitoring

Erfolgskontrolle

Für die Massnahmen findet eine jährliche Vollzugskontrolle statt. Eine qualitative Berichterstattung erfolgt jährlich mit einem Jahresbericht in der Hauszeitung und der Website der Gemeinde Malans.

Für die quantitative Erfolgskontrolle wird alle zwei Jahre die Treibhausgas- und Energiebilanz aktualisiert. Die Indikatoren zur Zielüberprüfung werden jährlich aktualisiert (vgl. Kapitel 7.1). Zeigt sich im Rahmen der Wirkungsüberprüfung, dass die Ziele nicht erreicht werden können, werden zusätzliche Massnahmen definiert und ergriffen.

Umsetzungsplanung

Die Klima- und Energiestrategie bildet das Aktivitätenprogramm für den Energiestadtprozess. Für die konkrete Planung und die Abstimmung mit der Kommunikation findet eine jährliche Aktivitätenplanung statt.

7.1 Monitoring zur Zielüberprüfung

Für die Überprüfung der Zielerreichung werden Teilziele⁴⁸ mit konkreten Indikatoren und Zielrichtungen definiert. Die Teilziele wurden mit einem Modell⁴⁹ ermittelt und so festgelegt, dass die in Kapitel 5 definierten, übergeordneten Zielsetzungen eingehalten werden können. Diese dienen als Grundlage und sind im Rahmen der Umsetzung der Massnahmen zu verifizieren und bei Bedarf zu ergänzen.

Tabelle 6: Indikatoren zur Zielüberprüfung

Nr	Themenfeld/ Indikator	Stand 2020	Ziel 2030	Ziel 2040	Einheit	Quelle
Gemeindeverwaltung als Vorbild						
1	Kommunale Gebäude: Anteil erneuerbare Energien Wärme	67.4	100	100	%	Enercoach
2	Kommunale Gebäude: Anteil erneuerbare Energien Strom	100	100	100	%	Enercoach
3	Kommunale Gebäude: Energiekennzahl Wärme	72	↘	60	kWh/m ²	Enercoach

48 Mit der Unterzeichnung der Energie- und Klimacharta erklärt sich eine Stadt oder Gemeinde bereit, in-
nert 2 Jahren nach der Unterzeichnung ihre wichtigsten, eigenen Ziele verfügbar zu machen.

49 Die Annahmen zum Modell sind im Anhang B beschrieben.

Nr	Themenfeld/ Indikator	Stand 2020	Ziel 2030	Ziel 2040	Einheit	Quelle
4	Kommunale Gebäude: Solaströmproduktion auf kommunalen Gebäuden	110	↗	↗	MWh/a	Gemeinde Malans
5	Kommunale Fahrzeuge: Anteil erneuerbar betriebene Fahrzeuge an Gesamtflotte	0	100	100	%	Gemeinde Malans

Energie und Gebäude						
6	Gemeindegebiet: Installierte Leistungen Ölheizungen	13'196	1'985	0	kW	ANU
7	Gemeindegebiet: Gasverbrauch	2'496	2'496	↘	MWh/a	IBC
8	Gemeindegebiet: Gasverbrauch, Anteil erneuerbar	0	100	100	%	IBC
9	Gemeindegebiet: Installierte Leistung Wärmepumpen	1'570	4'097	↗	kW	ANU
10	Gemeindegebiet: Holzverbrauch, lokales Holz	570	661	↗	MWh/a	Gemeinde Malans
11	Gemeindegebiet: Strommix, Anteil erneuerbar	100	100	100	%	Repower
12	Gemeindegebiet: Produzierte Menge PV-Strom	613	4'375	↗	MWh/a	Repower

Mobilität						
13	Gemeindegebiet: Anzahl Personenfahrzeuge	1356	1433	1570	Stk.	BFS
14	Gemeindegebiet: Anzahl Elektrofahrzeuge	61	430	alle	Stück	BFS

Kommunikation, Organisation, übergeordnete Massnahmen						
15	Mittel für Beratung, Coaching und Förderung	<i>unbekannt</i>	↗	↗	Fr./a	Gemeinde Malans
16	Anzahl Veranstaltungen mit der Bevölkerung	<i>unbekannt</i>	2	2	Anzahl/ a	Gemeinde Malans
17	Anzahl Energieberatungen	30	↗	↗	Anzahl/ a	Gemeinde Malans

7.2 Zuständigkeit und Organisation

Wir empfehlen eine interne Begleitgruppe einzusetzen, welche die Wirkungsüberprüfung einfordert und die Vollzugskontrolle der Massnahmenumsetzung monitort. Diese überprüft auch, ob die Zielrichtung und die vorgegebenen Zielwerte eingehalten werden, und definiert bei Bedarf weitere Massnahmen zur Zielerreichung zuhanden der politischen Entscheidungsträger.

Die Vollzugskontrolle, die qualitative Berichterstattung sowie die Nachführung der Indikatoren und der Energie- und Treibhausgasbilanz wird durch die Energiefachstelle vorgenommen und durch die Energiekommission geprüft.

Glossar und Abkürzungen

2'000 Watt	Kontinuierliche Leistung von 2000 Watt (z.B. ein Staubsauger). Dieses Leistungsmass entspricht einem Energieverbrauch von 17'500 kWh pro Jahr (bei 8'760 Volllast-stunden pro Jahr).
2'000-Watt-Gesellschaft	Das Modell der 2'000-Watt-Gesellschaft sieht bis ins Jahr 2050 eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt vor. Zudem sollen bis 2050 100 % erneuerbare Energien eingesetzt werden, so dass null energiebedingte Treibhausgase emittiert werden. So wird der Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Stand auf 2 °C stabilisiert und eine irreversible Störung des Ökosystems verhindert.
a	Abkürzung für Jahr (von annus)
Absenkpfad	Definition eines individuellen Zielpfades, wobei der Energieverbrauch abgesenkt werden soll.
ARA	Abwasserreinigungsanlage
BFE	Das Bundesamt für Energie (BFE) ist das Kompetenzzentrum für Fragen der Energieversorgung und der Energienutzung im Eidgenössischen Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).
Biogas	Unter Biogas werden im vorliegenden Bericht Gase in Erdgasqualität verstanden, die aus erneuerbaren Quellen stammen. Diese können aus Biomasse (z.B. Grün- und Rüstabfälle, Klärgas) stammen oder mit erneuerbarem Strom synthetisch aus CO ₂ hergestellt sein (Power-to-Gas).
CO ₂	Kohlendioxid. Dieses Treibhausgas entsteht z.B. bei der Verbrennung von Heizöl und Erdgas.
CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ -eq.)	Mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (z.B. CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O etc.)
Endenergie	Die Energie, die dem Verbraucher direkt zugeführt wird. Der Begriff Endenergie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Holzbrennstoffe oder Fernwärme.
Energieträger	Rohstoffe oder Stoffe, die in chemischer oder physikalischer Form Energie speichern und daher für die Energiegewinnung nutzbar gemacht werden können.
EU	Europäische Union
Graue Energie	Die Graue Energie eines Produktes beschreibt diejenige Energie, welche für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung benötigt wird.
GWh	Gigawattstunden, Einheit für Energie. 1 Gigawattstunde ergibt 1'000 Megawatt-stunde (MWh).
GWR	Gebäude- und Wohnungsregister
Jahresarbeitszahl	Die Jahresarbeitszahl ist das Mass für die Effizienz einer Wärmepumpenanlage. Sie sagt aus, wie viel Heizungswärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom in einem Jahr erzeugt wurde.

KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
kW	Kilowatt, Einheit für Leistung. Die Heizungsanlage eines Einfamilienhauses hat zwischen 10 und 20 kW Heizleistung. Damit werden jährlich zwischen 20'000 und 40'000 kWh Heizwärme (Energie) erzeugt.
kWh	Kilowattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Kilowattstunden ergeben 1 Megawatt-stunde (MWh).
MWh	Megawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Megawattstunden ergeben 1 Gigawattstunde (GWh).
Primärenergie	Unter Primärenergie versteht man die primär aus Energiequellen verfügbare Energie (z.B. Brennwert von Kohle). Im Primärenergieverbrauch werden eventuelle Umwandlungs- oder Übertragungsverluste der vom Verbraucher nutzbaren Energiemenge berücksichtigt.
Solarthermie	Als Solarthermie wird die Umwandlung der Sonnenenergie in nutzbare thermische Energie bezeichnet (z.B. solare Erzeugung von Warmwasser).
Suffizienz	Suffizienz steht für das Bemühen um einen möglichst geringen jedoch ausreichenden Rohstoff- und Energieverbrauch.
Theoretisches Potenzial	Das theoretische Potenzial weist das vorhandene Potenzial ohne Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeit, Machbarkeit oder Wirkungsgrad von Wärme-/ Stromerzeugern.
Treibhausgase	Treibhausgase tragen zum Klimawandel bei. Die häufigsten durch den Menschen ausgestossenen Treibhausgase sind Kohlendioxid (Verbrennungen in Heizung und Motoren) und Methan (Landwirtschaft).
Wärmeverbund	Wärmeverbunde bezeichnen leitungsgebundene (Fern-)Wärmeverteilsysteme. Wird neben Wärme auch Kälte angeboten, so handelt es sich um einen Energieverbund (je nach Ausführung auch Anergienetz genannt).

Anhang

A Methodik Energie- und Treibhausgasbilanz

Energie- und Klimakalkulator (Bereich A)

Klimakalkulator

Die Energie- und Treibhausgasbilanzierung der Gemeinde Malans für das Jahr 2020 wurde mit dem Energie- und Klimakalkulator erstellt.⁵⁰ Das Tool bilanziert die Energieträger und ermittelt die energiebasierten Treibhausgase. Die Bilanzierung mit dem anerkannten Tool ermöglicht die Vergleichbarkeit der Resultate über mehrere Jahre.

Die Methodik basiert je nach Datengrundlage sowohl auf Bottom-Up (Messwerte) als auch Top-Down Ansätzen (Hochrechnungen). Die Daten wurden durch die Gemeinde Malans zusammengestellt. Die jeweiligen Datenquellen sowie die Methodik sind im Kalkulator ausführlich dokumentiert. Die Daten wurden von folgenden Quellen bezogen:

Tabelle 7: Quelle und Ansatz von im Energie- und Klimakalkulator verwendeten Daten

Daten	Quelle	Ansatz
Gas- und Stromwerke	IBC	Bottom-Up
Wärmeverbunde, Abwärmee- nutzung	Gemeinde Malans, Anfragen bei Betrieben	Bottom-Up
Öl- und Holzfeuerungen, ANU Elektroheizungen		Bottom-Up mit Annahmen
Wärmepumpen, Solarthermie- anlagen	Gemeinde Malans	Bottom-Up mit Annahmen
Mobilität: Personenwagen	Bundesamt für Statistik	Bottom-Up mit Annahmen
Mobilität: Flugverkehr, Schie- nen-Fern und Güterverkehr, lokaler Schienenverkehr	Bundesamt für Statistik	Top-Down
Gemeindespezifische zahlen	Kenn- Gemeinde Malans	Top-Down

Bottom-Up

Sowohl die Strom- als auch die Gasverbrauchsdaten lagen als gemessene Werte vor und konnten entsprechend dem Bottom-Up Ansatz in die Analyse einfließen.

⁵⁰ EnergieSchweiz, Energie- und Klimakalkulator, www.local-energie.swiss, 2. Mai 2022.

Bottom-Up mit Annahmen

Für die Ermittlung des Wärmebedarfs durch Ölheizungen oder Wärmepumpen waren die installierten Leistungen bekannt. Der Wärmebedarf wurde mittels Volllaststunden sowie Jahresarbeitszahlen abgeschätzt. Der Energiebedarf der immatrikulierten Fahrzeuge wird aufgrund von Schweizer Durchschnittswerten ermittelt. Für diese Bereiche wurde somit ein Bottom Up Ansatz mit zusätzlichen Annahmen verwendet.

Top-Down

Beim Flugverkehr, Schienenfern und Güterverkehr sowie beim lokalen Schienenverkehr wurde hingegen ein Top-Down Ansatz gewählt. Dabei wurde ein Zuschlag basierend auf dem Schweizer Durchschnitt für den Flugverkehr und den Transport pro Person in die Analyse einbezogen.

Emissionskataster ANU (Bereich B)

Für die Abschätzung der Emissionen im Bereich B wurde der Emissionskataster des Amtes für Natur und Umwelt des Kantons Graubünden (ANU) beigezogen.

Der Emissionskataster des ANU verzeichnet, welche Quellgruppe welche Menge an Luftschadstoffen ausstösst. Die Letzte Aktualisierung des Katasters fand im den Jahren 2017/2018 statt. Die Zahlen danach basieren auf Hochrechnungen. Zusätzlich beinhaltet der Kataster eine zeitliche Entwicklung der Luftschadstoffe bis 2030.

Der Emissionskataster dient als ein Werkzeug zur Beurteilung von Umweltauswirkungen neuer Vorhaben auf die Luftqualität. Er enthält die Luftschadstoffemissionen und Treibhausgase, die von Industrie, Gewerbe- und Dienstleistungsbetrieben, von Haushaltungen, Land- und Forstwirtschaft sowie von sämtlichen Verkehrsträgern ausgestossen werden.

Es ist ersichtlich, ob diese aus der Verbrennung von fossilen Energieträgern oder aus der Verbrennung biogener Energieträger stammen. Die Datengrundlage bilden der OSTLUFT-Kataster, das Emissionsinformationssystem Schweiz des BAFUs, eigene Berechnungen des ANU sowie Emissionsmessberichte der Industrie-Betriebe.

Der Kataster berücksichtigt folgenden Treibhausgase: Kohlenstoffdioxid, Methan, Lachgas, F-Gase sowie folgende Luftschadstoffe: Stickoxide, Feinstaub, Ammoniak, nicht-methanische, flüchtige organische Verbindungen, Russ. Der Emissionskataster berücksichtigt jedoch die Emissionen durch den Strom nicht. Auch gibt es im Bericht keine Daten zum Verbrauch an Primär- und Endenergie.

B Annahmen Modell zur Festlegung der Indikatoren

Themenbereich	Annahme Entwicklung	Quelle
Bevölkerungsentwicklung	Zunahme auf 2'620 Einwohnerinnen und Einwohner bis 2030	Kommunales räumliches Leitbild Malans
Motorfahrzeugbestand	Zunahme Anzahl Fahrzeuge um 15% bis 2050	Annahme PLANAR, erforderlich zur Einhaltung der Klimaziele; Aktionsplan Green Deal, 2021 des Kanton Graubündens geht von einer Zunahme um 59% bis 2050 aus.
Gasverbrauch	Gleichbleibend, da voraussichtlich mehrheitlich industrielle Nutzung, aber mittelfristig Umstieg auf 100% Biogas	Annahme PLANAR, erforderlich zur Einhaltung der Klimaziele.
Wärmemenge Holzenergie	Ausnutzung des gesamten, im Gemeindegebiet zur Verfügung stehenden Holzpotenzials	Annahme PLANAR
Solarstromproduktion	Erwarteter Wert für 2030, bei Ausschöpfung des Solarstrompotenzials bis 2050, entspricht ca. 1/3 des Gesamtpotenzials	Ermittlung des Potenzials mit www.sonnendach.ch