



# Masterplan Klima

29. November 2022

Vom Gemeinderat Thalwil mit Beschluss Nr. 275 vom 29. November 2022 genehmigt

**Erarbeitung Grundlagen (Ende Legislaturperiode Juli 2022):****Arbeitsgruppe Klima Gemeinde Thalwil (AG Klima)**

Hanspeter Giger, Gemeinderat, Mitglied Steuerungsgruppe Nachhaltigkeit (Vorsitz AG Klima)  
Jürg Stünzi, Mitglied Steuerungsgruppe Nachhaltigkeit  
Lukas Lanz, Mitglied Steuerungsgruppe Nachhaltigkeit  
Jan Adams, Mitglied Projektkommission Energie  
Eric Johnson, Mitglied Projektkommission Energie  
Peter Frischknecht, Mitglied Projektkommission Energie

**Begleitung Gemeinde Thalwil**

Martin Schmitz, Leiter Umwelt und Nachhaltigkeit  
Sylvie Schmid, Projektleiterin Umwelt und Nachhaltigkeit

**Begleitung EBP Schweiz AG**

Tanja Stanella (Projektleiterin)  
Milena Krieger (Stv. Projektleiterin)  
Elisabeth Tanner (Projektmitarbeiterin)  
Denise Fussen (Expertin Klimaschutz und -anpassung)  
Michel Müller (Experte Energie- und Klimaschutz)

**Überarbeitung Grundlagen und Ausarbeitung Schlussversion zuhanden Gemeinderat (Legislaturperiode ab Juli 2022):****Umweltkommission**

Hanspeter Giger, Gemeinderat, Präsident  
Thomas Henauer, Gemeinderat, Vize-Präsident  
Andreas Burren, Mitglied  
Michael Gloor, Mitglied  
Andreas Häuptli, Mitglied  
Ramon Iten, Mitglied  
Eric Johnson, Mitglied

**beratend, Abteilung Umwelt und Nachhaltigkeit**

Martin Schmitz, Leiter Umwelt und Nachhaltigkeit  
Sylvie Schmid, Projektleiterin Umwelt und Nachhaltigkeit

## Zusammenfassung

Der sechste Sachstandsbericht des Weltklimarats<sup>1</sup> bestätigt eindeutig, dass der Klimawandel vom Menschen verursacht wurde. Nur durch eine schnelle und drastische Reduktion der Treibhausgasemissionen kann das Ziel des Pariser Klimaabkommens noch erreicht werden. Darin setzt sich die Staatengemeinschaft das Ziel, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 °C und möglichst auf 1.5 °C im Vergleich zur vorindustriellen Zeit zu beschränken. Die Schweiz hat das Klimaabkommen ratifiziert und sich als Ziel gesetzt, Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050 zu erreichen. Der Kanton Zürich möchte das Netto-Null-Ziel möglichst bis 2040, spätestens aber bis 2050 erreichen.

Im Bericht des Weltklimarates wird zudem die Dringlichkeit von Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel betont. Die Schweiz hat bereits 2012 eine erste Strategie zur Anpassung erarbeitet, 2014 einen entsprechenden Aktionsplan veröffentlicht und 2020 aktualisiert. Im Jahr 2018 hat auch der Kanton Zürich seinen Massnahmenplan zur Anpassung an den Klimawandel verabschiedet. Das Ziel in der Klimaanpassung ist es, die Risiken zu minimieren und die Chancen zu nutzen.

Die Treibhausgasemissionen der Gemeinde Thalwil betragen im Jahr 2020 rund 95'000 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>eq). Davon entfallen die meisten Emissionen auf die Sektoren Verkehr, Haushalte und Wirtschaft. Die Treibhausgasemissionen der Verwaltung entstammen ihrem Gebäude- und Fahrzeugbestand, sie betragen rund 1'200 t CO<sub>2</sub>eq.

Der globale Klimawandel hat auf die Gemeinde Thalwil grosse Auswirkungen. So wird die mittlere Jahrestemperatur weiter zunehmen. Ohne konsequenten, globalen Klimaschutz wird diese Zunahme bis zu 3.5 °C bis zur zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts betragen. Extremereignisse wie langanhaltende Hitzewellen oder Starkniederschläge werden häufiger und intensiver auftreten.

Basierend auf diesen Erkenntnissen und mit dem Wissen, dass zur Erreichung der Schweizer Ziele im Bereich Klimaschutz und Anpassung ein koordiniertes Vorgehen aller Akteure nötig ist, hat die Gemeinde Thalwil unter Mitwirkung von EBP Schweiz AG die Grundlagen zum Masterplan Klima erstellt, der zur Umsetzung wirksamer Massnahmen auf Ebene der Gemeinde dienen soll. Am 28. Juni 2022 wurde die Vorgängerversion (Resultat der AG Klima) vom Gemeinderat zur Kenntnis genommen und zur weiteren Verarbeitung der Umweltkommission zugewiesen.

Der Masterplan Klima gliedert sich in zwei Dokumente:

Das erste, hier vorliegende Dokument enthält alle grundsätzlichen und übergeordneten Erläuterungen zu den klimapolitischen Rahmenbedingungen und der Ausgangslage der Gemeinde Thalwil sowie eine Übersicht der Themenfelder.

Das zweite Dokument widmet sich der detaillierten Erarbeitung der einzelnen Massnahmen, deren Wirkungseinschätzung und einer priorisierten Umsetzung. Dieser laufende Prozess wird von Politik und Verwaltung umgesetzt und anhand eines jährlich zu genehmigenden Massnahmenkatalogs visualisiert.

Der Masterplan Klima beinhaltet fünf Themenfelder im Bereich Klimaschutz und drei Themenfelder im Bereich Klimaanpassung. Zudem wurden übergeordnete Massnahmen definiert, die für eine erfolgreiche Umsetzung erforderlich sind. Die Gemeinde Thalwil hat das Ziel, die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null zu reduzieren. Die Massnahmen im Bereich Klimaschutz zielen dabei auf die Reduktion der direkten sowie auch der indirekten Emissionen ab.

---

1 Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC

Im Bereich **Klimaschutz** werden die Massnahmen in den einzelnen Kategorien in Bezug auf die Reduktion der direkten und indirekten Treibhausgasemissionen bewertet. Dabei wird zwischen Massnahmen, die für das gesamte Gemeindegebiet gültig sind und denen, die sich auf die Verwaltung (inklusive der Schulen) beziehen, differenziert. Ebenfalls bewertet wird, wenn Massnahmen Nutzen im Bereich der erneuerbaren Energieproduktion, Sensibilisierung oder anderes aufweisen.

Im Bereich **Klimaanpassung** werden die Massnahmen in ihrem Nutzen dahingehend bewertet, inwiefern die Massnahme zur Minimierung des identifizierten Risikos beiträgt. Übergeordnet wird in die Bewertung zudem einfließen, wie bedeutend das adressierte Risiko für die Gemeinde Thalwil ist.

**Übergeordnete Massnahmen**, wie beispielsweise Monitoring und Kommunikation in der Bevölkerung, bilden eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung des Masterplans Klima und somit zur Erreichung der gesteckten Ziele.

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1. Einleitung</b>	6
1.1 Klimapolitische Rahmenbedingungen Bund und Kanton	6
1.2 Ausgangslage Gemeinde Thalwil	7
1.3 Zieldefinitionen	7
<b>2. Klimabilanz Gemeinde Thalwil</b>	9
2.1 Systemgrenzen	9
2.2 Gemeindegebiet	10
2.3 Verwaltung und Schulen	13
<b>3. Bedeutung des Klimawandels für die Gemeinde Thalwil</b>	15
3.1 Der Klimawandel und seine Folgen	15
3.2 Chancen und Risiken des Klimawandels	17
<b>4. Massnahmen</b>	19
4.1 Übersicht Themenfelder	19
<b>5. Literaturverzeichnis</b>	21

## 1. Einleitung

### 1.1 Klimapolitische Rahmenbedingungen Bund und Kanton

Im Jahr 2017 hat die Schweiz das Pariser Klimaabkommen ratifiziert. Damit bekannte sie sich auf internationaler Ebene dazu, den vom Menschen verursachten Klimawandel möglichst auf 1.5 °C zu beschränken, ihren Treibhausgasausstoss bis 2030 zu halbieren und bis 2050 um 70 - 90 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Im Jahr 2019 hat der Bundesrat basierend auf neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen entschieden, die Treibhausgasneutralität bis 2050 zu erreichen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurde Anfang 2021 die langfristige Klimastrategie der Schweiz veröffentlicht.

Im Jahr 2014 verabschiedete der Bundesrat den Aktionsplan 2014-2019 zur 2012 veröffentlichten Strategie «Anpassung an den Klimawandel». Darin sind Anpassungsmassnahmen zusammengefasst, mit denen die Chancen des Klimawandels genutzt, die Risiken minimiert und die Anpassungsfähigkeit von Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt gesteigert werden sollen. Im Jahr 2020 erschien der zweite Aktionsplan zur Strategie »Anpassung an den Klimawandel«, durch den die Umsetzung in den Jahren 2020-2025 geregelt wird.

Der Kanton Zürich hat Anfang 2022 seine langfristige Klimastrategie veröffentlicht. Darin strebt der Kanton an, Netto-Null möglichst bis 2040, spätestens aber bis 2050 zu erreichen. Im Mai 2022 hat zudem das Stimmvolk dem neuen Klimaschutzartikel in der Kantonsverfassung zugestimmt. Der Artikel erteilt dem Kanton und den Gemeinden den Auftrag, in Einklang mit den Zielen des Bundes Massnahmen zur Begrenzung des Klimawandels und dessen Auswirkungen zu ergreifen.

Im November 2021 wurde die kantonale Energiegesetzrevision angenommen. Damit werden die Mustervorschriften 2014 der Kantone im Energiebereich (MuKE 2014) umgesetzt. Mit Inkrafttreten des revidierten Gesetzes (am 1. September 2022) darf beim Heizungersatz ausschliesslich erneuerbare Energie eingesetzt werden, sofern dies technisch möglich ist und die Lebenszykluskosten im Vergleich zur fossilen Heizungslösung nicht mehr als 5% höher sind. Das Gesetz ist eine wichtige Voraussetzung für einen raschen Umstieg auf erneuerbare Energieträger im Bereich der Wärmeversorgung.

Der Kanton Zürich koordiniert seit Oktober 2018 mit seinem Massnahmenplan seine Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel. Die ergriffenen Massnahmen werden in regelmässigen Abständen hinterfragt und bei Bedarf angepasst und um weitere Massnahmen ergänzt.

## 1.2 Ausgangslage Gemeinde Thalwil

Zwar legen Bund und Kanton die übergeordneten Rahmenbedingungen fest, die Zielerreichung erfordert jedoch ein koordiniertes Vorgehen aller gesellschaftlichen Akteure. Die Verantwortung für die Umsetzung konkreter Massnahmen liegt dabei häufig auf Ebene der Gemeinden.

Die Gemeinde Thalwil hat in den letzten Jahren umfangreiche Grundlagen geschaffen, die den Rahmen für die kommunale Klimapolitik bilden. Diese sind beispielsweise die Vorstösse in Bezug auf die nachhaltige Entwicklung, die kommunale Energieplanung oder das Label Energiestadt.

Thalwil verpflichtet sich seit über 20 Jahren der nachhaltigen Entwicklung. Dies ist in Art. 18 der Gemeindeordnung wie folgt verankert: «Die Gemeinde strebt in ihrer gesamten Tätigkeit ein auf Dauer ausgewogenes Verhältnis zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Aspekten an». Mit Beginn der Legislaturperiode 2022-2026 koordiniert und entwickelt die Umweltkommission Projekte in den Bereichen Umwelt, Klima, Energie und Nachhaltigkeit, wobei für letztere Themen die beratend agierende Fachkommission Nachhaltigkeit beigezogen werden kann.

Thalwil ist zudem seit 2010 Energiestadt und in Bezug auf eine wirkungsvolle Klimapolitik bereits gut positioniert. Anhand eines Massnahmenkatalogs werden alle vier Jahre die energiepolitischen Leistungen der Gemeinde bewertet. Um das Label Energiestadt zu erhalten, muss eine Gemeinde 50 % ihres Potenzials ausschöpfen, für das Label «European Energy Award» GOLD 75 %. Thalwil erreichte 2018 einen Anteil von 71%.

Die Gemeinde Thalwil beteiligt sich ausserdem seit 2021 an dem EU-Forschungsprojekt «Leveraging Leadership for Responsible Research and Innovation in Territories (RRI-Leaders)». Dabei steht die Energiewende, also der Wechsel von einer fossilbasierten und klimaschädlichen zu einer erneuerbaren Energieversorgung in Thalwil, im Mittelpunkt der Untersuchung. Mit diesem Projekt werden der Austausch und die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Gesellschaft gefördert. Es sollen konkrete Lösungsansätze für lokale und globale Herausforderungen erarbeitet und umgesetzt werden.

## 1.3 Zieldefinitionen

Die Gemeinde Thalwil unterstützt die von Bund und Kanton vorgegebenen Ziele im Bereich Klimaschutz und -anpassung. Wo Handlungskompetenzen bestehen, möchte die Gemeinde ihren Beitrag zur Zielerreichung mit eigenen Mitteln und Massnahmen leisten.

Der Masterplan Klima dient als Entscheidungsgrundlage zuhanden der Behörden und des Gemeinderats für die spätere Umsetzung von wirkungsvollen Massnahmen in den Bereichen Klimaschutz und Klimaanpassung. Zudem gibt es übergeordnete Massnahmen, die sowohl der Zielerreichung des Klimaschutzes als auch der Klimaanpassung dienen.

Die Ziele in diesen Bereichen werden wie folgt definiert:

### Klimaschutz:

Die Gemeinde Thalwil erreicht Netto-Null-Emissionen gemäss den übergeordneten Zielen von Bund und Kanton.

Sie strebt in ihrer Vorbildfunktion für die Gemeindeverwaltung (inkl. Schulen) Netto-Null-Emissionen bis 2040 an.

### Klimaanpassung:

Die Gemeinde Thalwil übernimmt die Zielvorgaben der Anpassungsstrategie des Bundes.

**Übergeordnete Massnahmen:**

Die formulierten Ziele werden durch geeignete Planungsinstrumente verankert, um eine zielführende organisatorische Einbindung in der Gemeinde Thalwil zu realisieren. Zudem werden Informations- und Bildungsangebote für die Bevölkerung und weitere Akteure durchgeführt.

Zur Erreichung der gemeindeeigenen Ziele sind erfolgreiche Massnahmen auf Stufe Bund und Kanton notwendig, die Thalwil nicht direkt beeinflussen kann. Dazu zählen unter anderem steuerliche Anreize und gesetzliche Vorschriften.

## 2. Klimabilanz Gemeinde Thalwil

### 2.1 Systemgrenzen

Für die Erstellung einer Klimabilanz können verschiedene Systemgrenzen gewählt werden. Sie reichen von einer reinen territorialen Perspektive bis zum Verursacherprinzip. Bei der territorialen Perspektive werden ausschliesslich die direkt auf Gemeindegebiet verursachten Emissionen betrachtet. Mit dem Verursacherprinzip werden sämtliche direkten und indirekten Emissionen der Thalwiler Bevölkerung und der ansässigen Unternehmen in allen Sektoren in Betracht gezogen. Dies beinhaltet damit alle vor- und nachgelagerten Emissionen, beispielsweise von Konsumgütern und Finanzanlagen der Bevölkerung oder der produzierten Güter der Unternehmen.

Die Klimabilanz der Gemeinde Thalwil beinhaltet zwei Ebenen, die Emissionen für das ganze Gemeindegebiet sowie der Verwaltung (inkl. Schulen). Dabei werden die direkten Emissionen sowie ein Teil der indirekten Emissionen berücksichtigt. Indirekte Emissionen aus dem Konsum sind methodisch aufgrund der verfügbaren Daten und damit verbundenen Unsicherheit schwierig zu quantifizieren. Daher werden für die Klimabilanz Thalwil nur die folgenden Emissionen berücksichtigt:

- direkte Emissionen vor Ort
- Emissionen des nationalen und internationalen Flugverkehrs der Bevölkerung
- indirekte Emissionen aus der Energieproduktion

Aufgrund der Wahl der Systemgrenze für die Thalwiler Klimabilanz sind die durch verschiedene Massnahmen angestrebten Reduktionen indirekter Emissionen aus der Mobilität, dem Konsum, den Finanzen und den produzierten Gütern in der Bilanz grundsätzlich nicht ersichtlich und werden dadurch nicht weiter quantifiziert.

Die gewählte Systemgrenze entspricht auch der Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft.

Hohe Unsicherheiten in der Quantifizierung indirekter Emissionen würden zudem die Aussagekraft einer Gesamtbilanz abschwächen.

Gemäss nationaler Abschätzungen betragen die indirekten Emissionen im Ausland aufgrund des inländischen Konsums jedoch rund zwei Drittel der Gesamtemissionen. Deshalb soll es bei der Auswahl der Massnahmen von Thalwil möglich sein, Massnahmen zu wählen, die auch auf Effekte ausserhalb der Systemgrenzen zielen.

### Exkurs: Direkte und indirekte Emissionen

- Direkte Emissionen: Alle Treibhausgasemissionen, die auf dem Gemeindegebiet Thalwil verursacht werden. Die Sichtweise entspricht der «Produktionssicht».
- Indirekte Emissionen: Treibhausgasemissionen, die ausserhalb der Gemeindegrenzen verursacht werden durch die Herstellung und Entsorgung von Produkten, welche durch die Thalwiler Bevölkerung und ansässige Unternehmen genutzt werden.

Die gesamten indirekten und direkten Treibhausgasemissionen pro Person betragen für die Schweizer Bevölkerung im Jahr 2018 über 13 Tonnen CO<sub>2</sub>eq. Die im Ausland verursachten, durch Konsum bedingten Treibhausgasemissionen machten dabei rund zwei Drittel der Gesamtemissionen aus (Abbildung 1).

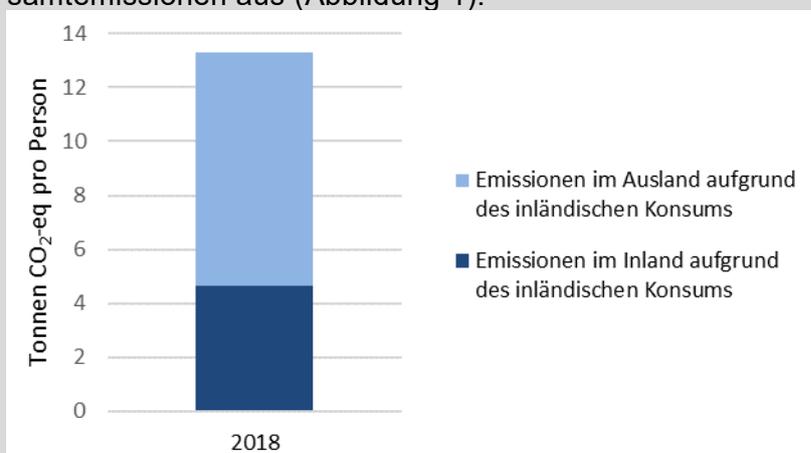


Abbildung 1 Treibhausgasemissionen pro Person im Jahr 2018 in der Schweiz. Quelle: BAFU, BFS: Treibhausgas-Fussabdruck.

## 2.2 Gemeindegebiet

Die Thalwiler Klimabilanz wird mit dem Bilanzierungstool «Ecospeed Region» erstellt.

Konkret beinhaltet die Thalwiler Klimabilanz die energiebedingten Emissionen durch den Strombedarf, die Wärmeerzeugung, den Strassenverkehr, den Schienen-, Fern- und Güterverkehr und den nationalen und internationalen Luftverkehr sowie die Emissionen der Abwasser- und Abfallwirtschaft als auch der Land- und Forstwirtschaft.

Das Ecospeed- Bilanzierungstool liefert als Grundlage Schweizer Durchschnittswerte für die Emissionen in allen Sektoren, welche mit lokalspezifischen Daten verbessert werden können.

Folgende lokalen Datengrundlagen sind in die Erstellung der Treibhausgasbilanz eingeflossen:

- Gasabsatz
- Feuerungsleistungen der Holz- und Ölfeuerungen
- Genutzte Abwärmemenge der Abwasserreinigungsanlage (ARA)
- Stromverbrauch in Thalwil und Lieferantenmix der EKZ (Elektrizitätswerke des Kts. Zürich)
- Anzahl zugelassene Fahrzeuge nach Fahrzeugtyp und Energieträger
- Anzahl Tiere und Grösse der landwirtschaftlichen Nutzfläche

Damit die Treibhausgasemissionen zwischen verschiedenen Jahren miteinander verglichen werden können, wurde die Klimabilanz mit witterungsbereinigten Energieverbrauchswerten berechnet.

Der Primärenergieverbrauch<sup>2</sup> der Gemeinde Thalwil lag im Jahr 2020 bei rund 500 GWh (siehe Abbildung 2). Davon entfielen etwa 65% (330 GWh) auf fossile Energieträger (Erdgas, Heizöl, Benzin, Diesel und Kerosin). Den grössten absoluten Beitrag am Primärenergieverbrauch machte der Strom mit rund 115 GWh aus. Der Primärenergieverbrauch pro Einwohner betrug rund 27 MWh.

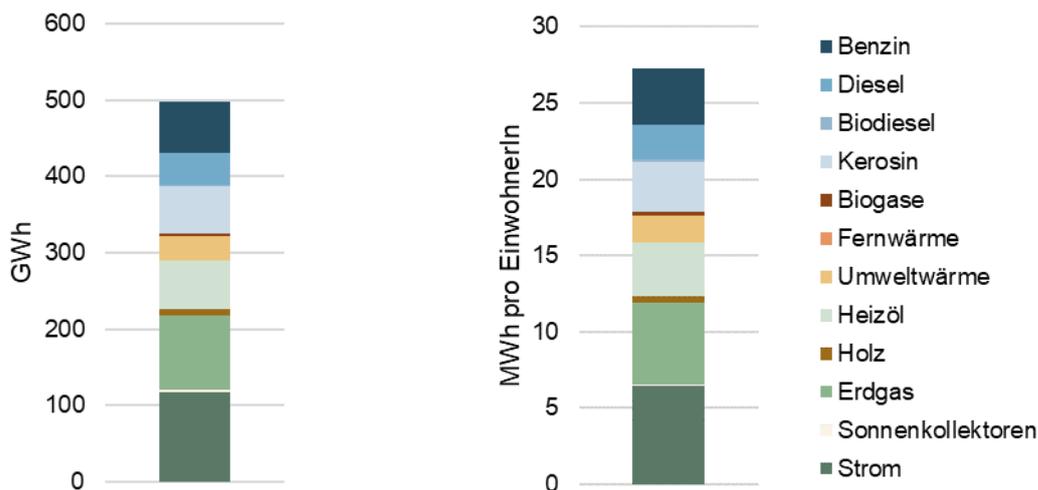


Abbildung 2 Primärenergieverbrauch (witterungsbereinigt) der Gemeinde Thalwil absolut und pro Einwohner im Jahr 2020 (witterungsbereinigt). Quelle: Ecospeed Gemeinde Thalwil.

2 Gesamter Energieverbrauch inkl. Verluste bei Produktion und Lieferung der Energie.

Die Treibhausgasemissionen der Gemeinde Thalwil beliefen sich insgesamt auf rund 90'000 t CO<sub>2</sub>eq (siehe Abbildung 3). Mit einem Anteil von rund 91 % dominierten dabei die energetischen Emissionen. Nach Sektoren aufgeschlüsselt, verursachte der Verkehr die meisten Emissionen (43'000 t CO<sub>2</sub>eq, 47 %), gefolgt von den Haushalten (23'000 t CO<sub>2</sub>eq, 25 %) und der Wirtschaft (18'000 t CO<sub>2</sub>eq, 20 %). Die Emissionen aus dem Flugverkehr machten dabei rund ein Drittel der Emissionen im Sektor Verkehr aus. Die Emissionen aus der Behandlung von Abwasser und Abfall betragen 3'500 t CO<sub>2</sub>eq (4 %), die Emissionen durch industrielle Prozesse 4'000 t CO<sub>2</sub>eq (4.5 %). Die Treibhausgasemissionen pro Einwohner und Einwohnerin beliefen sich auf rund 5 t CO<sub>2</sub>eq (siehe Abbildung 3, rechts).

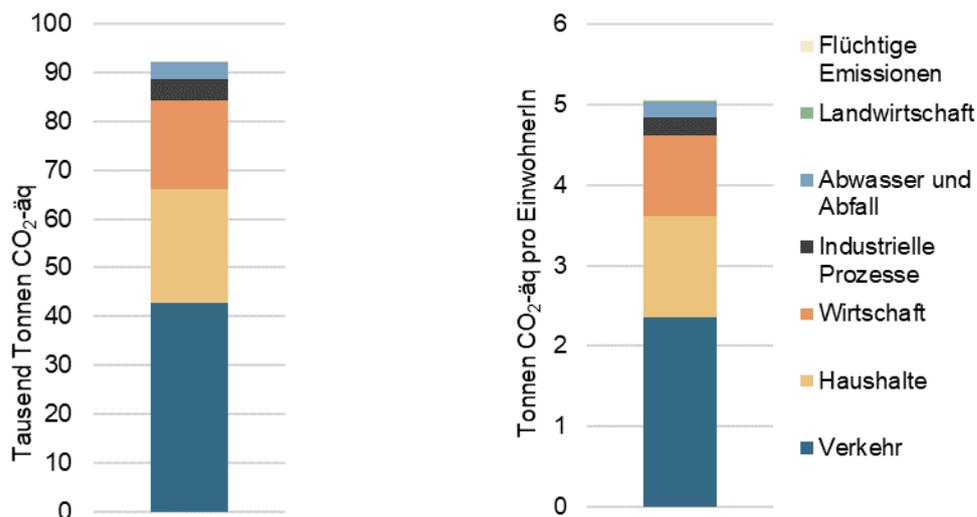


Abbildung 3 Treibhausgasemissionen der Gemeinde Thalwil absolut (links) und pro Person (rechts) im Jahr 2020 (witterungsberieinigt). Quelle: Ecospeed Gemeinde Thalwil.

### 2.3 Verwaltung und Schulen

Die gemeindeeigenen Gebäude und der Fahrzeugpark der Gemeinde verursachten im Jahr 2020 Treibhausgasemissionen in der Höhe von 1'200 Tonnen. Mit rund 1'100 t CO<sub>2</sub>eq (93 %) überwogen die Emissionen der Gebäude im Vergleich zu den Emissionen der Fahrzeuge<sup>3</sup> (80 t CO<sub>2</sub>eq, 7 %) (siehe Abbildung 4). Der Anteil der Thalwiler Verwaltung an den Treibhausgasemissionen der gesamten Gemeinde belief sich auf rund 1.3 %.

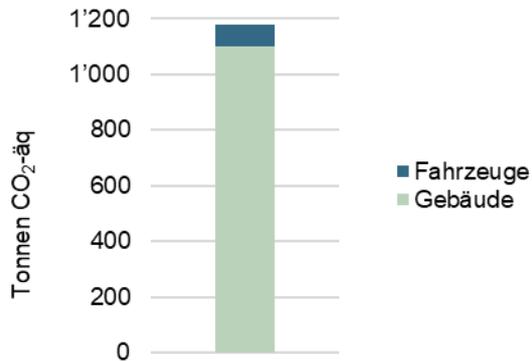


Abbildung 4 Treibhausgasemissionen der Thalwiler Verwaltung aufgeschlüsselt nach Anteil der Fahrzeuge und Gebäude im Jahr 2020. Quelle: Energiebuchhaltung und Fahrzeugbestand Gemeinde Thalwil.

Der Primärenergieverbrauch der Gebäude der Thalwiler Verwaltung für die Wärme sowie den allgemeinen Stromverbrauch lag im Jahr 2020 bei rund 7'800 MWh (siehe Abbildung 5). Erdgas macht mit rund 4'000 MWh den grössten Anteil aus, gefolgt von der elektrischen Energie mit rund 2'400 MWh.

Die Treibhausgasemissionen der Thalwiler Verwaltung inklusive Schulen im Bereich Gebäude beliefen sich auf rund 1'100 t CO<sub>2</sub>eq (Jahr 2020; siehe Abbildung 6). Davon waren etwa 85 % (ca. 900 t CO<sub>2</sub>eq) auf den Energieträger Erdgas zurückzuführen. Die Anteile der Energieträger elektrische Energie und Biogas an den Treibhausgasemissionen waren mit 6 %, resp. 9 % vergleichsweise klein.

<sup>3</sup> Aufgrund fehlender Datengrundlagen sind die Energieverbräuche von einem dieselbetriebenen Abbauhammer, einem dieselbetriebenen Geräteträger, einem Personenwagen der Feuerwehr sowie zwei elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Kastenwagen und Kleintransporter) nicht in die Bilanz eingeflossen.

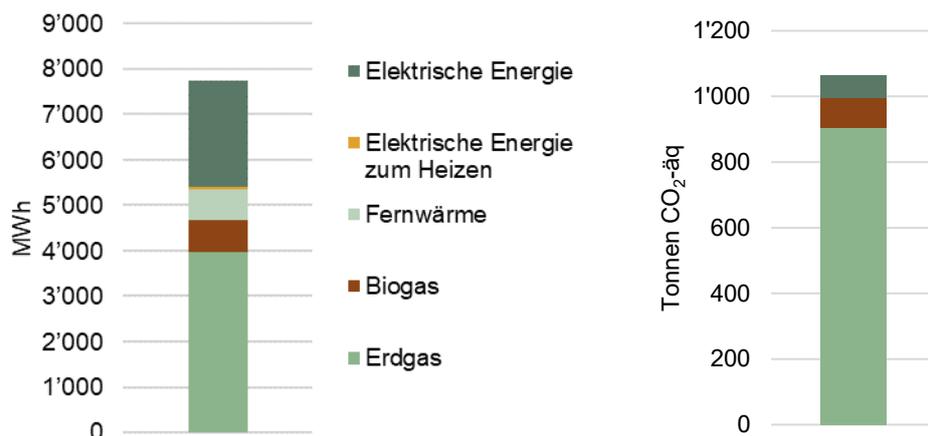


Abbildung 5 Primärenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Gebäude der Thalwiler Verwaltung (Wärme und Stromverbrauch). Quelle: Energiebuchhaltung Thalwil.

Die 42 Fahrzeuge der Thalwiler Verwaltung (davon 24 Spezialfahrzeuge) legten im Jahr 2020 insgesamt über 250'000 km zurück und verbrauchten dabei rund 280 MWh Energie. Die Fahrzeuge verursachten damit rund 80 t CO<sub>2</sub>eq (siehe Abbildung 6). Davon wurden etwa 70 % durch Dieselfahrzeuge und etwa 22 % durch mit Gas betriebene Fahrzeuge verursacht. Fahrzeuge mit Benzin- und Elektroantrieb trugen lediglich 8 %, respektive 1 % zu den gesamten Treibhausgasemissionen der Verwaltung im Bereich Fahrzeuge bei<sup>4</sup>.

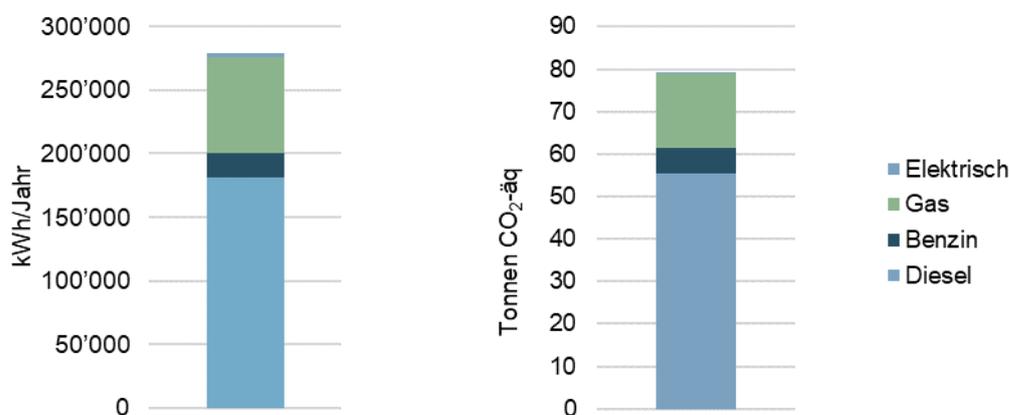


Abbildung 6 Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen der Fahrzeuge der Thalwiler Verwaltung nach Antriebskategorie im Jahr 2020. Quelle: Fahrzeugbestand der Gemeinde Thalwil, 2020.

4 Aufgrund fehlender Datengrundlagen sind die Energieverbräuche von einem dieselbetriebenen Abbauhammer, einem dieselbetriebenen Geräteträger, einem Personenwagen der Feuerwehr sowie zwei elektrisch betriebenen Fahrzeugen (Kastenwagen und Kleintransporter) nicht in die Bilanz eingeflossen.

### 3. Bedeutung des Klimawandels für die Gemeinde Thalwil

#### 3.1 Der Klimawandel und seine Folgen

Die globalen Auswirkungen des vom Menschen verursachten Klimawandels zeigen sich bereits heute. Seit Beginn von systematischen Messungen um 1850 hat die globale bodennahe Temperatur bereits um mehr als 1 °C zugenommen (IPCC, 2021). Extremereignisse treten häufiger und intensiver auf, als dies vor einigen Jahrzehnten der Fall war. In der Schweiz treten beispielsweise Hitzewellen mittlerweile 200 % häufiger und intensiver auf, als dies zu Beginn des 20. Jahrhunderts der Fall war. Im selben Zeitraum hat die Intensität von Starkregenereignissen um 12 % und die Häufigkeit um 30 % zugenommen (NCCS, 2021).

Der Klimawandel macht auch vor der Gemeinde Thalwil nicht Halt. Die bisherige Erhöhung der Jahresmitteltemperatur im Kanton Zürich, und damit in der Gemeinde Thalwil, beträgt mehr als 2 °C (NCCS, 2021).

Zur Berechnung der möglichen menschlichen Auswirkungen auf das Klima werden eine Vielzahl von Simulationen mit Klimamodellen durchgeführt. Als Basis für diese Simulationen dienen mögliche Entwicklungspfade des menschlichen Ausstosses von Treibhausgasen und Aerosolen, dies sind sogenannte Emissionsszenarien. Die zwei wichtigsten Szenarien sind die folgenden:

- Kein Klimaschutz (RCP 8.5): ungebremster Klimawandel infolge unvermindert hoher Treibhausgasemissionen
- Konsequenter Klimaschutz (RCP 2.6)<sup>5</sup>: rascher und konsequenter, weltweiter Klimaschutz mit deutlich abnehmenden Treibhausgas-Emissionen bis zur Treibhausgasneutralität in der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts

Das Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie «MeteoSchweiz» publiziert regelmässig die Klimaszenarien für die Schweiz (CH2018). Sie verbinden Simulationen modernster Klimamodelle mit Beobachtungen bisheriger Trends und beschreiben, wie sich unser Klima bis Mitte dieses Jahrhunderts und darüber hinaus verändern könnte. Die oben erwähnten Emissionsszenarien stellen die Grundlage für die Klimaszenarien dar. Die Klimaszenarien sind die Grundlage für die Planung von Klimaschutz und –anpassungsmassnahmen in der Schweiz. Diese können auch für die Gemeinde Thalwil genutzt werden.

Im Szenario «kein Klimaschutz» wird sich die Temperatur im Kanton Zürich bis zum Ende des Jahrhunderts sowohl im Sommer als auch im Winter um etwa 4 °C im Vergleich zur Normperiode 1981 – 2010 erhöhen. Dagegen kann die Temperaturerhöhung durch «konsequenten Klimaschutz» auf etwa 1.5 °C beschränkt werden (Abbildung 7).

---

<sup>5</sup> RCP Representative Concentration Pathway (repräsentativer Konzentrationspfad)

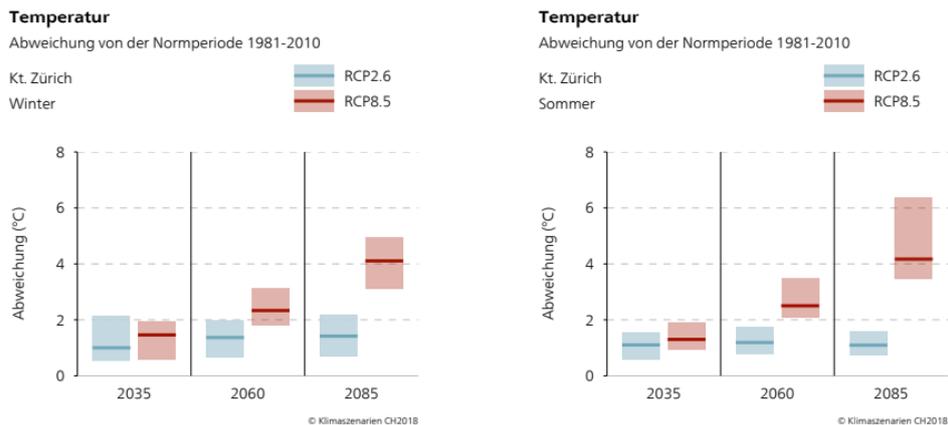


Abbildung 7: Zukünftig erwartete Änderung der Temperatur im Winter (links) und Sommer (rechts). Die Werte zeigen die Veränderungen für drei zukünftige 30-jährige Zeitperioden bis Ende Jahrhundert (jeweils das zentrale Jahr ist angegeben) unter Annahme der Emissionsszenarien «konsequenter Klimaschutz» (blau) und «kein Klimaschutz» (rot) gegenüber der Normperiode 1981 – 2010 an (NCCS, 2021).

Grundsätzlich sind für die Gemeinde Thalwil im Falle eines ungebremsten Klimawandels («kein Klimaschutz») diese Folgen von Belangen:

- **Trockenere Sommer:** Langfristig wird die mittlere Niederschlagsmenge in den Sommermonaten abnehmen und die Verdunstung zunehmen. Die Böden werden trockener, es gibt weniger Regentage und die längste niederschlagsfreie Periode dauert länger.
- **Heftige Niederschläge:** Starkniederschläge werden in Zukunft deutlich häufiger und intensiver auftreten, als wir es heute erleben. Dies betrifft alle Jahreszeiten, aber besonders den Winter. Auch seltene Extremereignisse wie ein Jahrhundertniederschlag fallen heftiger aus.
- **Schneearme Winter:** Die Winter werden Mitte des Jahrhunderts deutlich wärmer sein als heute. Es fällt zwar mehr Niederschlag, aber wegen der höheren Temperaturen eher als Regen. Insbesondere in tieferen Lagen schneit es seltener und weniger.
- **Mehr Hitzetage<sup>6</sup>:** Noch erheblich stärker als die Durchschnittstemperaturen steigen die Höchsttemperaturen. Hitzewellen, heisse Tage und Tropennächte werden häufiger und extremer auftreten. Die Anzahl Hitzetage wird im Laufe des 21. Jahrhunderts in Thalwil immer weiter zunehmen (Abbildung 8).

<sup>6</sup> Ein Hitzetag ist ein Tag, an dem die Maximaltemperatur 30 °C überschreitet.

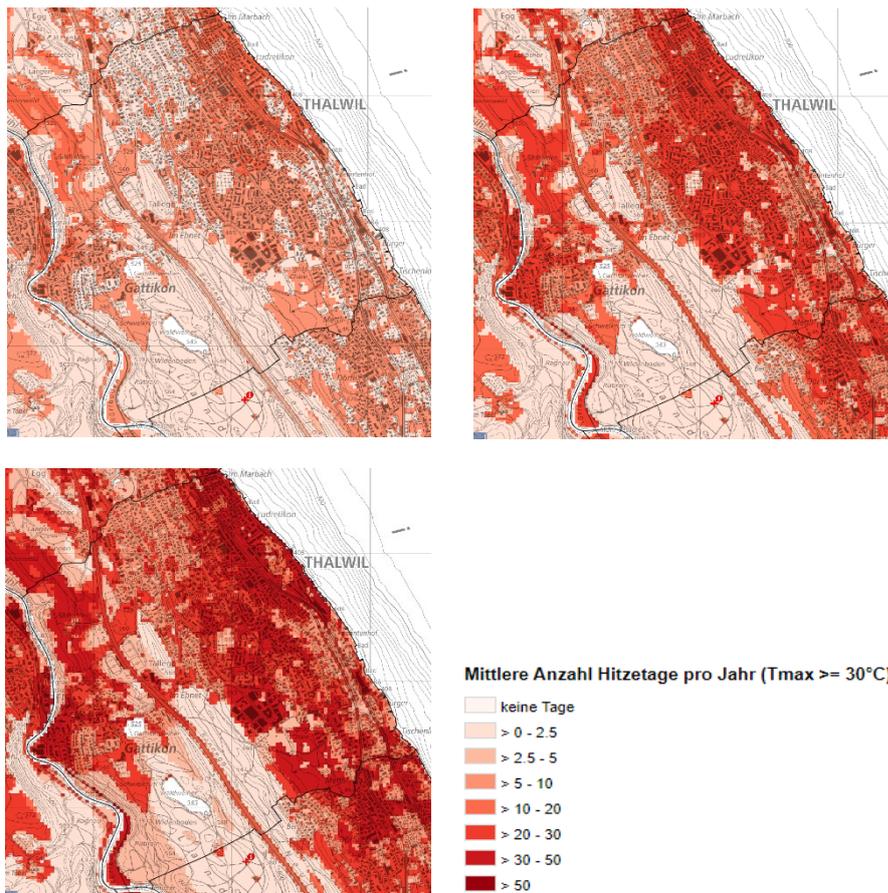


Abbildung 8: Mittlere Anzahl von Hitzetagen in Thalwil für die Zeitspanne 1961 - 1990 (oben, links), 2021 - 2040 (oben rechts) und 2041 - 2070 (unten links) (Quelle: Szenarienkarten GIS-Browser Kanton Zürich).

### 3.2 Chancen und Risiken des Klimawandels

Langanhaltende Hitzewellen mit aufeinanderfolgenden Hitzetagen und Tropennächten sind für die menschliche Gesundheit kritisch. Insbesondere sind davon ältere und chronisch kranke Menschen sowie Kleinkinder betroffen. In dicht bebauten Arealen können vermehrt Wärmeinseln entstehen.

Das Auftreten von intensiven Extremregenfällen erhöht die Gefahr von Überschwemmungen und Hochwasser. Dagegen führen langanhaltende Trockenperioden zu Wasserstress für die Vegetation und Tierwelt. Sie können auch zu einem Rückgang der Biodiversität führen.

Höhere Durchschnittstemperaturen, insbesondere im Winter, führen dazu, dass sich invasive Schadorganismen wie zum Beispiel die Ambrosia, Blaualgen oder die Tigermücke ansiedeln können und heimische Arten verdrängen. Dies hat sowohl negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit als auch auf die Biodiversität. Positiv wirkt sich die Temperaturerhöhung auf die Möglichkeit der Bevölkerung, ihre Zeit im Freiraum zu verbringen, aus.

Die Temperaturerhöhung führt zu einer Verlängerung der Vegetationsperiode. Dies hat den positiven Effekt, dass länger Anbau von Obst und Gemüse betrieben werden kann. Aber durch die verlängerte Vegetationsperiode verlängert sich auch die Pollensaison. Dies wirkt sich negativ auf die Gesundheit von Menschen aus, die an Pollenallergien leiden.

Der Klimawandel selbst und seine Folgen können sich negativ auf die Psyche der Bevölkerung auswirken. Zukunftsängste können entstehen. Erlebte Extremwetterereignisse wie Hochwasser können sich traumatisierend auswirken. Durch langanhaltende Hitzeperioden wird die Belastungsfähigkeit verringert.

Auch global auftretende Klimaänderungen können die Gemeinde Thalwil betreffen. So können vermehrt Immigrationsströme durch Menschen aus vom Klimawandel besonders betroffener Regionen entstehen oder es kann zu Einschränkung der Verfügbarkeit von Konsumgütern durch langanhaltende Trockenperioden in Produktionsländern oder einen Unterbruch von Lieferketten aufgrund von Extremereignissen kommen.

Die Chancen und Risiken sind in Tabelle 1 der identifizierten Themenfelder zusammengefasst.

Chancen	Risiken
<b>Lokalklima</b>	
Zunahme der Zeiträume, an denen sich die Bevölkerung draussen aufhalten kann	Entstehung und Zunahme von Wärmeinseln
	Zunahme von Hitze- und Trockenstress für die Vegetation im Siedlungsgebiet
	Zunahme des Wasserbedarfs für die Vegetation im Siedlungsgebiet
	Zunahme von Überschwemmungen, Hochwasser
<b>Gesundheit</b>	
Abnahme von Unfällen aufgrund Verringerung Anzahl Schneetage	Zunahme der Beeinträchtigung der menschlichen Gesundheit durch Hitze und die Ausbreitung von Schadorganismen (Ambrosia, Blaualge), Krankheitsüberträger (Zecken, Mücken) und gebietsfremder Arten (Tigermücken) durch Extremereignisse
Abnahme der psychischen Belastung durch eine Zunahme der Aufenthalte im Freiraum	Zunahme der psychischen Belastung durch Hitzestress, Extremereignisse, Zukunftsangst
	Zunahme der Pollenkonzentration
<b>Natur</b>	
Verlängerte Vegetationsperiode	Zunahme der Beeinträchtigung der Biodiversität (Hitze- und Trockenstress, Wassermangel, etc.)
	Zunahme der Ausbreitung von Schadorganismen und gebietsfremden Arten
	Zunahme der Schäden durch Extremereignisse

Tabelle 1 Chancen und Risiken, die der Klimawandel für die Gemeinde Thalwil birgt.

## 4. Massnahmen

### 4.1 Übersicht Themenfelder

Die Massnahmen für die Bereiche Klimaschutz und Klimaanpassung werden in insgesamt acht Themenfelder unterteilt (Abbildung 9). Im Bereich Klimaschutz gibt es Massnahmen, die ausschliesslich die Verwaltung inklusive der Schulen und welche, die das gesamte Gemeindegebiet betreffen. Darüber hinaus gibt es Massnahmen, welche für eine erfolgreiche Umsetzung des Masterplan Klima bereichsübergreifend wichtig sind (übergeordnete Massnahmen). Die nachfolgende Grafik stellt vereinfacht die Themenfelder dar, wobei eine abschliessende Einteilung nicht gegeben ist, da teilweise Massnahmen übergreifende Wirkungen haben können.

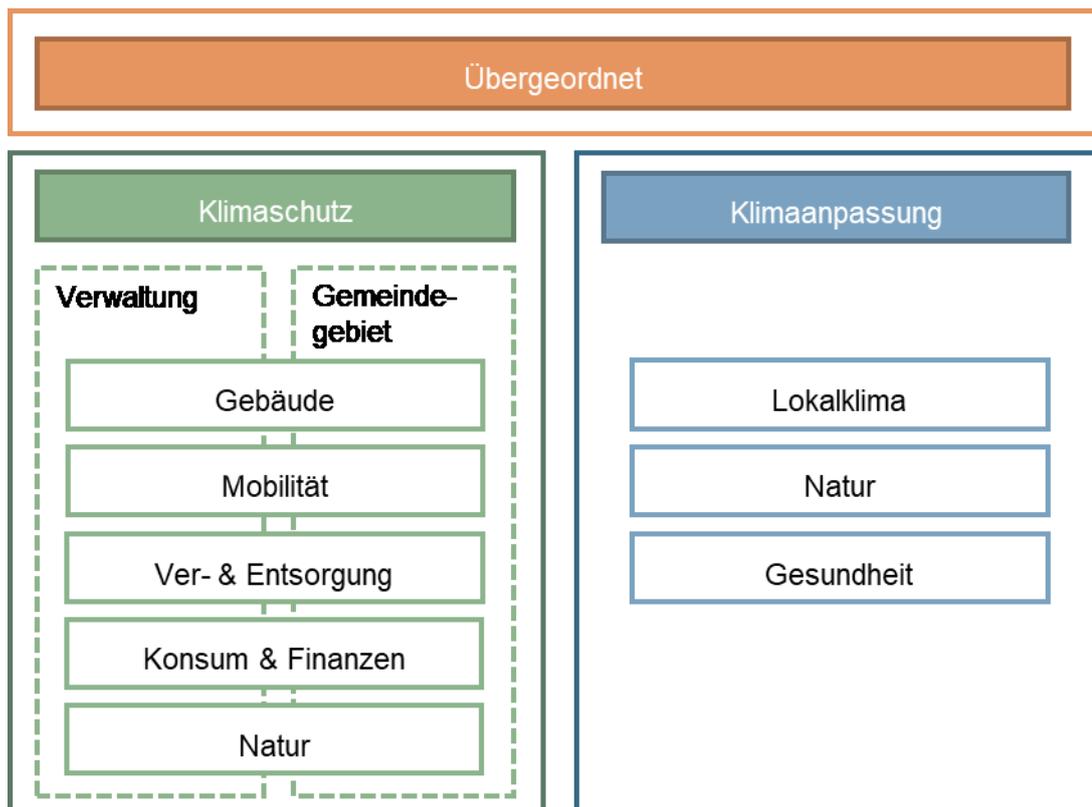


Abbildung 9 Übersicht der Themenfelder, sowie deren Einordnung in die Bereiche übergeordnet, Klimaschutz und Klimaanpassung.

Die Themenfelder im Bereich Klimaschutz beinhalten insbesondere Massnahmen in den folgenden Bereichen:

- **Gebäude:** Das Themenfeld Gebäude beinhaltet Raumwärme, Warmwasser sowie Prozesswärme und den Stromverbrauch in Wohn-, Dienstleistungs- sowie Industriegebäuden.
- **Mobilität:** Das Themenfeld Mobilität umfasst die Nutzung von Treibstoffen und elektrischem Strom für den Antrieb von Motorrädern, Personenwagen, leichte und schwere Nutzfahrzeuge, den öffentlichen Verkehr sowie den nationalen und internationalen Flugverkehr der Bevölkerung.
- **Ver- und Entsorgung:** Das Themenfeld Ver- und Entsorgung beinhaltet die Treibhausgasemissionen aus der Abfallbewirtschaftung. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Emissionen von Kehrrichtverbrennungsanlagen und Abwasserreinigungsanlagen.

- **Konsum & Finanzen:** Das Themenfeld Konsum und Finanzen berücksichtigt Treibhausgasemissionen, die durch den Konsum von Gütern und Dienstleistungen sowie der Finanzanlagen anfallen.
- **Natur:** Die Treibhausgasemissionen der Forst- und Landwirtschaft sowie von Änderungen der Landnutzung fallen in das Themenfeld Natur. Zudem fallen die Senkenleistungen von Wäldern und Mooren in dieses Themenfeld.

Die Themenfelder im Bereich Klimaanpassung beinhalten Massnahmen in den folgenden Bereichen:

- **Lokalklima:** Das Themenfeld Lokalklima beinhaltet die raumplanerischen Auswirkungen des Klimawandels und die Sicherung klimarelevanter Gebiete.
- **Gesundheit:** Das Themenfeld Gesundheit umfasst die Auswirkungen der Folgen des Klimawandels auf die menschliche Gesundheit.
- **Natur:** Das Themenfeld Natur berücksichtigt die terrestrischen und aquatischen Naturräume und Lebewesen.

Die Massnahmen im Bereich der Klimaanpassung reduzieren die identifizierten Risiken. Für die Nutzung der Chancen wird davon ausgegangen, dass diese auch ohne Einführung von Massnahmen von den entsprechenden Akteuren genutzt werden.

## 5. Literaturverzeichnis

- DLZ Planung, Bau und Vermessung, Gemeinde Thalwil. (2017). *Wegleitung zur Einführung einer Tempo-30-Zone in Thalwil*. Von <https://www.thalwil.ch/publikationenort/105999> abgerufen
- IPCC. (2021). *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge & New York: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781009157896.001.
- NCCS. (2021). Klimawandel im Kanton Zürich - Was geschah bisher und was erwartet uns in Zukunft? (Version 1.0). (National Centre for Climate Services NCCS, Hrsg.) S. 15.
- Nova Energie Basel AG und Carbotech AG. (2021). *Klimapositives Bauen: Ein Beitrag zum Pariser Absenkpfad*. Bern: EnergieSchweiz.
- Ragettli, M., Vicedo-Cabrera, A., Flückiger, B., & Rössli, M. (2016). *Evaluation kantonaler Hitzemassnahmenpläne und hitzebedingte Mortalität im Sommer 2015 - Bericht zuhänden des Bundesamtes für Gesundheit*. Schweizerisches Tropen- und Public-Health Institut (Swiss TPH).
- Reck, D., Martin, H., & Axhausen, K. (2022). *Mode choice, substitution patterns and environmental impacts of shared and personal micro-mobility*. doi:10.1016/j.trd.2021.103134
- Stadt Zürich. (2020). *Programm Klimaanpassung - Fachplan Hitzeminderung*. Zürich: Stadt Zürich (Hrsg.).
- Synergo. (2021). *E-Ladestationen auf öffentlichen Parkplätzen in Wohnquartieren*. Gemeinde Thalwil.
- WWZ. (2020). *Ladelösungen für zuhause oder unterwegs*. Abgerufen am 02. Juni 2022 von <https://www.wwz.ch/de/privatpersonen/e-mobilitaet>