

Gemeinde Cham

Energie- und Klimakonzept 2035

Schlussbericht

30. November 2021

Mitwirkung Energiestadtkommission

Der Bericht wurde an zwei Sitzungen der Energiestadtkommission der Gemeinde Cham diskutiert. Wir danken den Mitgliedern für Ihre engagierte Mitarbeit.

Ruedi Zurbruegg	Präsident
Drin Alaj	Gemeinderat
Susanne Albrecht	Mitglied Energiestadtkommission
Patrick Grab	Mitglied Energiestadtkommission
Manuela Hotz	Projektleiterin Umwelt, Gemeinde Cham
Daniel Meister	Projektleiter Hochbau / Liegenschaften, Gemeinde Cham
Daniel Schrepfer	Mitglied Energiestadtkommission
Josef Schuler	Mitglied Energiestadtkommission

Erarbeitet durch

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

Autoren/innen

David Schärer, MSc. ETH in Umweltnaturwissenschaften
Reto Dettli, dipl. Masch. Ing. ETH, Dipl. NDS ETHZ in Betriebswissenschaften

Inhalt

Zusammenfassung	1
1 Einleitung	5
2 Ausgangslage	6
2.1 Übergeordnete Energie- und Klimapolitik	6
2.1.1 Energiestrategie und Energieperspektiven 2050+	6
2.1.2 Nein zu CO ₂ -Gesetz	6
2.1.3 Emissionshandelssystem	7
2.1.4 2000-Watt-Gesellschaft	7
2.1.5 Energiegesetz Kanton Zug	7
2.1.6 Förderprogramme Bund und Kanton	8
2.2 Systemgrenzen	8
2.2.1 Bedeutung der Systemgrenzen für die Klimabilanz	8
2.2.2 Systemgrenzen Energie- und Klimakzept Cham	9
2.3 Entwicklung Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen	12
2.3.1 Entwicklung Energieverbrauch pro Einwohner/in	12
2.3.2 Treibhausgasbilanz der Gemeinde Cham	14
2.4 Umsetzung Energiekonzept 2011 und Zielerreichung	15
2.4.1 Umsetzung der Massnahmen	15
2.4.2 Zielerreichung	20
3 Energie- und klimapolitische Ziele	22
4 Handlungsfelder	23
4.1 Gebäude	23
4.2 Mobilität	24
4.3 Land- und Forstwirtschaft	25
4.4 Energieversorgung	26
4.5 Recycling und Entsorgung	28
4.6 Vorbild Gemeinde Cham	29
4.7 Konsum und Produktion	30
4.8 Anpassung an den Klimawandel	31
5 Massnahmenplan	33
Anhang	45
A-1 Literatur	45
A-2 Methodik Treibhausgasbilanz	46

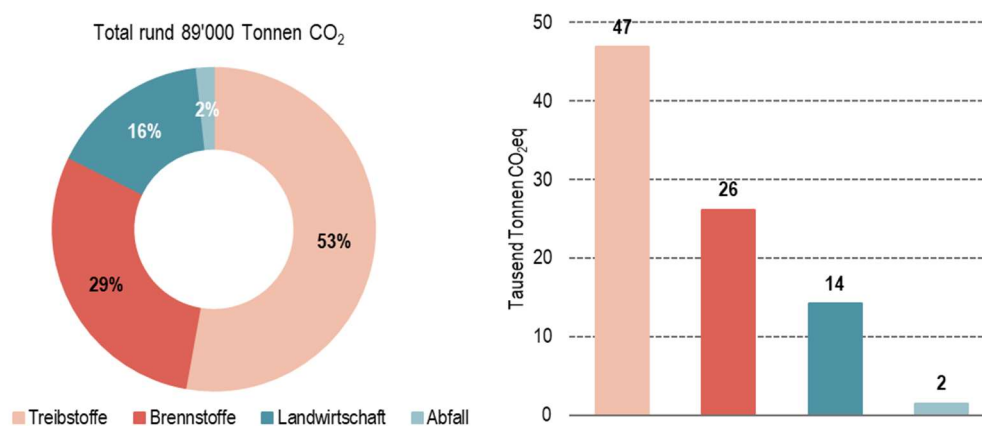
Zusammenfassung

Das bestehende Energiekonzept der Gemeinde Cham ist rund 10 Jahre alt. Mit dem vorliegenden Energie- und Klimakonzept reagiert die Gemeinde auf die seit-her veränderten energiepolitischen Rahmenbedingungen sowie dem gestiegenen Handlungsbedarf im Klimabereich. Sowohl direkte (innerhalb der Gemeindegrenze emittierte) wie auch indirekte Treibhausgasemissionen (mit Energie- und Stoffflüssen in Cham verbundene Emissionen ausserhalb der Gemeindegrenze) sollen deutlich reduziert werden.

Ausgangslage

In Cham ist der Endenergieverbrauch pro Einwohner/in in den letzten Jahren deutlich gesunken. Betrug er im Jahr 2013 noch 33.6 MWh/EW so erreichte der Verbrauch im Jahr 2020 einen Wert von 23.1 MWh/EW. Diese deutliche Abnahme ist vor allem auf die Schliessung grosser Industrieunternehmen zurückzuführen. Betrachtet man die Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet zeigt sich aktuell folgendes Bild:

Treibhausgasbilanz 2020 der Gemeinde Cham (direkte Emissionen)



econcept

Figur 1: Treibhausgasbilanz der direkten Emissionen innerhalb der Gemeindegrenzen von Cham im Jahr 2020. Der Wert von 89'000 Tonnen CO₂-eq entspricht rund 5.15 Tonnen CO₂-eq pro Einwohner/in.

Die Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet von Cham im Umfang von 89'000 Tonnen CO₂-eq werden massgeblich durch den Energiebedarf der Mobilität, gefolgt vom Wärmebedarf von Gebäuden (Brennstoffe) sowie nichtenergetischen Emissionen der Landwirtschaft (z. B. aus der Tierhaltung), bestimmt. Der Abfallbereich ist wenig relevant.

Zusätzlich zu diesen direkten Emissionen von rund 5.15 Tonnen CO₂-eq/EW verursachen die Einwohner/innen von Cham auch indirekte Emissionen durch Flugreisen (0.68 Tonnen CO₂-eq/EW) sowie durch Konsum von ausserhalb von Cham hergestellten Produkten und Dienstleistungen, wie beispielsweise Lebensmittel

oder Rohstoffe. Auch wenn der Handlungsspielraum der Gemeinde bei diesen indirekten Emissionen beschränkt ist, sollte eine umfassende Energie- und Klimapolitik, welche den globalen Herausforderungen gerecht wird, diese einbeziehen.

Ziele

Die bisher festgelegten Zielsetzungen werden grundsätzlich weitergeführt, aber insbesondere hinsichtlich Treibhausgasemissionen überprüft und angepasst. Es gelten wie bisher die Methodik und die Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft mit Zielen pro Einwohner/in. Die Zielwerte werden entsprechend dem überarbeiteten Leitkonzeptes angepasst. Zusätzlich werden Ziele für das ganze Gemeindegebiet sowie die eigenen Bauten und Anlagen bezüglich Treibhausgasen und erneuerbaren Energien definiert. Die Gemeinde Cham verfolgt folgende vier Ziele:

Energie- und klimapolitische Ziele der Gemeinde Cham:

- 1 Primärenergieverbrauch pro Person bis 2050: 2'000 Watt Dauerleistung
- 2 Treibhausgasemissionen auf Gemeindegebiet bis 2050: Netto-Null
- 3 Eigene Bauten und Anlagen bis 2040:
100 % erneuerbare Energien und Null Treibhausgasemissionen
- 4 Klimaneutrale Gemeindeverwaltung 2030¹

Bezogen auf die Jahre 2035/2040 sowie 2050 ergeben sich folgende Zielwerte sowie ergänzende Informationsgrößen für das Monitoring:

Ausgangslage und Zielwerte	Einheit	IST 2020	2035	2050
Perspektive Einwohner/in Methodik gemäss Konzept 2000-Watt-Gesellschaft				
Zielgrößen:				
Primärenergieverbrauch pro Einwohner/in	Watt/EW	3'500	2'750	2'000
Zugehörige Treibhausgasemissionen	t CO ₂ -eq/EW	4.9	2.5	0
Informationsgrösse: Indirekte Treibhausgasemissionen durch den übrigen Konsum pro Einwohner/in	t CO ₂ -eq/EW	8.8	4.4	0
Perspektive Gemeindegebiet Methodik gemäss IPCC / BAFU				
Zielgrösse: Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet	t CO ₂ -eq	89'000	47'000	5'000
Informationsgrösse: Emissionsminderungszertifikate/Kompensationsmassnahmen der Gemeinde Cham	t CO ₂ -eq	0	-2'500	-5'000
Eigene Bauten und Anlagen				
Zielgrößen:				
		IST 2020	2030	2040
Treibhausgasemissionen Wärme	t CO ₂	906	285	0
Anteil erneuerbare Energien Wärme	%	15%	73%	100%
Treibhausgasemissionen Elektrizität	t CO ₂	57	0	0
Anteil erneuerbare Energien Elektrizität		96%	>98%	100%

Tabelle 1: Systemgrenzen mit Zielgrößen sowie zusätzlichen Informationsgrößen

¹ Direkte und indirekte Emissionen gemäss Gemeinderatsbeschluss vom 24.08.2021

Massnahmen

Neben den eigenen Bauten und Anlagen fokussieren die Massnahmen der Gemeinde Cham auf Grund des Handlungsspielraumes auf die fossilfreie Wärmeversorgung von Gebäuden, auf gute Rahmenbedingungen für einen emissionsfreien lokalen Verkehr sowie ergänzend auf Kooperation und Unterstützung von Einwohner/innen, Unternehmen und der Landwirtschaft. Das Energie- und Klimakonzept schlägt auf Grund der vielfältigen Quellen von Treibhausgasemissionen 16 Stossrichtungen zur Reduktion von Treibhausgasen sowie eine Stossrichtung zur Anpassung an den Klimawandel wie folgt vor:

Handlungsfeld	Stossrichtung	Kosten einmalig [TCHF]	Kosten wiederkehrend [TCHF/a]	Davon Förderprogramm [TCHF/a]
Gebäude	1 Erneuerbare und CO ₂ -freie Wärmeversorgung von Gebäuden	40	220-370 ²	210-360
	2 Energieeffiziente Gebäude nutzen das Stromproduktionspotenzial	n.q.	n.q.	-
Mobilität	3 Stadt der kurzen Wege – Attraktiv und sicher für Fussgänger/innen und Velofahrer/innen	n.q.	5	-
	4 Alternative / treibhausgasfreie Antriebe im Individualverkehr	n.q.	n.q.	-
	5 Bedarfsgerechter öffentlicher Verkehr und ergänzende Angebote	5	5	-
	6 Zukunftsgerichtete Infrastrukturen	n.q.	n.q.	-
Land- und Forstwirtschaft	7 Potenzial von Kohlenstoffsenken	30	n.q.	-
	8 Reduktion von Methan- und Lachgasemissionen	45	n.q.	-
Energieversorgung	9 Wärmeverbunde mit erneuerbaren Energien	40	100	100
	10 Lokale Stromproduktion	20	110	110
Entsorgung und Recycling	11 Kreislaufwirtschaft	0-50	n.q.	-
	12 Entsorgungsinfrastrukturen	n.q.	n.q.	-
Vorbild	13 CO ₂ -neutrale und energieeffiziente Gebäude, Anlagen und Fahrzeuge	n.q.	20	-
	14 CO ₂ -neutrale und energieeffiziente Verwaltungstätigkeit mit engagierten Mitarbeitern/innen	n.q.	5	-
Konsum und Produktion	15 Bildung und Sensibilisierung	30	10	-
	16 Kooperationen Wirtschaft	5	n.q.	-
Anpassung Klimawandel	17 An Klimawandel angepasste Siedlungsstruktur, Bauweise und Vegetation	55	n.q.	-
TOTAL		> 270-320	475-625	420-570

Tabelle 2: Stossrichtungen des Energie- und Klimakonzeptes 2035 der Gemeinde Cham. Die zugehörigen Massnahmen sind im Kapitel 5 aufgeführt (n.q. = nicht quantifiziert bzw. Kosten in anderen Konzepten und Massnahmen enthalten).

² Die kommunalen Fördermittel für den Heizungsersatz können abhängig vom Umfang und Umsetzungsgrad des in Bearbeitung stehenden kantonalen Programms angepasst und / oder umverteilt werden.

Die Massnahmen führen zu einmaligen Kosten von ungefähr 270 bis 320 TCHF sowie zu jährlich wiederkehrenden Kosten von 475 bis 625 TCHF. In den einmaligen Kosten sind in anderen Massnahmen bzw. Konzepten enthaltene Kosten (z. B. Langsamverkehrskonzept) sowie projektspezifische gebundene Kosten (z. B. Mehrinvestition von erneuerbaren Energien beim Heizungsersatz der eigenen Gebäude) nicht berücksichtigt. Bei den jährlich wiederkehrenden Kosten sind rund 600 TCHF pro Jahr für Massnahmen innerhalb des Förderprogramms für die Nutzung erneuerbarer Energien und den sparsamen Einsatz von nicht-erneuerbaren Energien vorgesehen.

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Massnahmen erfolgt im Rahmen des Energiestadtprozesses. Damit ist eine kontinuierliche Umsetzung und Wirkungskontrolle sichergestellt.

1 Einleitung

Die Gemeinde Cham ist seit 2001 eine zertifizierte Energiestadt und ist seit 2004 mit dem Label Energiestadt «Gold» ausgezeichnet. Die in den letzten Jahren umgesetzten Massnahmen stützten sich auf das Energiekonzept aus dem Jahr 2011 sowie die räumliche Energieplanung aus dem Jahr 2013.

Die darin formulierten Ziele und Massnahmen wurden im Rahmen der Führungsinstrumente des Labels Energiestadt schrittweise umgesetzt. Die Energiepolitik der Gemeinde Cham wird von der Energiestadtkommission fachlich begleitet.

Auf Grund der geänderten energiepolitischen Rahmenbedingungen sowie dem gestiegenen Handlungsbedarf im Klimabereich sollen die konzeptuellen Grundlagen weiterentwickelt werden. Dabei wird auch dem Klimawandel stärkeres Gewicht beigemessen und die Anpassung an den Klimawandel thematisiert.

Mit dem vorliegenden Energie- und Klimakonzept 2035 werden konkrete Zielsetzungen festgelegt und die für die Zielerreichung notwendigen Stossrichtungen mit zugehörigen Massnahmen formuliert. Diese sollen die Energie- und Klimapolitik des Bundes sowie des Kantons Zug sinnvoll ergänzen mit dem Ziel, die lokalen Chancen konsequent zu nutzen.

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt mit dem Zielhorizont 2035 eine mittelfristige Perspektive. Die konkrete Umsetzung der darin enthaltenden Massnahmen wird mit den 4-Jahresplänen im Rahmen des Labels Energiestadt sichergestellt, wobei die Massnahmen, wo notwendig, weiter konkretisiert werden.

2 Ausgangslage

2.1 Übergeordnete Energie- und Klimapolitik

Auf internationaler Ebene hat sich die Schweiz im Pariser Klimaabkommen verpflichtet ihre Treibhausgasemissionen bis ins Jahr 2030 gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. Weiterhin, entschied der Bundesrat, dass die Schweiz bis ins Jahr 2050 insgesamt keine Treibhausgasemissionen ausstossen und somit das international anerkannte Klimaziel – die Erderwärmung auf 1.5°C zu beschränken – einhalten soll (Bundesrat, 2019).

2.1.1 Energiestrategie und Energieperspektiven 2050+

Im Mai 2017 hat die Schweizer Stimmbevölkerung das revidierte Energiegesetz angenommen. Die im Gesetz verankerte Energiestrategie umfasst eine Steigerung der Energieeffizienz, eine Stärkung von erneuerbaren Energien sowie den schrittweisen Ausstieg aus der Kernkraft.

Die Energieperspektiven 2050+ konkretisieren die Energiestrategie der Schweiz. Sie beschreiben mögliche Szenarien, wie im Energiebereich Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis ins Jahr 2050 erreicht werden können. Die einzelnen Perspektiven bzw. Szenarien unterscheiden sich zwischen der Zusammensetzung der Energieträger und Technologien. Die Energieperspektiven 2050+ sind die aktuell umfassendste Dokumentation der Schweizer Energiestrategie hin zu Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2050.

2.1.2 Nein zu CO₂-Gesetz

Das revidierte CO₂-Gesetz sollte auf nationaler Ebene die vom Pariser Klimaabkommen vorgeschriebene Halbierung der Treibhausgasemissionen bis ins Jahr 2030 erreichen. Das Gesetz wurde im Herbst 2020 vom Parlament verabschiedet (BAFU, 2021). Unter anderem sollte das Gesetz Richtlinien für eine CO₂-Abgabe, eine Flugticketabgabe sowie Verschärfungen im Verkehrs- bzw. Gebäudesektor festlegen.

Gegen das revidierte CO₂-Gesetz wurde das Referendum ergriffen. Die Vorlage wurde im Juni 2021 von der Schweizer Stimmbevölkerung abgelehnt. Kurz- und allenfalls mittelfristig führt diese Ablehnung zu einer Planungsunsicherheit in der Energie- und Klimapolitik. Zusätzlich erhöht die abgelehnte Vorlage die Unklarheit bezüglich dem Umfang von Fördermitteln. Im Herbst 2021 besteht die Absicht des Bundesamtes für Umwelt, einerseits die bewährten und wenig umstrittenen bestehenden Instrumente wie CO₂-Abgabe mit Teilzweckbindung für ein Förderprogramm, Abgabebefreiung für Unternehmen mit Zielvereinbarung und Kompensationspflicht für Treibstoffimporteure basierend auf einer zu schaffenden gesetzlichen

Grundlage zeitlich zu verlängern und andererseits im Rahmen eines Gegenvorschlags zur Gletscherinitiative weitergehende gesetzliche Grundlagen zur Reduktion der CO₂-Emissionen zu schaffen. Es besteht über die meisten politischen Akteure hinweg die Absicht am nationalen Netto-Null-Ziel bis 2050 festzuhalten.

2.1.3 Emissionshandelssystem

Betreiber von Anlagen mit hohen Treibhausgasemissionen sind von der CO₂-Abgabe befreit. Allerdings sind diese Betreiber verpflichtet an einem Emissionshandelssystem (EHS) teilzunehmen (BAFU, 2021). Das EHS regelt die Verteilung und die Menge von gesetzlich vorgeschriebenen Emissionsrechten. Ein Teil dieser Rechte wird kostenlos an die Teilnehmer/innen verteilt, während der andere Teil frei gehandelt werden kann. Durch das EHS soll eine möglichst kosteneffiziente Emissionsreduktion gewährleistet werden. Seit dem Jahr 2020 ist das EHS mit dem Pendant der EU verknüpft. Emissionsrechte können somit auch über die Landesgrenze hinaus gekauft und verkauft werden.

2.1.4 2000-Watt-Gesellschaft

Die 2000-Watt-Gesellschaft ist ein energie- und klimapolitisches Konzept, welches nationale Energie- und Klimaziele pro Person definiert. Schwerpunkte des Konzepts sind die Energieeffizienz (eine Primärenergiedauerleistung von 2'000 Watt pro Person im Jahr 2050 soll erreicht werden), keine energiebedingten Treibhausgasemissionen sowie eine Energieversorgung aus ausschliesslich erneuerbaren Quellen (EnergieSchweiz, 2020). Im Oktober 2020 wurde das Konzept das letzte Mal überarbeitet und dessen Zielwerte auf Netto-Null-Emission im Jahr 2050 verschärft. Viele Gemeinden und Städte verfolgen die Zielsetzungen der 2000-Watt-Gesellschaft auf ihrem Gemeindegebiet.

2.1.5 Energiegesetz Kanton Zug

Zurzeit wird das Zuger Energiegesetz revidiert. Ein grosser Teil dieser Revision umfasst eine Aktualisierung der Vorschriften im Gebäudebereich. Bis anhin gelten als Richtlinien die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) aus dem Jahr 2008. Neu sollen die MuKE auf jene aus dem Jahr 2014 aktualisiert werden. Das revidierte Gesetz soll voraussichtlich im Jahr 2022 in Kraft treten. Mit der Implementierung der MuKE 2014 soll der Verbrauch von fossilen Energien für Heizzwecke deutlich reduziert werden. Einerseits stellt die Verordnung zum Energiegesetz Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfs von Neubauten. Dabei sollen definierte Richtwerte des Energiebedarfs für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung nicht überschritten werden (Teil D der MuKE 2014). Weiterhin soll ein Heizungsersatz nur bewilligt werden, wenn maximal 90 % des massgebenden Bedarfs von nichterneuerbaren Energien gedeckt wird (Teil F der MuKE 2014). Der massgebende Bedarf bezeichnet den Energiebedarf des beste-

henden Gebäudes vor der Heizungssanierung. Die Reduzierung der fossilen Energieträger kann durch eine Sanierung der Gebäudehülle oder durch Verwendung von erneuerbaren Energien erfolgen.

2.1.6 Förderprogramme Bund und Kanton

Im Energiebereich existieren auf nationaler und kantonaler Ebene Förderprogramme, welche einerseits die Energieeffizienz oder die Verwendung bzw. Produktion von erneuerbaren Energien fördern.

Das Gebäudeprogramm fördert die Wärmedämmung von Gebäudehüllen, die Umstellung auf ein Heizungssystem mit erneuerbaren Energien sowie energetische Sanierungen finanziell. Als Grundlage des Gebäudeprogramms dient das Harmonisierte Fördermodell der Kantone (HFM). Das HFM definiert Massnahmen im Gebäudebereich, welche gemäss gesetzlichen Rahmenbedingungen einen Anspruch auf finanzielle Förderung haben. Die Fördermittel werden mittels CO₂-Abgaben finanziert. Die Massnahmenliste ist für Kantone nicht verbindlich. Das heisst, dass Kantone nicht alle Massnahmen finanziell fördern oder Massnahmen mit einem einheitlichen Fördersatz vergüten müssen. Daher variieren die einzelnen Förderprogramme zwischen den Kantonen stark. Der Kanton Zug fördert die Sanierung einer Gebäudehülle. Auch die Minenergie-Sanierung wird finanziell unterstützt. Die Förderansätze unterscheiden sich je nach Gebäudeart und erreichtem Standard. Schliesslich werden Energieberatungen wie das Erstellen eines GEAK Plus (Gebäudeenergieausweis der Kantone) gefördert.

Auch die Produktion von Strom aus erneuerbaren Quellen wird in der Schweiz gefördert. Betreiber/innen von Photovoltaik-Anlagen erhalten eine Einmalvergütung (EIV) abhängig von der installierten Leistung. Die EIV wird unterteilt in eine Einmalvergütung für kleinere Anlagen (unter 100 kWp) genannt KLEIV und in eine Vergütung für grössere Anlagen (über 100 kWp) genannt GREIV. Die beiden Kategorien unterscheiden sich in der Höhe der Grund- und Leistungsbeiträge. Auch für gewisse Biomasse- und Klärgasanlagen sowie Holzkraftwerke können beim Bundesamt für Energie (BFE) Investitionsbeiträge beantragt werden.

2.2 Systemgrenzen

2.2.1 Bedeutung der Systemgrenzen für die Klimabilanz

Die Systemgrenzen sind ein essentieller Bestandteil der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen. Ihre Festlegung definiert welche Emissionen und welche Senken in die Bilanzierung integriert werden. Es kann zwischen zwei Arten von Emissionen unterschieden werden.

- *Direkte* Emissionen entstehen innerhalb des betrachteten Gebietes.
- *Indirekte* Emissionen hingegen hängen mit den Aktivitäten innerhalb des betrachteten Gebietes zusammen, entstehen jedoch ausserhalb der räumlichen Grenzen.

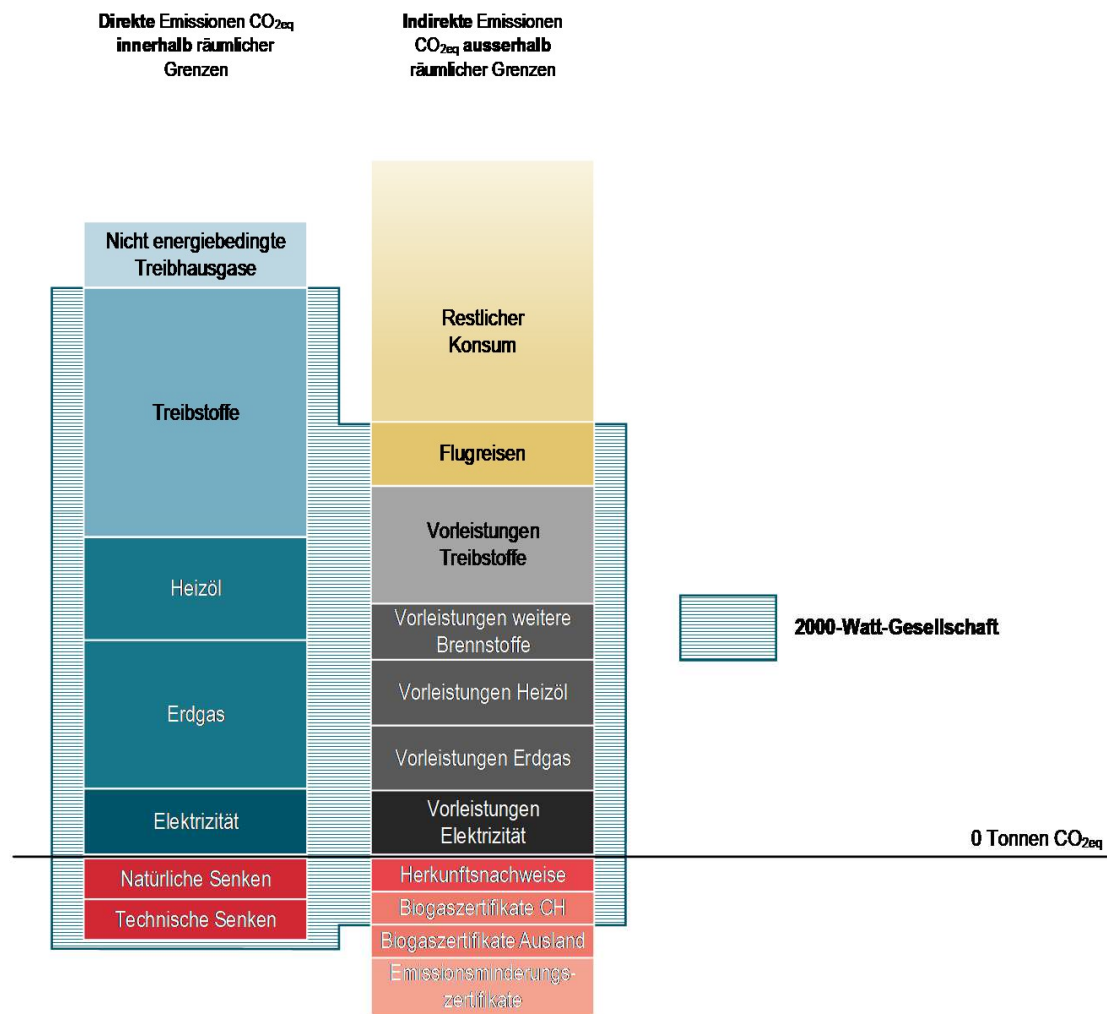
So fallen beispielsweise Emissionen einer Ölheizung in Cham innerhalb der Systemgrenzen an, die mit dem Aufwand für Herstellung und Transport des verbrannten Heizöls verbundenen Emissionen fallen ausserhalb der Gemeindegrenzen an.

Für das Energie- und Klimakonzept der Gemeinde Cham gilt es Systemgrenzen und Zielwerte festzulegen, welche einerseits dem Handlungsspielraum der Gemeinde innerhalb der Gemeindegrenzen als auch der globalen Dimension des Klimawandels und den mit den Aktivitäten in Cham zusammenhängenden Emissionen ausserhalb des Gemeindegebiets gerecht werden. Zudem sollen die bisher verwendeten Instrumente und Bilanzierungssysteme der Chamer Energiepolitik weitergeführt werden.

2.2.2 Systemgrenzen Energie- und Klimakonzept Cham

Die Gemeinde Cham stützt ihre bisherige Treibhausgasbilanz auf das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft ab. Dieses Konzept berücksichtigt den gesamten Primärenergieverbrauch *pro Person*. Es werden die mit dem *Energieverbrauch* zusammenhängenden CO₂-eq-Emissionen innerhalb der Gemeindegrenze von Cham als auch die damit zusammenhängenden Emissionen ausserhalb der Gemeindegrenzen (indirekte Emissionen, z. B. durch Herstellung und Transport von Heizöl) berücksichtigt. Auch fliessen negative Emissionen innerhalb des Bilanzierungsgebiets verursacht durch natürliche und technische Senken in die Treibhausgasbilanz mit ein.

Wie nachfolgende Figur zeigt, werden bei einer Treibhausgasbilanz nach 2000-Watt-Konzept (Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft, 2020) die nicht-energetischen Treibhausgasemissionen (z. B. Landwirtschaft, Abfall) innerhalb der Gemeindegrenzen sowie die vom Umfang her bedeutenden indirekten Emissionen durch den Konsum nicht berücksichtigt. Auch können Emissionsverminderungszertifikate und ausländische Biogaszertifikate nicht in der Bilanzierung miteinberechnet werden. Inländische Biogaszertifikate und Herkunftsnachweise für Elektrizität werden in der Bilanzierung berücksichtigt. Inwiefern bei Vorliegen eines europäischen Herkunftsnachweises für Biogas eine Anrechnung analog von Herkunftsnachweisen für Elektrizität einbezogen wird, ist noch offen.



econcept

Figur 2: Systemgrenze gemäss neuem Leitkonzept der 2000-Watt-Gesellschaft (Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft, 2020). Berücksichtigt werden alle mit dem Energieverbrauch zusammenhängenden Treibhausgasemissionen innerhalb und ausserhalb des Gemeindegebietes, jeweils bezogen pro Einwohner/in.

Durch die Verwendung von Herkunftsnachweisen, Biogaszertifikaten oder Emissionsminderungszertifikaten kann die Treibhausgasbilanz aufgebessert werden. Diese handelbaren Nachweise und Zertifikate belegen die Herkunft bzw. Produktionsart und damit zusammenhängende Emissionen, wie zum Beispiel bei der Stromproduktion (Herkunftsnachweise), im Gassektor (Biogaszertifikate) oder Emissionsminderungen bei einzelnen Projekten nach.

Auch Senken verbessern die Treibhausgasbilanz. Als Senken werden Verfahren bezeichnet, welche eine negative Treibhausgasbilanz aufweisen. Das bedeutet, dass diese Verfahren mehr Emissionen binden als ausstossen. Es gibt natürliche Senken, wie beispielsweise einen Wald, oder Senken in denen Emissionen durch technische Vorgänge gespeichert werden (z. B. Pyrolyse).

Nicht-energiebedingte Treibhausgase, welche z. B. entlang der Produktionskette von Konsumgütern innerhalb und ausserhalb der Gemeinde Cham entstehen, be-

finden sich ausserhalb der Systemgrenzen der 2000-Watt-Gesellschaft. Beispielsweise werden sämtliche Emissionen der Landwirtschaft – ausgenommen von Strom-, Treibstoff-, Wärmeverbrauch – nicht miteinbezogen.

In der nationalen und internationalen Klimapolitik werden gemäss dem Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) – im Gegensatz zum 2000-Watt-Konzept – nur die innerhalb einer Systemgrenze anfallenden Treibhausgasemissionen berücksichtigt. Dies bedeutet, dass der Flugverkehr unberücksichtigt bleibt. Auch werden die an den Import von Gütern und Dienstleistungen gebundene Emissionen ausserhalb des betrachteten Gebietes jeweils dem Herkunftsland und nicht den Konsumenten/innen belastet.

Beide Sichtweisen haben ihre Bedeutung. Um die bisherige Energiepolitik der Gemeinde Cham mit den politisch abgestützten Zielwerten, den verwendeten Bilanzierungstools und Kenngrössen zu nutzen, stützt sich das Energie- und Klimakonzept 2035 weiterhin auf das Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft mit seiner personenbezogenen Perspektive. Die Aspekte des Klimawandels werden besser gewichtet, indem zusätzlich die Treibhausgasemissionen mit zugehörigen Instrumenten und Massnahmen (z. B. Emissionsminderungszertifikate) für das Gemeindegebiet gemäss IPCC bilanziert werden.

Das Energie- und Klimakonzept 2035 hat also zwei Ebenen für die Systemgrenzen. Es unterscheidet Zielgrössen, deren Erreichen avisiert wird, sowie Informationsgrössen im Sinne zusätzlich erläuternder Kennzahlen. Um der notwendigen Vorbildwirkung der Gemeinde Nachdruck zu verleihen, werden zudem spezifische Ziele für die eigenen Bauten und Anlagen festgelegt. Das Energie- und Klimakonzept verfolgt somit folgende Perspektiven und Zielwerte:

Perspektiven und Zielwerte des Energie- und Klimakonzepts der Gemeinde Cham	
Perspektive Einwohner/in	Methodik gemäss 2000-Watt-Konzept
Zielgrösse:	Primärenergieverbrauch und zugehörige Treibhausgasemissionen pro Einwohner/in
Informationsgrösse:	Indirekte Treibhausgasemissionen durch den übrigen Konsum
Perspektive Gemeindegebiet	Methodik gemäss IPCC
Zielgrösse:	Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet
Informationsgrösse:	Reduktionen durch Emissionsminderungszertifikate und Herkunftsnachweise (z. B. Biogas)
Perspektive eigene Bauten und Anlagen	
Zielgrösse:	Anteil erneuerbare Energien und Treibhausgasemissionen

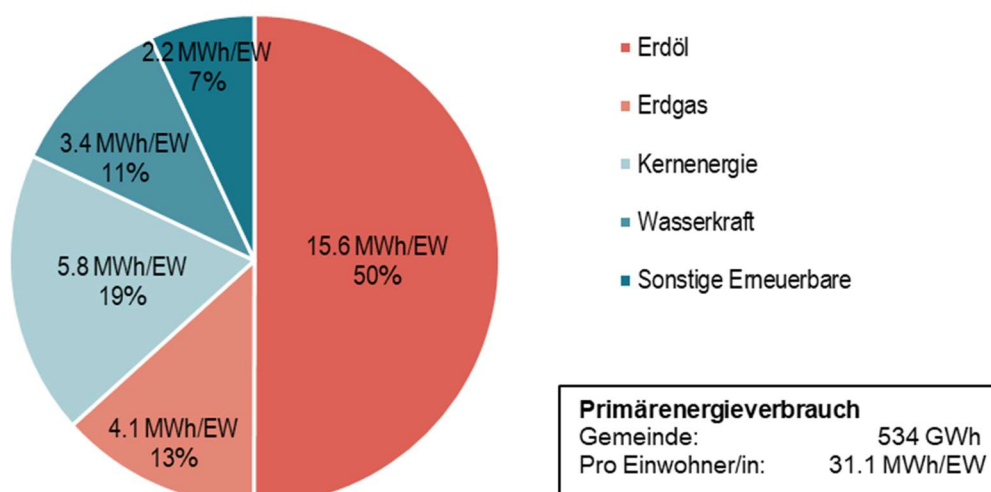
Tabelle 3: Systemgrenzen mit Zielgrössen sowie zusätzlichen Informationsgrössen für das Energie- und Klimakonzept 2035 der Gemeinde Cham

2.3 Entwicklung Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen

2.3.1 Entwicklung Energieverbrauch pro Einwohner/in

Im Jahr 2020 betrug der Primärenergieverbrauch – also die Menge des Energiegehalts bezogen aus natürlichen Quellen – in der Gemeinde Cham 534 GWh. Heruntergerechnet auf den einzelnen Einwohner/in ergibt sich somit einen Primärenergieverbrauch von 31.1 MWh/EW. Der grösste Anteil der Chamer Primärenergie basiert auf fossilen Energieträgern (siehe Figur 3). Erdöl (50 %), Erdgas (13 %) und Kernenergie (19 %) decken zusammengenommen über 82 % der Energienachfrage ab. Wasserkraft mit 3.4 MWh pro Einwohner/in ist mit Abstand die grösste erneuerbare Energieresource. Biomasse, Umweltwärme, Abwärme, Sonnenenergie und Wind sind für einen Anteil von ungefähr 7 % des Primärenergieverbrauchs verantwortlich.

Primärenergieverbrauch pro Einwohner/in der Gemeinde Cham im Jahr 2020

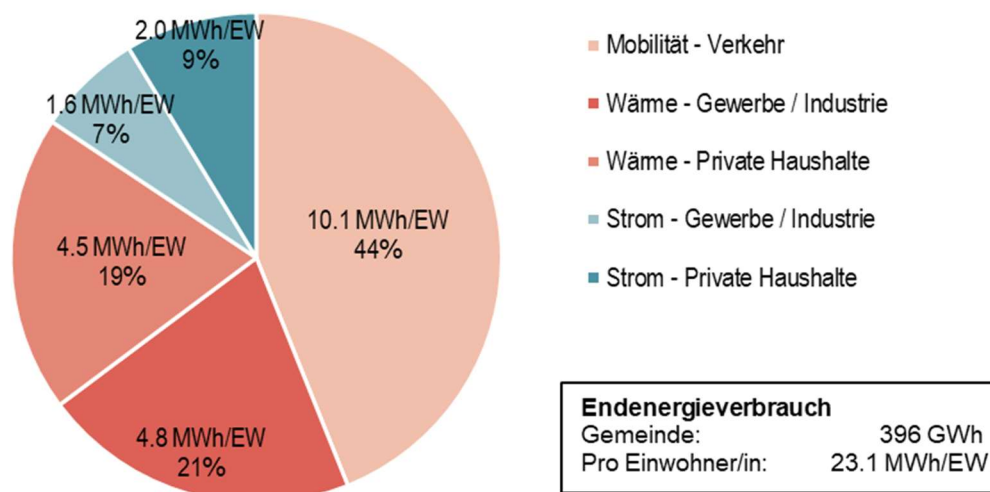


econcept

Figur 3: Primärenergieverbrauch pro Einwohner/in in der Gemeinde Cham im Jahr 2020 nach Energieträgern (2000-Watt-Gesellschaft, 2021)

Die verbrauchte Endenergie – also die Energie, welche nach Umwandlungsverlusten den Einwohnern/innen zur Verfügung steht – betrug 2020 396 GWh. Der grösste Teil der Endenergie mit 44 % wird in der Mobilität verbraucht (siehe Figur 4). Energie für Wärme im Gewerbe, Industrie und in privaten Haushalten ist für 40 % des Gesamtverbrauchs verantwortlich. Der Stromverbrauch kommt mit 3.6 MWh pro Einwohner/in auf 16 % des Endenergieverbrauchs.

Endenergieverbrauch pro Einwohner/in Gemeinde Cham im Jahr 2020

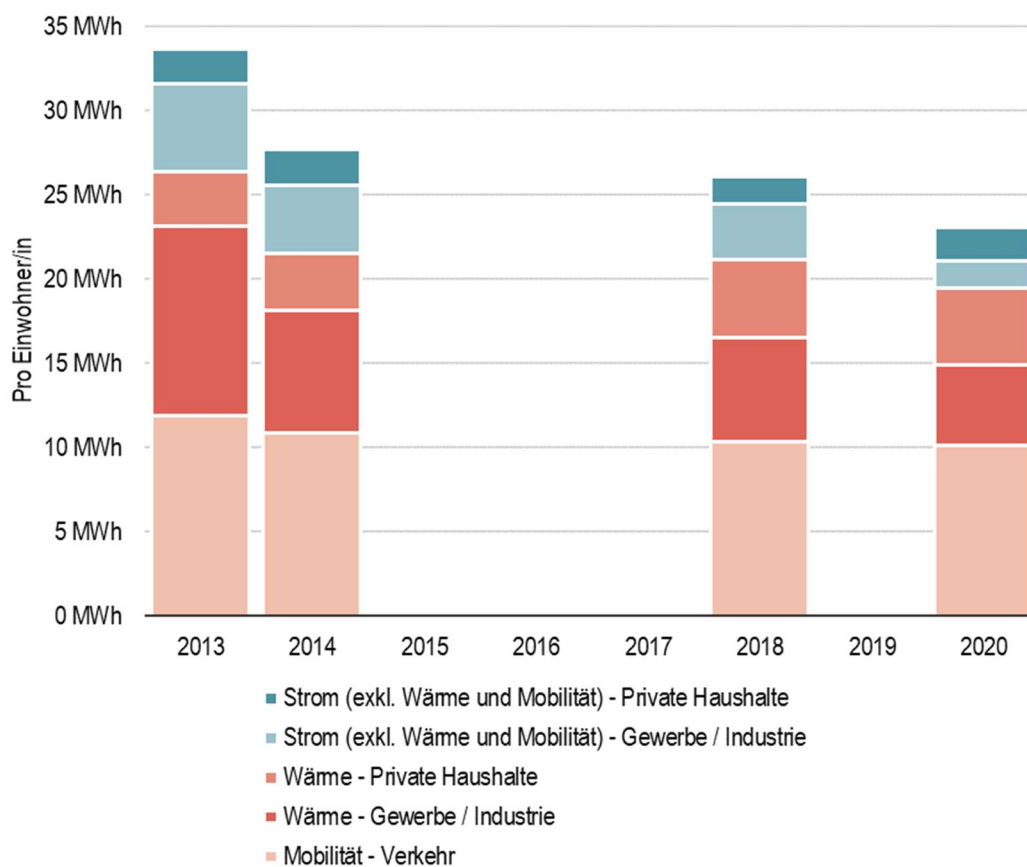


econcept

Figur 4: Endenergieverbrauch pro Einwohner/in in der Gemeinde Cham im Jahr 2020 nach Verwendungszwecken (2000-Watt-Gesellschaft, 2021)

Der Endenergieverbrauch pro Einwohner/in ist in den letzten Jahren gesunken (siehe Figur 5). Betrug er 2013 noch 33.6 MWh/EW so erreichte der Verbrauch 2020 einen Wert von 23.1 MWh/EW. Energie konnte besonders im Wärme- und Strombereich von Gewerbe und Industrie eingespart werden. Der Chamer Wärmeverbrauch von Gewerbe und Industrie sank von 174 GWh im Jahr 2013 auf 82 GWh im Jahr 2020. Der Stromverbrauch von Gewerbe und Industrie sank im selben Zeitraum von 81 GWh auf 28 GWh. Diese Entwicklungen sind vor allem durch die Schliessungen der Papierfabrik Papieri im Jahr 2014 und der Pavatex SA im Jahr 2019 zurückzuführen. Der Wärmeverbrauch von privaten Haushalten pro Einwohner/in nahm bis ins Jahr 2019 zu – von 3.2 MWh/EW im Jahr 2013 auf 4.6 MWh/EW im Jahr 2019 – bis er im Jahr 2020 wieder gesunken ist. Dies kann einerseits mit mehr Wohnraum pro Person oder mit einem Trend zu weniger Personen pro Haushalt erklärt werden.

Endenergieverbrauch pro Einwohner/in nach Verwendungszweck und Sektoren



econcept

Figur 5: Endenergieverbrauch pro Einwohner/in der Gemeinde Cham nach Verwendungszwecken (2000-Watt-Gesellschaft, 2021)

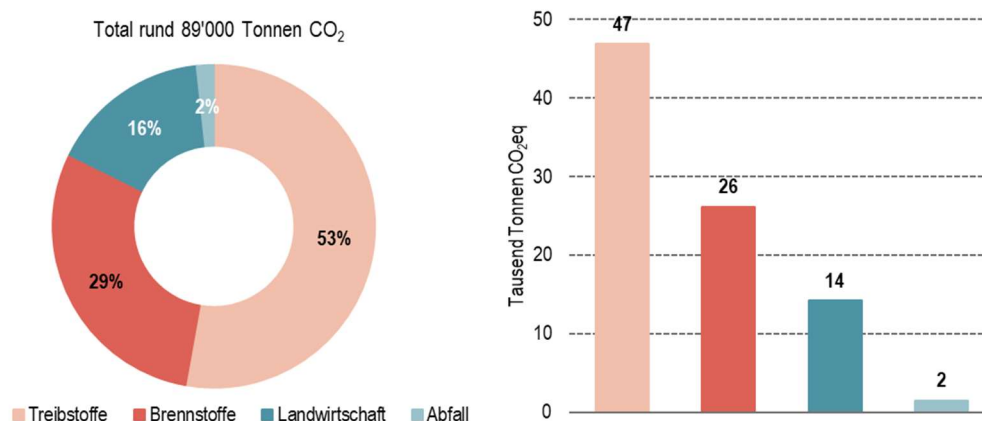
2.3.2 Treibhausgasbilanz der Gemeinde Cham

Direkte Emissionen

Innerhalb des Gemeindegebiets Chams wurden 2020 ungefähr 89'000 Tonnen CO₂ ausgestossen. Den grössten Anteil an diesen direkten Emissionen hat die Verwendung von Treibstoffen – vor allem von Benzin und Diesel – mit 47'000 Tonnen respektive mit 53 %. Brennstoffe (Heizöl und Erdgas) sind für 29 % (26'000 Tonnen CO₂), die Landwirtschaft für 16 % (14'000 Tonnen CO₂) und der Abfallsektor für 2 % (2 Tonnen CO₂) der direkten Emissionen verantwortlich (siehe Figur 6).

Da Brenn- und Treibstoffe aus Biomasse (Holz, Biogas etc.) aus einer erneuerbaren Quelle stammen, sind deren Treibhausgase nicht in Figur 6 abgebildet. Weiterhin fallen keine Emissionen aus der Produktion von Strom an, da sich keine fossilen Produktionsstätten innerhalb des Gemeindegebietes befinden. Eine Übersicht über die Methodik der Treibhausgasbilanzierung ist in A-2 gegeben.

Treibhausgasbilanz 2020 der Gemeinde Cham (direkte Emissionen)



econcept

Figur 6: Treibhausgasbilanz der direkten Emissionen innerhalb der Gemeindegrenzen von Cham im Jahr 2020

Indirekte Emissionen

Indirekte Emissionen werden durch die Nachfrage von Konsumgütern, durch Flugreisen sowie durch Vorleistungen für die Energiebereitstellung ausserhalb der Betrachtungsgrenzen (Land, Kanton, Gemeinde etc.) verursacht. Gemäss dem Bundesamt für Statistik (BFS, 2018) betrug der Anteil dieser indirekten Emissionen im Jahr 2015 65 % des Schweizer Treibhausgas-Fussabdruckes. Durchschnittlich betrug die Emissionen resultierend von Flugreisen 0.68 t CO₂ pro Kopf im Jahr 2016, was bezogen auf Cham ca. 12'000 t CO₂ entspricht. Der restliche Konsum, wie beispielsweise der Kauf von Kleidung, Lebensmitteln, die Herstellung von Baumaterialien und technischen Geräten etc., verursachte im Jahr 2016 ungefähr 8 t CO₂ pro Person (Cham ca. 140'000 t CO₂). Somit sind die indirekten Emissionen um einiges höher als die direkten Emissionen.

2.4 Umsetzung Energiekonzept 2011 und Zielerreichung

2.4.1 Umsetzung der Massnahmen

Bereits im Jahr 2011 hat die Gemeinde Cham ein Energiekonzept erarbeitet. Im Rahmen dieses Konzeptes wurden Handlungsfelder identifiziert und entsprechende Massnahmen definiert. Im November 2019 wurde der Umsetzungszustand dieser Massnahmen das letzte Mal überprüft. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über umgesetzte und nicht umgesetzte Massnahmen. Die Massnahmen sind nach den Kriterien des Labels Energiestadt geordnet und in sieben verschiedene Kategorien unterteilt. Für die Kategorien «Interne Organisation» und «Klimaanpassung» wurden keine Massnahmen in den Katalog aufgenommen.

Nummer	Massnahme	Umsetzung	Umsetzungsstand	Bemerkung
Entwicklungsplanung und Raumordnung				
1.1	Regelmässiges Monitoring Energieplanung	Die Zielerreichung des Absenkpfad wird mit der Bilanzierung (EnergieRegion) regelmässig überprüft (2014,2016 und 2019).	umgesetzt	Die Energiebilanz wird mittels des Energie- und Klimakalkulators alle zwei Jahre durchgeführt.
1.2	Energieplan	Energieplan vom 4. März 2013	umgesetzt	Der Energieplan soll 2023 aktualisiert werden. Eine Potenzialstudie für die Nutzung der Abwärme der ARA wird zurzeit durchgeführt. Betroffene Gebiete sind Hagendorn und Lindencham. Das Abwärmepotenzial von der Pavatex SA ist nicht mehr vorhanden (Schliessung 2019). Das Papieri-Areal nutzt bereits Flusswärme (Lorze) und Erdwärme. Es konnte noch keine Nutzung von Seewärme realisiert werden.
1.3	Vorschriften bei Sondernutzungsplänen		nicht umgesetzt	Das kantonale Energiegesetz ist abschliessend, deshalb ist eine Vorschrift bei Sondernutzungsplänen rechtlich nicht möglich.
1.4	Ausnützungsbonus in der Bauordnung prüfen, Hemmnisse beseitigen		nicht umgesetzt	Das kantonale Energiegesetz ist abschliessend, deshalb ist eine Änderung rechtlich nicht möglich.
1.5	Energiecoaching für Private	Wird seit 2014 im Rahmen des Förderprogramms unterstützt.	umgesetzt	Die kostenlose Energieberatung sowie die erweiterte Beratung im Rahmen des GEAK (kostenpflichtig) erfahren eine grosse Nachfrage. Es besteht bisher keine Nachfrage nach Energiecoaching als Begleitung von Bauherrschaften im Bauprozesse.
Kommunale Gebäude und Anlagen				
2.1	Erneuerbarer Strom in Gebäuden der Verwaltung	Für alle Bezugsstellen < 100 MWh/a Wasser/Sonnenstrom 80:20 Für Bezugsstellen >100 MWh/a: Lorzensaal (nature+ 80:20 lokaler Solarstrom), Schulhaus Röhrliberg und Hagendorn sowie Hallenbad (hydro+ (100 % Wasserstrom CH)	Umgesetzt	

Nummer	Massnahme	Umsetzung	Umsetzungsstand	Bemerkung
2.2	Energieeffizienz Strombereich in der Verwaltung	Laufend Effizienzmassnahmen im Bereich Beleuchtung (LED), Gebäudeautomation, Einsatz von energieeffizienten Geräten gemäss Richtlinie nachhaltige Beschaffung.	laufend	Die Umsetzung verläuft recht gut. Optimierungen werden fortlaufend geprüft (z. B. Schulhaus Hagendorn). Die Energiebuchhaltung von Liegenschaften wird regelmässig geprüft und mit dem zuständigen Personal ausgewertet.
2.3	Erneuerbare Wärme öffentliche Bauten	Wärmeverbund Cham ist leider gescheitert	nicht umgesetzt	Es ist immer noch ein grosses Potenzial vorhanden – ein Wärmeverbund mit ewz konnte nicht realisiert werden. Zurzeit beträgt der Anteil an erneuerbarer Wärme 15 %. Weil in vielen Liegenschaften ein Heizungersatz geplant ist, sollte sich in den nächsten Jahren eine markante Verbesserung ergeben. Die Totalenergie Anlage Lorzensaal wurde saniert und erreicht einen erneuerbaren Anteil von 85 %. Liegenschaften wie Lorzensaal, Gemeindehaus etc. sind davon betroffen. Weiterhin sind Vertragsverhandlungen im Gange, welche einen Wärmeverbund mit der WWZ oder einen Anschluss an den Wärmeverbund Papieri regeln sollen.
2.4	Strassenbeleuchtung	Bereits 35 % LED-Leuchten, laufende Umstellung	laufend	Es besteht immer noch ein Potenzial vor allem im Bereich Bewegungsmelder und Dimmung. Ein neuer Weg mit Bewegungsmelder wurde im August 2020 realisiert. Auch im Bereich Lichtverschmutzung wurde ein grosses Projekt durchgeführt – die Parkbeleuchtung wurde mit neuen Leuchten ausgestattet. In der Bevölkerung gewinnt das Thema Lichtverschmutzung an Bedeutung (vor allem durch Beschwerden und Beratungsanfragen).
Versorgung, Entsorgung				
3.1	Strommix der WWZ durch Konzessionsvertrag beeinflussen	Standardstromprodukt seit 2012 Wasserstrom	umgesetzt	Der Konzessionsvertrag läuft im Jahr 2023 aus. Eine Erarbeitung eines neuen Vertrages ist in Planung – der Vertrag ist erst in Entwurfsform vorhanden. Alle Gemeinden erhalten denselben Vertrag.
3.2	Subsidiäre, lokal wirkenden kostendeckende Einspeisevergütung prüfen		nicht umgesetzt	Zurzeit sind nur Förderungen der Investitionskosten von PV-Anlagen (zusätzlich zur EIV: 300 Franken für Anlagen unter 10 kWp und 200 Franken für Anlagen über 10 kWp) und thermischen Sonnenkollektoren vorhanden.
3.3	Förderung von Solar- und Biomassestrom durch Gemeinde		nicht umgesetzt	Es werden nur Anlagen gefördert, allerdings nicht deren produzierter Strom.
3.4	Eigene Solaranlagen / geeignete Standorte zur Verfügung stellen.	Gemeinde hat 4 PV-Anlagen auf eigenen Liegenschaften. 2020 werden 3 weitere erstellt.	laufend	In jedem Sanierungsvorhaben wird die Liegenschaft auf die Eignung von Solaranlagen geprüft. Einige Anlagen wurden schon realisiert, es ist aber noch Potenzial vorhanden.

Nummer	Massnahme	Umsetzung	Umsetzungs-stand	Bemerkung
3.5	Abwärme Industrie nutzen	Machbarkeitsstudie Abwärme Pavatex und ARA, grosses Engagement Gemeinde für Wärmeverbund	laufend	Die Abwärmenutzung der ARA wird zurzeit geprüft. Nach Schliessung der Pavatex SA im Jahr 2019 ist kein Potenzial mehr vorhanden.
3.6	Pilotversuch Smart Meter		nicht umgesetzt	
3.7	Einsparcontracting als neues Produkt der WWZ prüfen		nicht umgesetzt	
3.8	Effizienztarif als neues Produkt prüfen		nicht umgesetzt	
Mobilität				
4.1	Erhebung der Mobilitätsbedürfnisse		nicht umgesetzt	
4.2	Mobilität in Unternehmen		nicht umgesetzt	Zuerst wurde ein eigenes Mobilitätskonzept (Mitarbeiter/innen erhalten Fahrradspesen und ein Halbtax, wenn kein Parkplatz beansprucht wird) für die Verwaltung erstellt, um die Voraussetzung zu schaffen mit Unternehmen zusammenzuarbeiten (Vorbildsfunktion).
4.3	Anreize Verhaltensänderung	Hitchhike (2019) und diverse Sharing-Angebote (E-Bike, Trotti, Lastenvelo)	umgesetzt	Das Programm Hitchhike läuft nicht gut. Zusätzlich, werden verschiedene andere Anlässe durchgeführt.
4.4	Anpassung der Bau- und Zonenordnung	Bauherren die mehr als 50 PP erstellen müssen ein Mobilitätskonzept erstellen. Seit 2016 neues Tarifreglement für PP, alle PP im Siedlungsgebiet ins bewirtschaftet.	umgesetzt.	Die ORP-Revision startet 2020.
Kommunikation				
6.1	Kooperationen Gewerbe: Sauerungsaktionen	2018 (Elektromobilität und Solarstrom), Seite 3/3 2015 (Solarstrom), 2012 (Energetisch Modernisieren) mit lokalem Gewerbe	umgesetzt	
6.2	Kooperationen Gewerbe: Austauschaktionen	Regelmässige Austauschaktionen im Rahmen Energyday	umgesetzt	
6.3	Kooperationen Gewerbe: Branchenprogramm	Ecozug Ressourcenberatung für KMU seit 2015	umgesetzt	

Nummer	Massnahme	Umsetzung	Umsetzungs-stand	Bemerkung
6.4	Kooperationen Gewerbe: Vermietung von Dachflächen für Solaranlagen	Für 3 PV-Anlagen wurden Dächer zur Verfü- gung gestellt	umgesetzt	Zukünftig werden Anlagen bevorzugt selbst gebaut.
6.5	Kooperationen Bevölkerung	Laufend Projekte und Aktionen im Rahmen Energistadt.	umgesetzt	
6.6	Kommunikation guter Bei- spiele / Auszeichnung gute Sanierungen		umgesetzt	Jährlicher Anerkennungspreis «Champion» (Umwelt, Wirtschaft, Soziales) besteht seit 2016.
6.7	Zusammenarbeit mit Gebäu- deeigentümer	Energieberatung, seit 2018 finanzielle Förde- rung Heizungsersatz	umgesetzt	Immobilienverwaltungen: werden auch an Anlässe eingeladen.

Tabelle 4: Umsetzungszustand der im Energiekonzept 2011 definierten Massnahmen

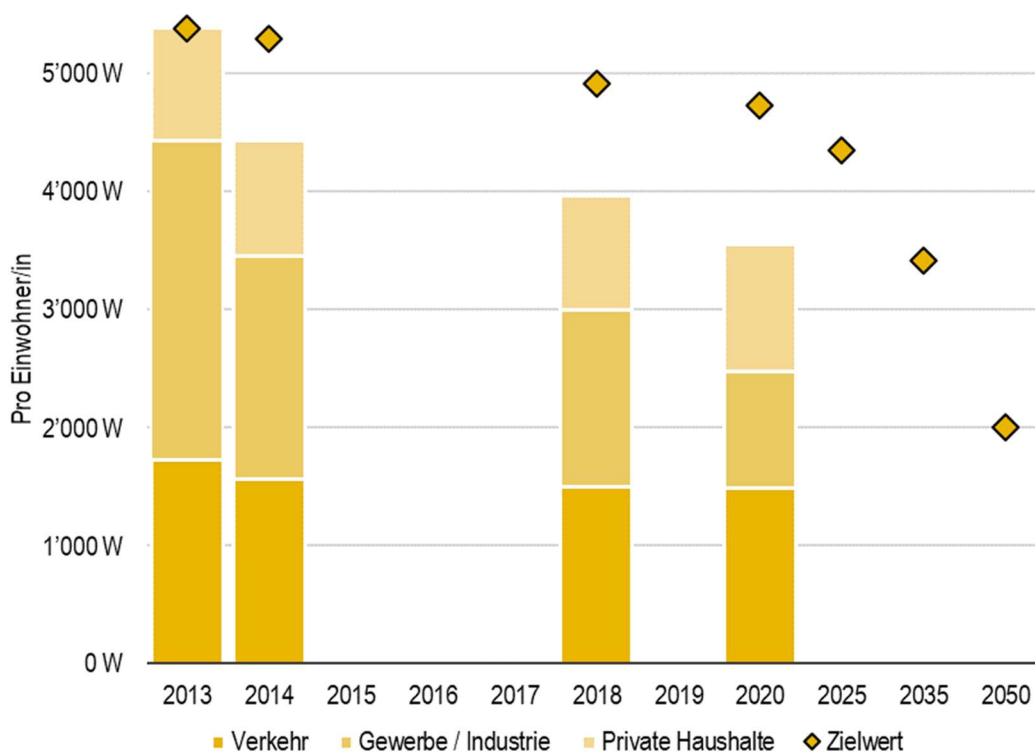
2.4.2 Zielerreichung

Die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft beziehen sich auf den Primärenergieverbrauch. Aufgrund klimapolitischer Entwicklungen wurden die Ziele im Jahr 2020 mit dem neuen Leitkonzept der 2000-Watt-Gesellschaft (Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft, 2020) verschärft. Bis ins Jahr 2050 soll die Dauerleistung pro Person 2000 Watt betragen, CO₂-Neutralität soll entsprechend den Zielen der Schweiz im Jahr 2050 erreicht werden.

Energieeffizienz bzw. Dauerleistung

Die Gemeinde Cham liegt auch bei den verschärften Zwischenzielen bezüglich Energieeffizienz bzw. Dauerleistung (siehe Figur 7) unter dem Zielpfad. Mit einer Dauerleistung von rund 3'550 Watt/EW im Jahr 2020 wird sogar das Zwischenziel für das Jahr 2025 erreicht. Dennoch ist für das angestrebte Ziel 2050 eine weitere Verbesserung um ungefähr 1'500 Watt/EW oder 42 % notwendig.

Absenkpfad Dauerleistung (Primärenergie) nach Sektoren



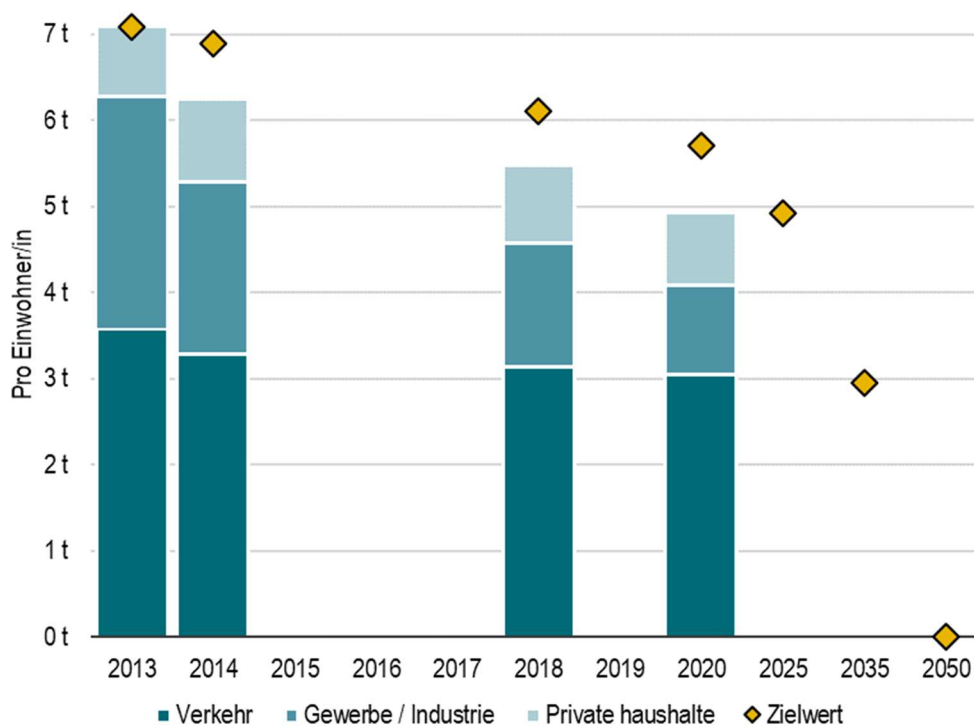
econcept

Figur 7: Absenkpfad der Dauerleistung pro Person der Gemeinde Cham nach Verwendungszwecken gemäss Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft (2000-Watt-Gesellschaft, 2021)

Treibhausgasemissionen

Betrachtet man den Absenkpfad der Treibhausgasemissionen, übertrifft die Gemeinde Cham die gesteckten Ziele für das Jahr 2020 (siehe Figur 8). Zurzeit werden etwas unter 5 Tonnen Treibhausgas pro Person ausgestossen. Der Zielwert für das Jahr 2020 liegt bei 5.7 Tonnen/EW. Der Verlauf des angestrebten Absenkpades wird in den kommenden Jahren steiler. Vor allem ein starker Ausbau von erneuerbaren Energien ist eine Notwendigkeit um Netto-Null 2050 zu erreichen.

Absenkpfad Treibhausgasemissionen nach Sektoren



econcept

Figur 8: Absenkpfad der Treibhausgasemissionen pro Einwohner/in der Gemeinde Cham nach Verwendungszweck gemäss Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft (2000-Watt-Gesellschaft, 2021)

3 Energie- und klimapolitische Ziele

Die Gemeinde Cham will sowohl direkte – innerhalb der Gemeindegrenze emittierte – wie auch indirekte Treibhausgasemissionen reduzieren und möglichst ganz verhindern. Die Gemeinde verfolgt folgende vier Ziele:

Energie- und Klimapolitische Ziele der Gemeinde Cham:

- 1 Primärenergieverbrauch pro Person bis 2050: 2'000 Watt Dauerleistung
- 2 Treibhausgasemissionen auf Gemeindegebiet bis 2050: Netto-Null
- 3 Eigene Bauten und Anlagen bis 2040:
100 % erneuerbare Energien und Null Treibhausgasemissionen
- 4 Klimaneutrale Gemeindeverwaltung 2030³

Für das Jahr 2035, 2040 und 2050 bedeutet dies folgende Zielgrössen und Informationsgrössen:

Ausgangslage und Zielwerte	Einheit	IST 2020	2035	2050
Perspektive Einwohner/in Methodik gemäss Konzept 2000-Watt-Gesellschaft				
Zielgrössen:				
Primärenergieverbrauch pro Einwohner/in	Watt/EW	3'500	2'750	2'000
Zugehörige Treibhausgasemissionen	t CO _{2eq} /EW	4.9	2.5	0
Informationsgrösse: Indirekte Treibhausgasemissionen durch den übrigen Konsum pro Einwohner/in	t CO _{2eq} /EW	8.8	4.4	0
Perspektive Gemeindegebiet Methodik gemäss IPCC / BAFU				
Zielgrösse: Treibhausgasemissionen auf dem Gemeindegebiet	t CO _{2eq}	89'000	47'000	5'000
Informationsgrösse: Emissionsminderungszertifikate/Kompensationsmassnahmen der Gemeinde Cham	t CO _{2eq}	0	-2'500	-5'000
Eigene Bauten und Anlagen				
		IST 2020	2030	2040
Treibhausgasemissionen Wärme	t CO ₂	906	285	0
Anteil erneuerbare Energien Wärme	%	15%	73%	100%
Treibhausgasemissionen Elektrizität	t CO ₂	57	0	0
Anteil erneuerbare Energien Elektrizität		96%	>98%	100%

Tabelle 5: Systemgrenzen mit Zielgrössen sowie zusätzlichen Informationsgrössen für das Energie- und Klimakonzept der Gemeinde Cham

³ Direkte und indirekte Emissionen gemäss Gemeinderatsbeschluss vom 24.08.2021

4 Handlungsfelder

4.1 Gebäude

Gebäude

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Gebäude umfasst den Energieverbrauch in Wohn- und Dienstleistungsbauten. Berücksichtigt werden dabei der Energiebedarf der Gebäude, die Wärme- und Kälteversorgung, sowie der effiziente Elektrizitätseinsatz. Weiterhin beinhaltet dieses Handlungsfeld die Nutzung von Stromproduktionspotenzialen auf und an Gebäuden.
Ausgangslage	Der Wärmeverbrauch von privaten Haushalten betrug im Jahr 2020 rund 77 GWh. Der Grossteil der Wärmeversorgung basiert auf fossilen Energieträgern wie Heizöl und Gas. 15 % der Primärenergie von Wärme wird von erneuerbaren Quellen gedeckt. Die Emissionen, verursacht durch Wärmeerzeugung für private Haushalte, lagen im 2020 bei 0.8 Tonnen CO ₂ pro Person (16 % der gesamten Emissionen). Eine Reduktion dieser Emissionen kann durch Umstellung der Heizsysteme auf erneuerbare Energien sowie durch Sanierungen der Gebäude erfolgen. Wichtig sind in diesem Zusammenhang die Lebensdauern von Heizungen (20-25 Jahre) sowie von Gebäuden (ungefähr 80 Jahre). Somit haben heutige Entscheidungen Auswirkungen auf die Eigenschaften des Gebäudebereichs der nächsten Jahrzehnte.
Übergeordnete Rahmenbedingungen	<p><i>Bund</i></p> <p>Der Bund erlässt über das CO₂-Gesetz Vorschriften zum maximalen CO₂-Ausstoss von Gebäuden und beeinflusst mit der CO₂-Abgabe die Wirtschaftlichkeit von Wärmeerzeugungsanlagen.</p> <p><i>Kanton</i></p> <p>Die Kantone sind zuständig für den Gebäudebereich und erlassen Anforderungen an den Wärmeschutz. Die Vorschriften orientieren sich an den Mustervorschriften der Kantone (MuKEn 2014). Das Energiegesetz des Kantons Zug befindet sich momentan in Revision und soll den MuKEn 2014 angepasst werden. Im Kanton Zug dürfen neue Gebäude noch 60 % ihrer Wärmenachfrage (Raumwärme und Warmwasser) mit fossilen Energieträgern decken. Der Kanton fördert Planungs- und Beratungsprogramme wie den GEAK Plus (Gebäudeenergieausweis der Kantone mit Beratungsbericht) mit CHF 1'500 oder wie die Impulsberatung für erneuerbare Heizsysteme mit CHF 350. Schliesslich erfahren auch Sanierungen mit Minergie-Zertifikat sowie Wärmedämmungen eine Förderung.</p>
Situation in Cham	Die Gemeinde unterstützt Beratungen durch das Energienetz Zug bei Heizungsersatz, Neubauten, Gebäudesanierungen sowie Beratungen im Bereich Beleuchtung und Mobilität. Schliesslich werden auch der Ersatz von fossilen Heizungen, Neubauten nach Minergie-P und Minergie-A-Standard, Minergie-Modernisierungen sowie Neubauten erbaut nach dem SIA-Effizienzpfad Energie finanziell gefördert.
Primärer Handlungsbedarf	Bei einem Heizungsersatz die Verwendung von erneuerbaren Energien sicherstellen

Tabelle 6: Übersicht über das Handlungsfeld Gebäude

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt die nachfolgenden Stossrichtungen:

Stossrichtungen Gebäude	Zielsetzung
1 Erneuerbare und CO ₂ -freie Wärmeversorgung von Gebäuden	Beim Heizungsersatz werden CO ₂ -freie und erneuerbare Energieträger eingesetzt. Die lokalen Potenziale erneuerbarer Energien werden in Einzelanlagen oder Wärmeverbunden genutzt. Bei Neubauten und Gebäudesanierungen kommen die höchsten energetischen Baustandards zum Zug.
2 Energieeffiziente Gebäude nutzen das Stromproduktionspotenzial	Der Elektrizitätsbedarf wird durch den Einsatz von effizienten Geräten und Beleuchtungssystemen reduziert und das PV-Potenzial auf Gebäuden wird ausgeschöpft. Stromspeicherlösungen werden umgesetzt und der Eigenverbrauchsanteil der Elektrizitätsversorgung wird gesteigert. Neubauten decken in Zukunft über das Jahr gemittelt ihren Energiebedarf selbst.

Tabelle 7: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Gebäude

4.2 Mobilität

Mobilität

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Mobilität umfasst den Personenverkehr (Individualverkehr, ÖV und Fussverkehr) und den Güterverkehr sowie die damit zusammenhängenden Wege und Infrastrukturen.
Ausgangslage	In Cham verursacht die Mobilität knapp 62 % der rund 5 Tonnen jährlich emittierten Treibhausgase pro Person. Fast drei Viertel des Energieverbrauchs in diesem Sektor wird für den Strassenverkehr benötigt. Für den Güterverkehr werden 2 % der Energie verbraucht. Den restlichen Verbrauch beansprucht der Flugverkehr.
Übergeordnete Rahmenbedingungen	<i>Bund</i> <i>Kanton</i> Die jährliche Motorfahrzeugsteuer für Personenwagen und Motorräder mit elektrischem Antrieb ist im Kanton Zug um 50 % reduziert.
Situation in Cham	Die Gemeinde Cham ist mit 2 Bahnhöfen und 5 Buslinien für den öffentlichen Verkehr gut erschlossen. Der motorisierte Individualverkehr ist weiterhin der Hauptpfeiler der Mobilität. Bisherige Massnahmen im Mobilitätssektor dienen vor allem der Umlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den Langsamverkehr. Mehrheitlich sind diese Massnahmen verwaltungsintern umgesetzt worden. Massnahmen adressiert an das Verkehrsverhalten der ganzen Bevölkerung beinhalten grösstenteils den Ausbau der Fuss- und Velowege sowie Parkierungsmöglichkeiten für Velos. Auch werden Sharing-Angebote in ihrem Aufbau und Unterhalt unterstützt. Im Bereich Verkehrsorganisation werden mit gezielt eingerichteten Temporestriktionen der Verkehr beruhigt und gleichzeitig die Sicherheit des Langsamverkehrs erhöht.
Primärer Handlungsbedarf	Für die Reduktion des Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen sind weiterhin einerseits der Mobilitätsbedarf zu reduzieren und andererseits eine Veränderung des Modalsplits hinzu mehr Langsamverkehr, öffentlichen Verkehrsmitteln und Elektromobilität anzustreben.

Tabelle 8: Übersicht über das Handlungsfeld Mobilität

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt die nachfolgenden Stossrichtungen:

Stossrichtungen Mobilität	Zielsetzung
3 Stadt der kurzen Wege – Attraktiv und sicher für Fussgänger/innen und Velofahrer/innen	Reduktion der Mobilitätsbedürfnisse durch Zusammenbringen von Wohnen und Arbeiten sowie Wohnen und Freizeit. Langsamverkehr und die Benutzung von treibhausgasfreien ÖV werden gegenüber dem MIV immer attraktiver. Autofreie Zonen in der Stadt, vernetzte Fahrradwege und attraktive ÖV-Anschlüsse beschleunigen diesen Prozess.
4 Alternative / treibhausgasfreie Antriebe im Individualverkehr	Der MIV wird auf erneuerbaren Antrieben basieren. Die dafür notwendigen Infrastrukturen stehen den Fahrzeugeigentümer/innen zur Verfügung.
5 Bedarfsgerechter öffentlicher Verkehr und ergänzende Angebote	Das ÖV-Angebot wird auf die Mobilitätsbedürfnisse der Bevölkerung abgestimmt und wenn nötig ergänzt. Andere Verkehrsmittelplattformen, wie ein E-Bike-Verleih oder Car-Sharing-Programme entlasten den ÖV und ermöglichen den Verzicht auf ein eigenes Auto.
6 Zukunftsgerichtete Infrastrukturen	In der Gebäude- und Siedlungsplanung werden zukünftige Mobilitätsentwicklungen und -interessen berücksichtigt. Ein gut vernetzter ÖV sowie eine ausreichende Infrastruktur des Langsamverkehrs ermöglichen den Bau von autolosen Siedlungen.

Tabelle 9: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Mobilität

4.3 Land- und Forstwirtschaft

Land- und Forstwirtschaft

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft umfasst sowohl die Anbaustrukturen sowie die Nutzung der Flächen in der Land- und Forstwirtschaft.
Ausgangslage	Die Landwirtschaft trägt mit Methan- und Lachgasemissionen sowie der Landnutzung zum Klimawandel bei. Betriebe spezialisiert auf Nutztierhaltung emittieren mehr Treibhausgase als solche mit Schwerpunkt Gemüseanbau. Optimierte bewirtschaftete Wälder langfristig CO ₂ speichern und dienen somit als CO ₂ -Senken. Hinweis: Die nichtenergetischen Treibhausgasemissionen aus der Land- und Forstwirtschaft sind nicht Bestandteil der Bilanz gemäss 2000-Watt-Gesellschaft.
Übergeordnete Rahmenbedingungen	Gesetze und Verordnungen bezüglich Richtlinien für Anbau und Landnutzung werden primär auf nationaler Ebene erlassen. Rahmenbedingungen, welche den landwirtschaftlichen Betrieb regeln, sind vielfältig und überlappen mit dem Landwirtschaftsgesetz, dem Gewässerschutzgesetz, dem Tierschutzgesetz und dem Naturschutz. Für die Forstwirtschaft ist das Waldgesetz die wichtigste gesetzliche Grundlage.
Situation in Cham	1092 Hektare oder 55 % der Gemeindefläche ist landwirtschaftliche Nutzfläche. Rund 63 % (691 ha) davon wird für Grünflächen und 32 % (345 ha) für Ackerflächen genutzt. Die restliche landwirtschaftliche Fläche setzt sich aus Dauerkulturen und übrigen Nutzungsflächen zusammen. Insgesamt befinden sich in Cham 55 landwirtschaftliche Betriebe. Die meisten davon halten Rinder oder Schweine. 4 Betriebe betreiben biologischen Landbau. Im Jahr 2019 beschäftigte der Landwirtschaftssektor 154 Personen im Gemeindegebiet. 224 ha oder 11 % der Gemeindefläche sind mit Wäldern bedeckt. Die Besitzer/innen des Waldes sind Waldgenossenschaften, das Kloster Frauenthal und Private. Die Gemeinde Cham besitzt nur geringe Waldflächen.
Primärer Handlungsbedarf	Verminderung von Emissionsquellen bei gleichzeitiger Ausweitung von CO ₂ -Senken

Tabelle 10: Übersicht über das Handlungsfeld Land- und Forstwirtschaft

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt die nachfolgenden Stossrichtungen:

Stossrichtungen Land- und Forstwirtschaft	Zielsetzung
7 Potenzial von Kohlenstoffsinken	Langfristige CO ₂ -Speicher wie kohlenstoffreiche Böden oder Wälder werden erhalten und erweitert. Zusätzlich wird die Resilienz des Waldes auf den Klimawandel erhöht.
8 Reduktion von Methan- und Lachgasemissionen	Durch klimaschonende Produktionstechnik und durch eine nachhaltige Agrarstruktur werden die Methan- und Lachgasemissionen auf ein Minimum reduziert.

Tabelle 11: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Land- und Forstwirtschaft

4.4 Energieversorgung

Energieversorgung

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Energieversorgung umfasst die Infrastrukturen und Energieträger für die Energieversorgung. Dazu gehören die Beschaffung sowie lokale Produktion von Elektrizität und Gas (Erdgas und Biogas). Zudem wird die Wärmeversorgung in kollektiven Systemen, also Fern- und Nahwärme, betrachtet.
Ausgangslage	<p><i>Elektrizität</i></p> <p>Der Stromverbrauch ist mit rund 77 GWh ungefähr für 19 % des Endenergieverbrauchs in Cham verantwortlich. Hauptsächlich stammt der Strom aus Wasserkraft (61 %). Rund 31 % des Strommixes wird von Kernkraftwerken bezogen. Den restlichen Anteil decken andere erneuerbare Energien.</p> <p>Auf Gemeindegebiet werden ungefähr 8 GWh Strom produziert (2020). Mehr als die Hälfte davon generiert die ARA Schönau mit ihrem Biogas / Klärgas-BHKW. Rund 3 GWh werden von Photovoltaik-Anlagen produziert.</p> <p><i>Gas</i></p> <p>Der Gasverbrauch in Cham beträgt 67 GWh. 1.5 % oder 1 GWh davon ist Biogas. Praktisch alles Gas wird für die Wärmeerzeugung verwendet. Rund ein Drittel wird von privaten Haushalten, der Rest von der Industrie und vom Gewerbe beansprucht.</p>
Übergeordnete Rahmenbedingungen	<p><i>Bund</i></p> <p>Die Energieperspektiven 2050+ des Bundes bilden einen konkreteren Ansatz wie die Schweiz bis ins Jahr 2050 Netto-Null-Treibhausgase erreichen soll. In den Szenarien werden auch die Verwendung und die Bedeutung von Energieträgern projiziert.</p> <p><i>Lokale Stromproduktion</i></p> <p>Breits seit der Annahme des Energiegesetzes im Mai 2017 durch die Schweizer Stimmbewölkerung werden PV-Anlagen hauptsächlich durch die Einmalvergütung (EIV) gefördert. Die Förderbeiträge variieren je nach Leistung der geplanten Anlage und werden weiter unterteilt in die KLEIV (kleine Anlagen EIV) und GREIV (grosse Anlagen EIV). Biomasse und Geothermie werden mittels einem Einspeisevergütungssystem (EVS) unterstützt.</p>
Situation in Cham	<p><i>Lokale Stromproduktion</i></p> <p>Die Gemeinde fördert Photovoltaikanlagen sowie weitere Anlagen mit hohem Wirkungsgrad oder hohem Anteil an erneuerbaren Energien. Zu den geförderten Anlagen zählen nebst PV: Holzheizungen, Biogasanlagen, Blockheizkraftwerke oder Anlagen für die Abwärmenutzung. Mit dem Energiekonzept 2011 wurden in Cham sämtliche Grundlagen wie die Datenerfassung, Potenziale und Absenkungspfade für die räumliche Planung erarbeitet. Dieses Konzept war auch Basis für den Energieplan 2013. Der Energieplan definiert Nutzungsprioritäten für die Wärmeversorgung im Gemeindegebiet. Praktisch alle Siedlungs- und Gewerbegebiete der Gemeinde sind mit Gasleitungen erschlossen.</p> <p><i>Strombeschaffung</i></p> <p>Die lokale Stromversorgung erfolgt durch die WWZ AG (Wasserwerke Zug AG). Die WWZ versorgt die Bevölkerung vom Kanton Zug und in einigen Gebieten ausserhalb des Kantons</p>

Energieversorgung

mit Energie. 2020 betrug die Strombeschaffung der Aktiengesellschaft 717 GWh. Den Grossteil (74 %) davon beschaffte das Unternehmen am Strommarkt oder über Direktbeteiligungen an Kraftwerken (20 %). Rund 6 % der Strombeschaffung trugen regionale Wasserkraftwerke sowie Photovoltaik-Anlagen bei (WWZ, 2021). 23.4 GWh produzierte WWZ selbst, während 19.4 GWh durch Dritte an das Unternehmen zurückgeliefert wurden.

Stromabsatz

Der gesamte Stromabsatz von WWZ betrug 2020 700 GWh. Rund 476 GWh (68 %) bezogen Kunden in der Grundversorgung. Die restlichen 224 GWh kauften Kunden mit Marktvertrag ein (WWZ, 2021).

Gas

Auch die Gasversorgung erfolgt durch die WWZ AG. Im Jahr 2020 betrug der Gasabsatz im Versorgungsgebiet 483 GWh. Standardgemäss enthält der Gasmix der WWZ 10 % Biogas. Das meiste Gas wird in regulären und Grossheizungen verbraucht (knapp 90 %). Der Gasabsatz sank in den letzten Jahren vor allem bedingt durch einen Rückgang der Nachfrage von Industrie- und Geschäftskunden. Gemäss WWZ wird sich der Gasabsatz in den nächsten Jahren dennoch nicht drastisch senken. Als Energieträger für Prozessenergie im Industriebereich oder als Stütz- oder Redundanzenergie für Wärmeverbunde wird Gas auch zukünftig eine wichtige Rolle spielen.

Wärmeverbunde

Im Dorfkern der Gemeinde besteht ein Wärmeverbund (Nahwärmeverbund Cham Zentrum), welcher von einer Wärmepumpe mit Flusswärme und von Abwärme aus dem Lorzensaal mit Wärme versorgt wird. Zusätzlich sind auf dem Gemeindegebiet zwei Wärmeverbunde mit erneuerbaren Energien geplant. Der geplante Wärmeverbund der WWZ bezieht Wärme aus der KVA Perlen. Der Anteil an erneuerbarer Wärme dieses Verbundes muss laut Konzessionsvertrag (2019) 75 % betragen. Der zweite Wärmeverbund – betrieben durch die BiEAG – versorgt das Gebiet Lindencham mit Wärme aus Biomasse. Der Konzessionsvertrag (2019) fordert einen Anteil von 80 % CO₂-freier Wärme. Ein weiterer geplanter Wärmeverbund mit der Pavatex konnte aufgrund deren Wegzuges nicht durchgeführt werden. Weiterhin ist zurzeit eine Potenzial- und Nutzungsanalyse einer Wärmenutzung der ARA Schönau im Gange. Resultate und Erkenntnisse für eine fundierte Entscheidungsgrundlage sind noch nicht vorhanden.

Primärer Handlungsbedarf	Ausschöpfen der lokalen Produktionspotenziale für Elektrizität, Sicherstellung der Energieversorgung mit erneuerbaren Energien sowie Sicherstellen eines Wärmeangebotes mit erneuerbaren Energien im Rahmen von Fern- und Quartierwärmeversorgungen.
--------------------------	--

Tabelle 12: Übersicht über das Handlungsfeld Energieversorgung

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt die nachfolgenden Stossrichtungen:

Stossrichtungen Energieversorgung	Zielsetzung
9 Wärmeverbunde mit erneuerbaren Energien	Wärmeverbunde werden nur noch mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.
10 Lokale Stromproduktion	Lokale, erneuerbare Stromproduktionspotenziale werden genutzt.

Tabelle 13: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Energieversorgung

4.5 Recycling und Entsorgung

Recycling und Entsorgung

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Recycling und Entsorgung beinhaltet die Struktur des Abfall und Recyclingsystems.
Ausgangslage	<p><i>Abfallsystem</i></p> <p>Die Abfallentsorgung erfolgt durch den Zweckverband ZEBÄ. Die Gemeinde Cham hat einen Anteil von 13 % an diesem Verband. Der gesammelte Abfall wird in der KVA Renergia verbrannt. Es ist ein Aufbau einer FernwÄrmeversorgung in Planung, mit welcher die daraus resultierende WÄrme zum Teil zurÜck in die Gemeinde Cham gefÜhrt wird. Bioabfall wird in der Biogasanlage Allmig in Baar zur Strom und WÄrme umgewandelt. Landwirtschaftliche biogene AbfÄlle wie GÜlle werden an die BiEAG geliefert.</p> <p><i>Abfallmenge und -art</i></p> <p>Im TÄtigkeitsgebiet des ZEBÄ betrug die pro Kopf verursachte Abfallmenge 419 kg im Jahr 2019 (ZEBÄ, 2020). Somit konnte der Trend einer sinkenden Abfallmenge in diesem Jahr fortgesetzt werden. 2015 betrug das verursachte Abfallgewicht pro Kopf noch 451 kg. Mit 166 kg pro Kopf ist Kehrriht die meist produzierte Abfallart, gefolgt von GrÜngut (126 kg) und Papier (45 kg).</p>
Übergeordnete Rahmenbedingungen	<p><i>Bund</i></p> <p>Die massgebende gesetzliche Grundlage für die Abfallwirtschaft ist das Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG). Ebenso regeln Verordnungen wie die Abfallverordnung die Vermeidung und die korrekte Entsorgung von AbfÄllen.</p> <p><i>Kanton</i></p> <p>Der Kanton Zug ist im Bereich Abfall stark mit anderen Innerschweizer Kantonen vernetzt. Der Kanton verfügt nicht über ein kantonales Abfallgesetz, sondern schreibt Planungsgrundsätze der Abfallbewirtschaftung im kantonalen Richtplan fest.</p>
Situation in Cham	<p><i>Reduktion Abfallmenge</i></p> <p>In Cham betrug die Abfallmenge im Jahr 2020 ungefÄhr 7'200 Tonnen. Dies entspricht etwa 420 kg pro Person. Eine Minimierung der Abfallmenge wird von seitens der Gemeinde angestrebt. In einigen Aktionen wie «Repair Café Zug / Cham» oder «E chline Schritt» wird auf die Reparatur von Gegenständen und somit auf Abfallvermeidung aufmerksam gemacht. Weiterhin betreibt der Verein Foodsharing Zug in Cham einen KÜhlschrank, in welchem Betriebe überschüssig produzierte Lebensmittel abgeben können. Diese Lebensmittel stellt der Verein der Öfentlichkeit zur Verfügung.</p> <p><i>Recycling und Entsorgung</i></p> <p>In Cham ist eine gute Recyclinginfrastruktur vorhanden. Es gibt eine Sammelstelle für Wertstoffe. Karton, Glas, Aluminium, Weissblech, PET-Flaschen, expandiertes Polystyrol (EPS), CDs und DVDs sowie Kaffee- und Teekapseln können beim Ökimobil entsorgt werden. Karton, Papier, Grünabfall und Hauskehrriht werden ausserdem bei den Verursachern/innen abholt. Weiterhin können Sondermüll, Elektronikschrott, Textilien, Sperrgut und viele weitere Abfallarten im Ökihof fachgerecht entsorgt werden. Auf der gemeindeeigenen Homepage gibt es ausführliche Informationen zur Abfallvermeidung und zur Abfalltrennung.</p> <p><i>Infrastruktur Entsorgung</i></p> <p>Bereits heute sind mehrere Unterflur-Container installiert. Diese Container ermöglichen eine effizientere Abfallsammlung und benötigen weniger Fläche. Bis ins Jahr 2030 sollen alle Sammelstellen mit diesen Containern ausgerüstet sein.</p> <p>Aufgrund der Corona-Pandemie und dem daraus resultierenden Boom für Take-Away Produkte, ist die Abfallmenge in öffentlichen Bereichen der Gemeinde massiv gestiegen. Vor allem in Parks um das Seebecken sorgt die gesteigerte Abfallmenge teilweise zur Überlastung der vorhandenen Entsorgungsinfrastruktur. Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken wurden zwei Recyclingstationen als Pilotprojekte realisiert. An diesen Stationen können Glas, Blech und PET entsorgt werden.</p>
Primärer Handlungsbedarf	Weiterführung der bisherigen Strategie mit Verminderung der Abfallmenge, Erhöhung der Recyclingrate und energetischer Nutzung des Abfalls.

Tabelle 14: Übersicht über das Handlungsfeld Recycling und Entsorgung

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt nachfolgende Stossrichtungen:

Stossrichtungen Recycling und Entsorgung	Zielsetzung
11 Kreislaufwirtschaft	Die Recyclingquote wird weiter erhöht und die Kreislaufwirtschaft begünstigt.
12 Entsorgungsinfrastrukturen	Lokal auftretender Abfall wird fachgerecht entsorgt und recycelt.

Tabelle 15: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Recycling und Entsorgung

4.6 Vorbild Gemeinde Cham

Eigene Bauten und Anlagen

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Vorbild Gemeinde Cham befasst sich mit der Vorbildfunktion der Gemeinde, ihrer Betriebe und Mitarbeiter/innen gegenüber der Bevölkerung. Die Vorbildfunktion greift primär im Bau und Betrieb von Gebäuden und Infrastrukturen, in der Mobilität und in Verwaltungstätigkeiten.
Ausgangslage	<p>Die Gemeinde engagiert sich mit ihrer Energiepolitik für eine nachhaltige Energieversorgung. Im Jahr 2001 erhielt Cham erstmals das Label Energiestadt vom Trägerverein Energiestadt. Bereits 2004 wird die Gemeinde als eine der ersten Gemeinden der Schweiz mit dem European Energy Award (eea) Gold ausgezeichnet. Dieser Status steht für überdurchschnittliche Leistungen in der Energiepolitik. Im Jahr 2020 erhielt Cham diesen Labelstatus zum fünften Mal.</p> <p>In der letzten Zertifizierungsperiode des eea im Jahr 2020 erreichte Cham gesamthaft 85 % der möglichen Punkte. Im Bereich «kommunale Gebäude und Anlagen» erfüllte die Gemeinde 76% (58 von 76 möglichen Punkten), im Bereich «Mobilität in der Verwaltung» 83 % (10 von 12 möglichen Punkten) und im Bereich «Interne Organisation» 92 % (40.6 von 44 möglichen Punkten) der Anforderungen.</p> <p>Im August 2021 beschloss der Gemeinderat eine klimaneutrale Gemeindeverwaltung. In einem ersten Schritt bis ins Jahr 2030 sollen indirekte und direkte Treibhausgasemissionen gegenüber dem Basisjahr 2019 um 60 % gesenkt werden. Nachfolgend sollen die restlichen Emissionen weiter reduziert oder kompensiert werden.</p>
Übergeordnete Rahmenbedingungen	Es handelt sich um freiwillige Massnahmen.
Situation in Cham	<p><i>Bau und Betrieb von Gebäuden und Infrastrukturen</i></p> <p>Die Gemeinde hat verwaltungsintern in den Bereichen Bau und Betrieb von Gebäuden und Infrastrukturen diverse Massnahmen ergriffen, um den Energieverbrauch und die daraus resultierenden Emissionen zu verringern. So sollen sich Neubauten der Gemeinde an den höchsten energetischen sowie ökologischen Standards orientieren und klimapolitischen Anforderungen genügen. Der Energie- sowie der Wasserverbrauch wird mittels einer Energiebuchhaltung – des EnerCoachs – seit 2004 überprüft. Die Resultate dieser Buchhaltung werden mit dem zuständigen Personal erläutert und potenzielle Betriebsoptimierungen identifiziert. Weiterhin dient der EnerCoach auch als Grundlage der Sanierungsplanung von kommunalen Gebäuden und Anlagen. Zurzeit werden 15 % der Wärme von kommunalen Einrichtungen mit erneuerbaren Energieträgern gedeckt. Der Wärme- und Kälteverbund Cham Zentrum bezieht schon 85 % seiner Wärme- und Kältenachfrage aus erneuerbaren Quellen. Des Weiteren werden weitere auf erneuerbaren Quellen basierende Wärmeverbunde geprüft (beispielsweise ARA Schönau). Cham bezieht für alle eigenen Liegenschaften 100 % erneuerbaren Strom. Zusätzlich betreibt die Gemeinde 5 eigene PV-Anlagen (z. T. werden die Anlagen durch die WWZ betrieben). 4 weitere Anlagen sollen bis Ende 2022 realisiert werden.</p> <p><i>Mobilität</i></p> <p>Zurzeit werden 35 % der Arbeitswege mit dem Auto oder Motorrad, 31 % mit dem Fahrrad, 21 % mit dem ÖV und 14 % zu Fuss zurückgelegt. Verwaltungsintern wird die Verlagerung des MIV von Mitarbeiter/innen auf Fahrrad-, Fussverkehr oder ÖV gefördert. So werden die Kosten des Halbtaxes der Angestellten übernommen, die Fahrradinfrastruktur ausgebaut und</p>

Eigene Bauten und Anlagen

dienstliche Fahrradfahrten in den Spesenkatalog aufgenommen. Auch wird die Benützung von privaten Motorfahrzeugen nur entschädigt, wenn dabei eine wesentliche Zeitersparnis resultiert. Schliesslich besteht die Möglichkeit Home-Office zu betreiben, was den Energieverbrauch und die Emissionen reduziert.

Betrieb der Verwaltung

Der Gemeinderat hat im Jahr 2012 Richtlinien erarbeitet, welche die Beschaffung von Geräten und Fahrzeugen detailliert regeln. Gemäss diesen Richtlinien wurde die Beschaffung von 100 %-Recyclingpapier beschlossen sowie den Erwerb von neuer, nachhaltiger Arbeitsbekleidung für die Werkhofmitarbeiter/innen (2015). Weiterhin wurde ein Elektroauto für den Werkhofbetrieb angeschafft.

Mit verschiedenen Anlässen und Weiterbildungen werden Mitarbeiter/innen auf in der Thematik Energie und Nachhaltigkeit weitergebildet. Mitarbeiter/innen können 2 bis 3 Arbeitstage pro Jahr für Weiterbildungen einziehen. Zusätzlich werden die Angestellten mit Aktionen über das Intranet, mit einem Newsletter oder weiteren Massnahmen sensibilisiert.

Primärer Handlungsbedarf	Die Gemeinde verschafft sich durch ihre Vorbildwirkung die notwendige Glaubwürdigkeit für ihre energiepolitischen Massnahmen. Das Energiestadtlabel Gold soll wieder erreicht werden.
--------------------------	---

Tabelle 16: Übersicht Handlungsfeld Vorbild Gemeinde Cham

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt nachfolgende Stossrichtungen:

Stossrichtungen Vorbild Gemeinde Cham	Zielsetzung
13 CO ₂ -neutrale und energieeffiziente Gebäude, Anlagen und Fahrzeuge	Der Bau und der Betrieb der eigenen Bauten und Anlagen beruht auf erneuerbaren Energien und ist energieeffizient.
14 CO ₂ -neutrale und energieeffiziente Verwaltungstätigkeit mit engagierten Mitarbeiter/innen	Ein emissions- und ressourcenarmer Verwaltungsbetrieb wird erreicht. Mitarbeiter/innen werden mit einbezogen.

Tabelle 17: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Vorbild Gemeinde Cham

4.7 Konsum und Produktion

Konsum und Produktion

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Konsum und Produktion umfasst die Kooperation und Kommunikation mit den Einwohnern/innen, dem Gewerbe und der Industrie.
Ausgangslage	Der Konsum von Lebensmittel, die Eigenschaften des Lebensstils sowie die Freizeitgestaltung verursachen grosse Mengen an Emissionen. Diese Emissionen können einerseits durch Suffizienz und andererseits durch Substitution von ressourcenintensiven zu nachhaltigen Produktionen reduziert werden. Um dies zu erreichen muss sowohl die Bevölkerung als auch die Wirtschaft kooperieren. Bildung und Sensibilisierung über die Auswirkungen des Konsums müssen vermittelt, Chancen und Möglichkeiten nachhaltiger und innovativer Substituten müssen aufgezeigt werden. Hinweis: Die konsumbedingten Emissionen sind nicht Bestandteil der Bilanz gemäss 2000-Watt-Gesellschaft.
Übergeordnete Rahmenbedingungen	<i>Bund</i> Unternehmen können bis Ende 2022 mit dem Bund eine Zielvereinbarung – eine Universalzielvereinbarung – zur Steigerung der Energieeffizienz und -verminderung der Treibhausgasemissionen abschliessen und sich darauf gestützt von der CO ₂ -Abgabe befreien lassen.

Konsum und Produktion

	<p><i>Kanton</i></p> <p>Der Kanton hat zahlreiche staatliche Dienstleistungen an private Unternehmen und private wie halb-private Organisationen, Vereine, Stiftungen, Fachstellen, Zentren und Museen übergeben. Während dieser Übergabe können Ziele und Richtlinien in diversen Bereichen bestimmt werden.</p> <p>Zurzeit wird eine Teilrevision der Zuger Energieverordnung durchgeführt. Wird die Revision angenommen, können sich Grossverbraucher von CO₂-Steuer befreien, wenn sie eine Zielvereinbarung mit dem Kanton abschliessen. Diese Vereinbarung funktioniert ähnlich wie die Universalzielvereinbarung mit dem Bund. Letztere soll für Vereinbarungen auch das primäre Instrument darstellen.</p>
Situation in Cham	<p>Cham betreibt einen regen Austausch mit den 17'115 Einwohnern/innen und unterstützt ihre Bevölkerung bei der Reduktion des Energieverbrauches und der Treibhausgasemissionen. Auf vielen Veranstaltungen werden Bevölkerung und Wirtschaftsvertreter für Themen wie Energie, Mobilität, Abfall, Biodiversität und Ernährung sensibilisiert. Auch in Schulen und Bildungsinstitutionen werden die Schüler/innen bezüglich Nachhaltigkeit auf allen Ebenen aufgeklärt. Zusätzlich bietet die Gemeinde Beratungen für die Bevölkerung an, um ein energieeffizienteres Leben zu ermöglichen. Auch mit Vertretern der WWZ ist die Gemeinde im Austausch.</p>
Primärer Handlungsbedarf	<p>Erhöhung der Suffizienz und der Verwendung von nachhaltigeren Produkten in der Bevölkerung</p>

Tabelle 18: Übersicht über das Handlungsfeld Konsum und Produktion

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt nachfolgende Stossrichtungen:

Stossrichtungen Konsum und Produktion	Zielsetzung
15 Bildung und Sensibilisierung	Die Bevölkerung und die Wirtschaft werden über die Gefahren und Auswirkungen des Klimawandels aufgeklärt. Weiterhin werden nachhaltige Verhaltensmuster und Geschäftsmodelle aufgezeigt.
16 Kooperationen Wirtschaft	Die angebotene Produktpalette wird nachhaltig produziert und stimmt mit den Zielen der Klimapolitik überein.

Tabelle 19: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Konsum und Produktion

4.8 Anpassung an den Klimawandel

Anpassung an den Klimawandel

Beschreibung Handlungsfeld	Das Handlungsfeld Anpassung an den Klimawandel umfasst Stossrichtungen, welche die Auswirkungen des Klimawandels abfedern und mildern sollen.
Ausgangslage	<p>Die Schweiz ist vom Klimawandel stark betroffen. Mit starkem Klimaschutz dürfte sich die Schweiz bis in das Jahr 2100 durchschnittlich um 2.1 – 3.5°C erwärmen – ohne Klimaschutz um 4.8 – 6.9°C (BAFU, 2020).</p> <p>Die Sektoren Land- und Forstwirtschaft sind besonders anfällig auf den Klimawandel. Erhöhte Temperaturen, Wasserknappheit oder die Verbreitung von Schädlingen können bewährten Nutztieren, Nutzpflanzen und Bäumen erheblich zusetzen.</p> <p>Siedlungsraum in dicht bebauten Gebieten ist ebenso überdurchschnittlich vom Klimawandel betroffen. Bebaute Flächen erhitzen sich stärker als Grünflächen und erhöhen somit die Hitzebelastung mit all ihren Folgen für die Bewohner/innen.</p>

Anpassung an den Klimawandel

Übergeordnete Rahmenbedingungen	<i>Bund</i> Im Rahmen des Aktionsplans 2020–2025 hat der Bund Massnahmen zur Klimaanpassung ausgearbeitet. Der Aktionsplan umfasst 75 Massnahmen auf Bundesebene in diversen Bereichen wie Wasserwirtschaft, Bodenschutz, Tourismus, Raumentwicklung, Koordination usw. Der Aktionsplan soll auch als Grundlage für eine Erarbeitung von Anpassungsstrategien an den Klimawandel auf lokaler Ebene dienen.
Situation in Cham	<i>Land- und Forstwirtschaft</i> Mehr als die Hälfte der Gemeindefläche ist land- oder forstwirtschaftliche Nutzfläche. Der Ertrag und die Anbaustrategie dieser Flächen sind stark von einer Temperaturerhöhung betroffen. <i>Hitze</i> Die Gemeinde verfügt über 3 Parks in unmittelbarem Siedlungsgebiet – den Hirsgarten, den Villettepark sowie den Lorzenpark. Zusätzlich sorgen die natürlichen Gewässer Lorze und Zugersee an Hitzetagen für eine Abkühlung – in der Nacht können diese Gewässer allerdings eine erwärmende Wirkung aufweisen.
Primärer Handlungsbedarf	Abstimmung der Land- und Forstwirtschaft auf Auswirkungen des Klimawandels und Reduktion von Hitzeinseln im Siedlungsraum

Tabelle 20: Überblick über das Handlungsfeld Anpassung an den Klimawandel

Das Energie- und Klimakonzept verfolgt nachfolgende Stossrichtungen:

Stossrichtungen Anpassung an den Klimawandel	Zielsetzung
17 An Klimawandel angepasste Siedlungsstruktur, Bauweise und Vegetation	Hitzeinseln werden im Siedlungsraum reduziert. Die Bepflanzung wird an den Klimawandel angepasst. Dabei wird einerseits auf kühlende Effekte der Vegetation sowie auf deren Hitzeverträglichkeit geachtet.

Tabelle 21: Stossrichtungen des Handlungsfeldes Anpassungen an den Klimawandel

5 Massnahmenplan

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
Gebäude:							
Stossrichtung 1: Erneuerbare und CO ₂ -freie Wärmeversorgung von Gebäuden							
G1	Energieplanung 2013 überarbeiten Die räumliche Energieplanung für eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien und standortgebundener Abwärme wird an die Entwicklungen der letzten Jahre und an das vorliegende Energie- und Klimakonzept angepasst. Ziel der Planung ist eine fossilfreie Wärmeversorgung.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	30 TCHF	-	1.2.1	Neue Fernwärmegebiete berücksichtigen
G2	Chancen beim Heizungsersatz nutzen Eigentümer/innen von (fossilen) 15-20 Jahre alten Heizungen werden periodisch und zeitgerecht angeschrieben, dass ein Heizungsersatz frühzeitig zu planen ist. Die Gemeinde kommuniziert entsprechende Rahmenbedingungen und Angebote: – Information gesetzliche Grundlagen – Informationen Energieplanung: Welche Energien sind am Standort geeignet – Angebot Energieberatung: Adressen, Kosten, Förderbeiträge – Förderprogramm Gemeinde für erneuerbare Energien	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	2.2.1	
G3	Monitoring Heizungsersatz Als Instrument der Erfolgskontrolle der kommunalen Energiepolitik wird ein Monitoring des Heizungsersatzes eingeführt. Eine Schnittstelle des auf dem GWR basierenden Ecospeed-Immo-Tools und des Feuerungskatasters wird erstellt. Die Schnittstelle ermöglicht eine Erfassung des Heizungsersatzes ohne Baubewilligung. Basierend darauf, wird eine periodische Auswertung der in neuen Heizungsanlagen eingesetzten Energieträger durchgeführt.	Hoch	Abteilungen Planung und Hochbau und Verkehr und Sicherheit	10 TCHF	-	2.2.1	

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
G4	Anpassung Förderprogramm: Heizungersatz Der Heizungersatz von fossilen Heizungen mit erneuerbaren Heizsystemen wird weiterhin finanziell gefördert und auf den Energieplan angepasst. Die Förderbeiträge sind leistungs- und technologieabhängig und abgestimmt auf die gesetzlichen Grundlagen im Kanton Zug.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	0-150 TCHF/a	2.2.1	Teil des Förderprogramms. Ein kantonales Förderprogramm ist in Bearbeitung. Sollte dieses umgesetzt werden, können die finanziellen Mittel von G4 entsprechend angepasst und / oder anderwärtig eingesetzt werden.
G5	Anpassung Förderprogramm: Abwrackprämie für fossile Heizungen Der Rückbau von fossilen Heizungen vor Ablauf der Lebensdauer wird finanziell unterstützt. Für Anlagen mit einem Alter von weniger als 20 Jahren werden die Förderbeiträge für erneuerbare Energien bzw. Anschluss an die Fernwärme substantiell erhöht. Die Förderung kann auch in Form von zeitlich befristeten Angeboten erfolgen.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	100 TCHF/a	2.2.1	Teil des Förderprogramms
G6	Anpassung Förderprogramm: Gebäudeerneuerung Die energetische Sanierung der Gebäudehülle in Kombination mit einem erneuerbaren Heizungersatz wird weiterhin und abgestimmt auf das kantonale Förderprogramm finanziell unterstützt.	Tiefer als Heizungen	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	100 TCHF/a	2.2.3	Teil des Förderprogramms
G7	Information Förderprogramm Informationen zu allen Förderprogrammen und deren Bedingungen werden der Bevölkerung verständlich mitgeteilt. Informationskampagnen erfolgen via Internet, Newslettern und Veranstaltungen und in Abstimmung mit der Massnahme G2.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	10 TCHF/a	6.1.4	Teil des Förderprogramms
G8	Energieberatung Die Gemeinde führt die Zusammenarbeit mit dem Verein «energienetz-zug» fort und bietet der Bevölkerung eine individuelle Energieberatung an. Das Angebot wird um das Thema e-Mobilität (z. B. Ladestationen MFH) erweitert.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	10 TCHF/a	6.2.4	Im Rahmen bisheriger Aktivitäten

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
Gebäude							
Stossrichtung 2: Energieeffiziente Gebäude nutzen das Stromproduktionspotenzial							
G9	Anregungen im Rahmen von Sondernutzungsplänen In Sondernutzungsplanungen werden in Abstimmung mit dem Energieplan Vorschläge definiert, welche erhöhte Anforderungen an den Gebäudestandard, an die Verwendung von Energieträgern sowie an die Eigenproduktion von Strom festlegen. Diese Massnahme ist auf Grund fehlender gesetzlicher Grundlage nicht verbindlich.	Mittel	Abteilung Planung und Hochbau	-	-	1.3.1	
Mobilität							
Stossrichtung 3: Stadt der kurzen Wege – Attraktiv und sicher für Fussgänger/innen und Velofahrer/innen							
M1	Überarbeitung Richtplan Verkehr Der Richtplan Verkehr wird mit dem Ziel einer Erhöhung der Sicherheit und des Komforts für Fussgänger/innen und Velofahrer/innen in Abstimmung zu den existierenden Konzepten überarbeitet. Auf Hauptstrassen wird eine komfortable Infrastruktur für effizientes Velofahren bereitgestellt (Veloachsen). Die Strassenräume insbesondere im Zentrum werden nach einheitlichen Richtlinien siedlungsorientiert gestaltet werden. Fusswege werden besser vernetzt, sicherer und attraktiver.	Hoch	Abteilungen Planung und Hochbau, Verkehr und Sicherheit	-	-	4.3.1 & 4.3.2	Die Kosten für den überarbeiteten Richtplan Verkehr sind schon finanziert bzw. budgetiert.
M2	Umsetzung Langsamverkehrskonzept Die Gemeinde setzt das beschlossene Langsamverkehrskonzept um.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	4.4.2	Kostenschätzung im Rahmen des Langsamverkehrskonzepts
M3	Informationskampagne Langsamverkehr (inklusive Schulwege) Die Bevölkerung wird auf die Vorteile des Langsamverkehrs hingewiesen. Die Eltern werden auf die Bedeutung einer unabhängigen Zurücklegung des Schulweges für die kindliche Entwicklung sensibilisiert.	Mittel	Abteilungen Verkehr und Sicherheit, Bildung	-	5 TCHF/a	6.2.2	Alle 2 Jahre 5 TCHF

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
Mobilität							
Stossrichtung 4: Alternative / treibhausgasfreie Antriebe im Individualverkehr							
M4	Verankerung Voraussetzungen Ladeinfrastruktur in Bauordnung Ein kostengünstiger zukünftiger Ausbau von Ladeinfrastrukturen in privaten Mehrfamilien- und Dienstleistungsbauten wird in der Bauordnung sichergestellt. In Neubauten oder bei Sanierungen werden in Tiefgaragen Installationen wie Leerrohre, ausreichende Netzanschlüsse etc., welche die zukünftige Realisierung von Ladestationen ermöglichen oder erleichtern, vorgeschrieben.	Hoch	Abteilung Planung und Hochbau	-	-	1.3.1	
Mobilität							
Stossrichtung 5: Bedarfsgerechter öffentlicher Verkehr und ergänzende Angebote							
M5	Schnellzughaltestelle Die Erschliessung der Gemeinde Cham mit dem ÖV wird verbessert. Cham soll in den nächsten Jahren in das Haltestellennetz der Interregio-Züge aufgenommen werden.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	4.4.1	
M6	E-Busstrategie Die Gemeinde unterstützt als Aktionärin der Zugerland Verkehrsbetriebe ZVB die Implementierung einer E-Busstrategie.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	4.4.1	
M7	Umgestaltung Bushof Die Gemeinde setzt die geplante Umgestaltung des Bushofes um.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	nicht bekannt	-	4.4.1	
M8	Sharing Angebote Die Gemeinde prüft, wie das Angebot von Shared Mobility mit nicht-finanziellen Massnahmen gefördert werden kann, beispielsweise mit kostengünstigen und attraktiven Parkplätzen, Unterstützung in einer Einführungsphase u.a.m.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	5 TCHF	-	6.2.3	
M9	Umweltfreundlicher Sport Die Gemeinde unterstützt im Rahmen von zeitlich befristeten Aktionen Sportvereine finanziell, welche mit dem ÖV zu Anlässen und Matches fahren.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	(5 TCHF/a)	6.2.3	Massnahme durch M10 finanzierbar
M10	Sportlich zum Sport Die Gemeinde überprüft die Parkierungssituation und Parkgebühren bei Sportanlagen der Gemeinde. Ziel ist, dass Freizeitsportler/innen vermehrt sportlich zum Sport fahren.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	Erträge möglich	4.2.1	

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
M11	Verkehrsbildung Im Rahmen von Lehrveranstaltungen an Schulen werden Schüler/innen auf die Auswirkungen von Verkehr und Mobilität auf die Umwelt geschult. Die Verwendung von treibhausgasfreien Verkehrsmitteln oder alternatives Verkehrsverhalten werden behandelt und aufgezeigt. Entsprechende Angebote Dritter werden genutzt.	Hoch	Abteilung Bildung	-	5 TCHF/a	6.2.2	
Mobilität Stossrichtung 6: Zukunftsgerichtete Infrastrukturen							
M12	Anpassung Parkgebühren Die Gebühren für die Benutzung von öffentlichen Parkplätzen werden periodisch überprüft und mit den Preisen von privaten Anbietern koordiniert. Es wird sichergestellt, dass auch private Anbieter entsprechende Gebühren erheben.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	zusätzliche Erträge	4.2.1	
M13	Reduktion der Anzahl Pflichtparkplätze Die Gemeinde prüft im Rahmen der Revision des Parkplatzreglements eine Reduktion der Pflichtparkplätze bei Bauvorhaben, welche über eine hohe Anschlussgüte an den ÖV verfügen und Angebote wie Shared Mobility sicherstellen.	Mittel	Abteilung Planung und Hochbau	-	-	4.2.1	Änderung in der Bauordnung
M14	Bau einer Wasserstoff-Tankstelle Die Gemeinde prüft eine Unterstützung für den Bau einer Wasserstofftankstelle auf dem Coop-Areal ein.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	6.2.3	
M15	Verkehrsberuhigung Um die Sicherheit des Langsamverkehrs zu steigern und die Lebensqualität zu erhöhen, wird Tempo 30 im gesamten Zentrum eingeführt und mit geeigneten baulichen Massnahmen sichergestellt. Des Weiteren gilt in manchen Bereichen ein Durchfahrtsverbot und der Langsamverkehr wird gefördert. Die Umsetzung der Umfahrungsstrasse wird unterstützt. Die Verkehrsberuhigung wird abgestimmt mit dem Konzept «autoarmes Zentrum Cham».	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	(ca. 11 MCHF) ⁴	-	4.2.2	

⁴ Die Kosten für die Verkehrsberuhigung wurden schon als flankierende Massnahmen im Rahmen der Umfahrungsstrasse budgetiert und werden somit nicht dem Energie- und Klimakonzept angerechnet.

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
Land- und Forstwirtschaft							
Stossrichtung 7: Potenzial von Kohlenstoffsenken							
L1	Potenzialanalyse von Kohlenstoffsenken Die Gemeinde analysiert das Potenzial von Kohlenstoffsenken auf dem Gemeindegebiet. Darauf basierende Massnahmen werden formuliert und durchgeführt.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	30 TCHF	-	6.2.3	
Land- und Forstwirtschaft							
Stossrichtung 8: Reduktion von Methan- und Lachgasemissionen							
L2	Dialogprozess mit Landwirtschaftsbetrieben Die Gemeinde startet einen Dialogprozess mit Landwirtschaftsbetrieben. Klimaschutz in der Landwirtschaft, potenzielle Umsetzungshindernisse sowie mögliche Lösungen werden in Schulungen o.ä. diskutiert und behandelt.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	15 TCHF	-	6.2.3	
L3	CO₂-Kompensationsprojekte in der Landwirtschaft Die Gemeinde prüft, ob und in welchem Umfang Anbauungs- und Bewirtschaftungsformen von landwirtschaftlichen Betrieben als CO ₂ -Kompensationsprojekte ausgestaltet werden können.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	20 TCHF	-	6.2.3	
L4	Lokale Versorgung stärken Ein Label «us Cham» würde eine sofortige Erkennung von regionalen Produkten ermöglichen und deren Absatz fördern. Die Gemeinde prüft zusammen mit lokalen Produzenten den Bedarf und den Nutzen der Einführung eines entsprechenden Labels.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	10 TCHF	-	6.2.3	
Energieversorgung							
Stossrichtung 9: Wärmeverbunde mit erneuerbaren Energien							
E1	Anpassung Konzessionsvertrag Gasversorgung In einer Anpassung des Konzessionsvertrags wird eine Konzessionsgebühr auf Erdgas eingeführt. Eine Zweckbindung für die Finanzierung des Förderprogramms wird geprüft.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	Erträge möglich	3.2.2	Koordination mit E2
E2	Verzicht auf Neuanschlüsse an das Gasnetz Im Rahmen des Energieplans wird mit den WWZ eine Zielnetzplanung festgelegt. In Gebieten von Wärmeverbunden ist ein Verzicht von Erdgaslieferungen anzustreben.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	2.2.1	Koordination mit E1

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
E3	Anpassung Förderprogramm: Anschluss Wärmeverbund Anschlüsse an Wärmeverbunde mit hohem Anteil an erneuerbaren Energien werden finanziell gefördert. Es ist zu prüfen, diese Förderung zeitlich zu befristeten, um die Anreizwirkung zu stärken und Mitnahmeeffekte zu reduzieren.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	100 TCHF/a	2.2.1	Teil des Förderprogramms
E4	Initiierung von Wärmeverbunden Eine detaillierte Potenzialanalyse von Abwärme- und Umweltwärmequellen wird in der Energieplanung durchgeführt. Geeignete Quellen werden als Wärmequelle für Wärmeverbunde erschlossen. Machbarkeitsstudien für die Realisierung der Verbundlösungen werden im Rahmen des Förderprogramms finanziell unterstützt.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	40 TCHF	-	3.2.2	
Energieversorgung							
Stossrichtung 10: Lokale Stromproduktion							
E5	Förderung PV-Anlagen Die Gemeinde fördert den Bau und Betrieb von PV-Anlagen weiterhin mittels einem einmaligen Investitionsbeitrag. Es ist zu prüfen ob Anlagen mit hohem Winterstromanteil, beispielsweise Fassadenanlagen, oder mit geringem Eigenverbrauchsanteil zusätzlich gefördert werden. Es ist sicherzustellen, dass auch bei möglichen neuen Bestimmungen im kantonalen Energiegesetz zum Eigenverbrauch das PV-Potenzial von neuen Bauten ausgeschöpft wird.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	90 TCHF/a	6.1.4	Teil des Förderprogramms; Zusätzliche Kosten durch zusätzliche Einnahmen Stromabgabe kompensieren
E6	Förderung Speicherlösungen Die Verwendung von Stromspeicher für dezentral erzeugte Elektrizität wird mit einem Investitionsbeitrag gefördert.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	20 TCHF/a	6.1.4	Teil des Förderprogramms
E7	Beteiligungsmodell PV-Anlagen auf öffentlichen Bauten Die Gemeinde prüft den Umfang und den Ablauf eines Beteiligungsmodells von Einwohner/innen an grösseren PV-Anlagen auf öffentlichen Bauten. Die Realisierung erfolgt in Zusammenarbeit mit privaten Anbietern.	Hoch	Abteilungen Planung und Hochbau, Verkehr und Sicherheit	20 TCHF	-	6.1.4	

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
Recycling und Entsorgung							
Stossrichtung 11: Kreislaufwirtschaft							
R1	Weiterführung der Abfallvermeidungs- und -reduzierungsprogramme Massnahmen die der Abfallvermeidung oder –reduzierung dienen, werden weitergeführt (z. B. Repair-Café, Bücherschrank, Recyclingstationen etc.). Die Gemeinde prüft den Bedarf von weiteren Massnahmen zur Stärkung des Recyclings und der Abfallvermeidung.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	0-50 TCHF	-	3.2.7	
R2	Unterstützung von Pilotprogrammen Pilotprogramme im Bereich Umweltmanagement und Ressourceneffizienz (z. B. Ökoprot) werden von der Gemeinde unterstützt und Informationen für Unternehmen und Bevölkerung bereitgestellt. Bestehende Programme wie ecozug werden weitergeführt.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	(10 TCHF)	6.3.1	Im Rahmen bisheriger Massnahmen
Recycling und Entsorgung							
Stossrichtung 12: Entsorgungsinfrastrukturen							
R3	Ausbau der Entsorgungsinfrastrukturen Die Gemeinde prüft den Bedarf für einen Ausbau oder für Verbesserungen der Recycling- und Entsorgungsstationen. Entsorgungsstationen um das Seebecken herum werden ausgebaut und Unterflur-Container flächendeckend eingeführt.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	(1 MCHF) ⁵	-	3.2.7	
Vorbild							
Stossrichtung 13: CO ₂ -neutrale und energieeffiziente Gebäude, Anlagen und Fahrzeuge							
V1	Weiterführen Energiemonitoring Die bereits verwendete Energiebuchhaltung EnerCoach wird für Gebäude im Verwaltungs- und Finanzvermögen weitergeführt.	Hoch	Abteilung Planung und Hochbau	-	-	2.1.2	Im Rahmen bisheriger Aktivitäten
V2	Update des Gebäudestandards Energiestadt 2019 Beim Gebäudestandard Energiestadt wird periodisch die aktuellste Fassung für Neubau- und Sanierungsprojekte als verbindlich erklärt.	Hoch	Abteilung Planung und Hochbau	-	-	6.1.2	Änderung verwaltungsin- terner Richtlinie

⁵ Die Gemeindeversammlung sprach einen Rahmenkredit für die Finanzierung von Unterflur-Container. Aus diesem Grund werden diese Kosten nicht dem Energie- und Klimakonzept angerechnet.

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
V3	Periodische Betriebsoptimierung Der Betrieb von öffentlichen Bauten und Anlagen sowie die Verwaltung und deren Prozesse werden periodisch auf Verbesserungen und auf einen Optimierungsbedarf geprüft.	Hoch	Abteilung Planung und Hochbau	-	20 TCHF/a	2.1.2	
V4	Anpassung Beschaffungsrichtlinie von Fahrzeugen Der Umfang der gemeindeeigenen Fahrzeugflotte wird überprüft und wenn nötig reduziert. Bei neugekauften Fahrzeugen prüft die Gemeinde im Rahmen der Beschaffung den Kauf von Fahrzeugen mit alternativen Antrieben (BEV, FCEV etc.).	Mittel	Abteilungen Zentrale Dienste, Verkehr und Sicherheit	-	-	5.2.3	Änderung verwaltungsin- terner Richtlinie

Vorbild

Stossrichtung 14: CO₂-neutrale und energieeffiziente Verwaltungstätigkeit mit engagierten Mitarbeiter/innen

V5	Sensibilisierung und Miteinbezug von Mitarbeitern/innen in Energie- und Klimastrategie Die Massnahmen zur Sensibilisierung der Mitarbeiter/innen der Gemeinde Cham in Bezug auf Energie und Klima werden weitergeführt.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	5 TCHF/a	5.2.2	
V6	CO₂-neutrale Verwaltung Die Gemeinde setzt den Gemeinderatsbeschluss der klimaneutralen Gemeindeverwaltung um.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	6.1.2	Kosten noch nicht bekannt. Es resultieren Einsparungen und Kosten.
V7	Koordination und Kooperation mit anderen Gemeinden und Städten Die Gemeinde koordiniert ihre Anstrengungen in der Energie- und Klimapolitik mit anderen Gemeinden und Städten. Neben dem Engagement als Energiestadt wird die Unterzeichnung der Klima- und Energiecharta des Klimabündnis Schweiz sowie des Covenant of Mayors geprüft.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	6.2.1	

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
Konsum und Produktion							
Stossrichtung 15: Bildung und Sensibilisierung							
K1	Dialogforum mit Bevölkerung Dialogforen mit Bürger/innen werden zu ausgewählten Themen des Klimaschutzes durchgeführt. Die Teilnehmer/innen tauschen sich in Workshops zu Themen «persönlicher Beitrag zum Klimaschutz», «Suffizienz», «Ernährung» etc. aus. Die Rolle der Gemeinde wird in Arbeitsgruppen diskutiert und Massnahmen vorgeschlagen.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	20 TCHF	-	6.2.5	
K2	Info-Stände auf Märkten und Anlässen Stände auf dem Dorfmarkt, dem Chomer Märt, am Neuzuzügleranlass und auf der Gewerbeausstellung vermitteln der Bevölkerung Informationen bezüglich nachhaltigem Konsum, Klimawandel und dessen Auswirkungen.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	5 TCHF/a	6.2.5	
K3	Weiterführung konsumreduzierender Projekte Projekte wie die Initiative «Nachhaltig leben» oder das Repair-Café werden weitergeführt und eine potenzielle Ausweitung geprüft.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	10 TCHF	-	3.2.7	
K4	Sensibilisierung zum Thema Ernährung in Schulen Mittels Informationskampagnen und anderen Sensibilisierungsmassnahmen werden die Schüler/innen in Schulen und Mittagstischen auf die Auswirkungen der Ernährungsweise auf den Klimawandel und die Gesundheit aufgeklärt.	Hoch	Abteilung Bildung	-	5 TCHF/a	6.2.2	
Konsum und Produktion							
Stossrichtung 16: Kooperationen Wirtschaft							
K5	Kooperation mit Restaurants Ein Programm, welches die Verwendung von Einweggeschirr und Verpackungen reduziert, wird in Kooperation mit Restaurants eingeführt.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	5 TCHF	-	3.2.7	

	Massnahme	Priorität	Federführung	Kosten einmalig	Kosten wiederkehrend	Nr. Energiestadt	Bemerkungen
Anpassung Klimawandel							
Stossrichtung 17: An Klimawandel angepasste Siedlungsstruktur, Bauweise und Vegetation							
A1	Analyse Auswertung und Verifizierung der Klimaauswirkungen Die kantonale Klimaanalyse soll auf Gemeindeebene und deren Bewohner/innen heruntergebrochen werden. Erkenntnisse werden in der Ortsplanrevision berücksichtigt.	Hoch	Abteilung Planung und Hochbau	10 TCHF	-	1.1.4	
A2	Bepflanzungsmöglichkeit auf unterirdischen Bauwerken sicherstellen Unterirdische Bauwerke sind so auszuführen, dass diese an der Oberfläche begrünt und z. B. mit Bäumen bepflanzt werden können.	Mittel	Abteilung Planung und Hochbau	-	-	1.1.4	Änderung in der Bauordnung
A3	Einbezug Gebäudeeigentümer/innen: Bepflanzung im Stadtkern Eine an den Klimawandel angepasste Bepflanzung wird mittels Zusammenarbeit von Gebäudeeigentümer/innen durchgeführt. Kühlungseffekte und Auswirkungen einer klimaoptimierten Bepflanzung werden Privaten aufgezeigt.	Mittel	Abteilung Verkehr und Sicherheit	10 TCHF	-	1.1.4 & 6.2.5	
A4	Hitzeresistentere Bepflanzungen im öffentlichen Raum Die Gemeinde überprüft die Auswahl der Bepflanzung und Begrünung des öffentlichen Raums. Ziel ist vermehrt gegen Hitze und Trockenheit resistenterer Pflanzen einzusetzen. Bodenversiegelungen werden, wenn immer möglich vermieden. Die Bepflanzung und deren Auswirkungen auf das lokale Ökosystem werden mit dem Massnahmenplan Biodiversität und dem Raumentwicklungskonzept abgestimmt.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	35 TCHF	-	1.1.4	
A5	Umgang mit Naturgefahren Die Gemeinde verfolgt die Entwicklung der Risiken hervorgerufen durch Naturgefahren in Zusammenarbeit mit dem Kanton.	Hoch	Abteilung Verkehr und Sicherheit	-	-	1.1.4	

Tabelle 22: Massnahmenplan des Energie- und Klimakonzeptes 2035 der Gemeinde Cham.

Die Massnahmen führen zu einmaligen Kosten von ungefähr 270 bis 320 TCHF sowie zu jährlich wiederkehrenden Kosten von 475 bis 625 TCHF. In den einmaligen Kosten sind in anderen Massnahmen bzw. Konzepten enthaltene Kosten (z. B. Langsamverkehrskonzept) sowie projektspezifische gebundene Kosten (z. B. Mehrinvestition von erneuerbaren Energien beim Heizungsersatz der eigenen Gebäude) nicht berücksichtigt. Bei den jährlich wiederkehrenden Kosten sind rund 600 TCHF pro Jahr für Massnahmen innerhalb des Förderprogramms für die Nutzung erneuerbarer Energien und den sparsamen Einsatz von nicht-erneuerbaren Energien vorgesehen.

Handlungsfeld	Stossrichtung	Kosten einmalig [TCHF]	Kosten wiederkehrend [TCHF/a]	Davon Förderprogramm [TCHF/a]
Gebäude	1 Erneuerbare und CO ₂ -freie Wärmeversorgung von Gebäuden	40	220-370 ⁶	210-360
	2 Energieeffiziente Gebäude nutzen das Stromproduktionspotenzial	n.q.	n.q.	-
Mobilität	3 Stadt der kurzen Wege – Attraktiv und sicher für Fussgänger/innen und Velofahrer/innen	n.q.	5	-
	4 Alternative / treibhausgasfreie Antriebe im Individualverkehr	n.q.	n.q.	-
	5 Bedarfsgerechter öffentlicher Verkehr und ergänzende Angebote	5	5	-
	6 Zukunftsgerichtete Infrastrukturen	n.q.	n.q.	-
Land- und Forstwirtschaft	7 Potenzial von Kohlenstoffsenken	30	n.q.	-
	8 Reduktion von Methan- und Lachgasemissionen	45	n.q.	-
Energieversorgung	9 Wärmeverbunde mit erneuerbaren Energien	40	100	100
	10 Lokale Stromproduktion	20	110	110
Entsorgung und Recycling	11 Kreislaufwirtschaft	0-50	n.q.	-
	12 Entsorgungsinfrastrukturen	n.q.	n.q.	-
Vorbild	13 CO ₂ -neutrale und energieeffiziente Gebäude, Anlagen und Fahrzeuge	n.q.	20	-
	14 CO ₂ -neutrale und energieeffiziente Verwaltungstätigkeit mit engagierten Mitarbeitern/innen	n.q.	5	-
Konsum und Produktion	15 Bildung und Sensibilisierung	30	10	-
	16 Kooperationen Wirtschaft	5	n.q.	-
Anpassung Klimawandel	17 An Klimawandel angepasste Siedlungsstruktur, Bauweise und Vegetation	55	n.q.	-
TOTAL		> 270-320	475-625	420-570

Tabelle 23: Übersicht über die einmaligen und wiederkehrenden Kosten der jeweiligen Stossrichtungen (n.q. = nicht quantifizierbar)

⁶ Die kommunalen Fördermittel für den Heizungsersatz können abhängig vom Umfang und Umsetzungsgrad des in Bearbeitung stehenden kantonalen Programms angepasst und / oder umverteilt werden.

Anhang

A-1 Literatur

2000-Watt-Gesellschaft, F. (2021). Energie- und Klimakalkulator für Gemeinden. (B. f. (BFE), Hrsg.)

BAFU. (2020). *Klimawandel in der Schweiz*. Bern.

BAFU. (2021). Abgerufen am 19. 3 2021 von Emissionshandelssystem (EHS):
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/verminderungsmassnahmen/ehs.html>

BAFU. (2021). *CO2-Gesetz und Klimaschutz*. Abgerufen am 19. 3 2021 von
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/dossiers/klimaschutz-und-co2-gesetz.html>

BFS. (2018). *Mehr als 60% des Treibhausgas-Fussabdrucks entstehen im Ausland*.
Neuenburg: Bundesamt für Statistik .

Bundesrat. (2019). *Bundesrat will bis 2050 eine klimaneutrale Schweiz*. Abgerufen am 19. 4 2021 von
<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-76206.html>

energieschweiz. (2020). Von Kurzfassung – Leitkonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft.
abgerufen

EnergieSchweiz. (2020). *Leitkonzept für die 2000-Watt-Gesellschaft*.

Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft. (2020). *Leitkonzept 2000-Watt-Gesellschaft*. Zürich.

WWZ. (2021). *Geschäftsbericht 2020*. Zug.

ZEBA. (2020). *Jahresbericht 2019*.

A-2 Methodik Treibhausgasbilanz

	Parameter	Quelle
Brennstoffe		
Für die Berechnung der Emissionen aus der Verwendung von Brennstoffen, wurden die Endenergieverbräuche der fossilen Brennstoffe gemäss Energie- und Klimakalkulator 2000-Watt-Gesellschaft mit den jeweiligen Emissionsfaktoren verwendet.	Emissionsfaktoren	BAFU (2019), <i>CO₂-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz.</i>
	Endenergieverbrauch	Kalkulator Gemeinde Cham 2000-Watt-Gesellschaft
Treibstoffe		
Der Endenergieverbrauch der Treibstoffe wurde multipliziert mit den Emissionsfaktoren von Benzin, Diesel und Erdgas. Die Berechnung des Endenergieverbrauches Treibstoffe gemäss Energie- und Klimakalkulator 2000-Watt-Gesellschaft stützt sich auf die Anzahl der Fahrzeuge in Cham und durchschnittliche Schweizer Fahrleistungen und Verbrauchswerte.	Emissionsfaktoren	BAFU (2019), <i>CO₂-Emissionsfaktoren des Treibhausgasinventars der Schweiz.</i>
	Endenergieverbrauch	Kalkulator Gemeinde Cham 2000-Watt-Gesellschaft
	Flottenzusammensetzung	Kalkulator Gemeinde Cham 2000-Watt-Gesellschaft
Landwirtschaft		
Die Emissionen in der Landwirtschaft setzen sich zusammen aus Methan, Lachgas und Kohlenstoffdioxid. Die landwirtschaftlichen Methanemissionen sind für 83 % der Schweizer Methanemissionen verantwortlich. Der grösste Anteil dieser Emissionen stammt von der Rindviehhaltung. Methanemissionen aus der Landwirtschaft: Umrechnung proportional Rinderbestand CH/Cham CO ₂ - und Lachgasemissionen: Umrechnung proportional Einwohner/innen CH/Cham	Anteile und Menge der Treibhausgase aus der Landwirtschaft	BAFU, <i>Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft.</i>
	Bevölkerung Schweiz	BFS
	Bevölkerung Cham	Kalkulator Gemeinde Cham 2000-Watt-Gesellschaft
	Nutztierbestand Schweiz	Agrarbericht 2020
	Nutztierbestand Cham	Kalkulator Gemeinde Cham 2000-Watt-Gesellschaft
Abfall		
Der Durchschnittswert der Emissionen eines Schweizer/in aus dem Abfallsektor wurde mit der Bevölkerungszahl von Cham multipliziert.	Emissionen aus dem Abfallsektor Schweiz	BAFU, <i>Kenngrossen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2019.</i>
Hinweis: Die Emissionen aus einer Kehrichtverbrennungsanlage werden dem Sektor Industrie zugerechnet und nicht dem Abfallsektor.	Bevölkerung Schweiz	BFS
	Bevölkerung Cham	Kalkulator Gemeinde Cham 2000-Watt-Gesellschaft

Tabelle 24: Methodik Treibhausgasbilanzierung der direkten Emissionen der Gemeinde Cham