

Energiekonzept 2050

Aktualisierung 2024



Impressum

Auftraggeber	Gemeinde Flawil Bahnhofstrasse 6 9230 Flawil Tel. 071 394 17 17
Auftragnehmerin	Eschenauer Energie & Umwelt Ursula Eschenauer Teufener Strasse 93 9000 St. Gallen Tel. 079 504 82 81
Begleitgruppe	Edi Hartmann, Gemeinderat Flawil, Vorsitz Arbeitsgruppe Energie René Bruderer, Geschäftsleiter Bau und Infrastruktur Luca Zillig-Klaus, Geschäftsführer Technische Betriebe Flawil (TBF) Christoph Diem, IG Nachhaltige Zukunft Flawil Matthias Schelling, Energieberatung Flawil
Version	April 2024

Zusammenfassung

Die Gemeinde Flawil setzt sich für eine zukunftsorientierte, nachhaltige Energieversorgung basierend auf Energieeffizienz und der vermehrten Nutzung und Produktion von erneuerbaren Energien und Abwärme ein. Dabei orientiert sich die Gemeinde Flawil an den Zielvorgaben der 2'000-Watt-Gesellschaft. Das vorliegende Energiekonzept gibt darüber Auskunft, wo die Gemeinde momentan steht und was für Möglichkeiten sie hat, ihre energiepolitischen Ziele voranzutreiben.

Das vorliegende, überarbeitete Energiekonzept 2050 zeigt auf, dass die Gemeinde Flawil mit ihrer zukünftigen Energieversorgung einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der Schweizer 2'000-Watt-Ziele und insbesondere zum Netto-Null-Ziel für die Treibhausgasemissionen bis 2050 leisten kann.

Eine Energieverbrauchsanalyse zeigt, dass der Endenergieverbrauch (Wärme, Strom, Mobilität) von 270 GWh im Jahr 2011 auf 255 GWh im Jahr 2020 gesunken ist. Der Anteil erneuerbarer Energien an der gesamten Energieversorgung erhöhte sich von 17.6 % (im Jahr 2011) auf 28.7 % (im Jahr 2020). Für die Gesamtenergiebilanz einer Gemeinde ist jedoch nicht die Endenergie, sondern die Primärenergie entscheidend. Diese berücksichtigt zusätzlich zur Endenergie auch die benötigten Energien für die vorgelagerte Prozesskette bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des jeweiligen Energieträgers. Mit 4'700 Watt (Primärenergie) pro Einwohner im Jahr 2011 lag die Gemeinde Flawil bereits unter dem Schweizer Durchschnitt von 5'600 Watt pro Einwohner. Im Jahr 2020 lag dieser Wert in der Gemeinde Flawil bei rund 3'300 Watt (Primärenergie) pro Einwohner und somit immer noch deutlich unter dem Schweizer Durchschnitt von 4'400 Watt (Primärenergie) pro Einwohner. Die mit dem Primärenergieverbrauch zusammenhängenden Treibhausgasemissionen betragen in der Gemeinde Flawil rund 5.4 t CO₂-Äquivalent pro Einwohner und liegen damit unter dem schweizerischen Durchschnitt von 5.9 t.

Die Gemeinde Flawil orientiert sich an den Zielen der 2'000-Watt-Gesellschaft. Der Absenkpfad für den Primärenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen bis in das Jahr 2050 basiert auf den energiepolitischen Leitlinien der Gemeinde Flawil. Die vorgesehene Umsetzung der Energieplanung führt bis 2050 zu einer Energieversorgung, die zu 100 % auf erneuerbaren Energien basiert. Die Gemeinde nimmt ihre Vorbildfunktion wahr und möchte dieses Ziel bereits bis 2030 erreichen.

Eine zukunftsorientierte, nachhaltige Energieversorgung, die sich an den Zielvorgaben der 2'000-Watt-Gesellschaft orientiert, ist für die Gemeinde Flawil machbar. Mit dem aktualisierten Energiekonzept steht der Gemeinde Flawil ein wirkungsvolles Instrument zur Verfügung, um diesen Weg zu gehen und die geplanten Massnahmen aus dem Energiekonzept kontinuierlich umzusetzen.

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage	5
1.1 Energiestadt Flawil	5
1.2 Energiekonzept 2050	5
1.3 Energierichtplan	14
1.4 Rahmenbedingungen (Bund, Kanton, 2'000-Watt-Gesellschaft)	14
2. Ziele und Vorgehen	19
3. Energie- und Klimabilanz 2020	20
3.1 Endenergie 2020	20
3.2 Primärenergie 2020	27
3.3 Treibhausgasemissionen 2020	28
4. Energiepotenzialanalyse	30
4.1 Effizienzpotenziale	30
4.2 Produktionspotenziale	39
5. Zukünftige Energieversorgung der Gemeinde Flawil	49
5.1 Energie- und klimapolitische Vorgaben	49
5.2 Energieplanung	52
5.3 Gemeindespezifischer Absenkpfad	58
6. Massnahmen	62
7. Fazit	77

1. Ausgangslage

1.1 Energiestadt Flawil

Die Gemeinde Flawil setzt sich für eine zukunftsorientierte, nachhaltige Energieversorgung ein, die auf Energie- und Ressourceneffizienz, der vermehrten Nutzung und Produktion von erneuerbaren Energien und einer umweltverträglichen Mobilität basiert. Die Gemeinde Flawil orientiert sich dabei an den Zielvorgaben der 2'000-Watt-Gesellschaft und an den nationalen und kantonalen energie- und klimapolitischen Zielen und nimmt ihre Vorbildfunktion wahr.

Für dieses langjährige, überdurchschnittliche Engagement wird die Gemeinde Flawil seit 2007 mit dem Label Energiestadt ausgezeichnet. Mit einem Ergebnis von 72.6 % der maximal erreichbaren Punktzahl wurde die Rezertifizierung des Labels Energiestadt 2019 erneut erfolgreich bestanden. Die Vision 2030 der Gemeinde Flawil sieht die Erreichung des Energiestadt-Goldlabels bis 2030 vor. Dieses wird ab einem Ergebnis von 75 % der maximal erreichbaren Punktzahl vergeben und stellt strengere Anforderungen an die Gemeinde, insbesondere beim Kampf gegen den fortschreitenden Klimawandel¹.

1.2 Energiekonzept 2050

Das 2013 erstellte Energiekonzept 2050 dient der Gemeinde Flawil als strategisches Grundlagenpapier und wichtiges Planungsinstrument für die Erreichung der energiepolitischen Ziele der Gemeinde. Die Vision 2030 sieht eine planmässige Umsetzung des Energiekonzepts 2050 vor.

1.2.1 Grundlagen

Das Energiekonzept basiert auf einer detaillierten Analyse des Energieverbrauchs auf dem Gemeindegebiet für die Sektoren Wärme, Strom und Mobilität und wird in der Energie- und Klimabilanz festgehalten. Im Weiteren werden durch eine detaillierte Energiepotenzialanalyse Möglichkeiten aufgezeigt, wie der Energieverbrauch durch Effizienzmassnahmen gesenkt werden kann und vermehrt erneuerbare (regionale) Energien und Abwärme eingesetzt werden können. Basierend auf diesen Analysen und unter Berücksichtigung der energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen werden die Ziele für die zukünftige Energieversorgung festgelegt und ein zur Zielerreichung notwendiges Massnahmenpaket erstellt. Um die Umsetzung und Wirkung des gesamten Massnahmenpakets zu überprüfen, empfiehlt es sich, die Energie- und Klimabilanz alle 4 Jahre zu aktualisieren und das Massnahmenpaket gegebenenfalls anzupassen und/oder zu ergänzen. Die Wirkung einzelner, wichtiger Umsetzungsmassnahmen sollte mit gezielt ausgewählten Indikatoren jährlich kontrolliert werden.

1.2.2 Zusammenfassung Energie- und Klimabilanzen 2020, 2016 und 2011

Das 2013 erstellte Energiekonzept 2050 enthält eine Energie- und Klimabilanz mit Energiedaten aus dem Jahr 2011. Eine Aktualisierung der Energie- und Klimabilanz erfolgte erstmals mit den Energiedaten aus dem Jahr 2016. Eine weitere Aktualisierung erfolgte nun, im Rahmen der vorliegenden Überarbeitung des Energiekonzepts 2050, mit den Energiedaten aus dem Jahr 2020. Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst.

¹ Trägerverein Energiestadt, <https://www.energiestadt.ch/>, Zugriff April 2023

	2020	2016	2011
Endenergie*	255 GWh	277 GWh	270 GWh
Endenergie pro Person*	24 MWh/P	26 MWh/P	27 MWh/P
Anteil erneuerbarer Energien* inkl. Abwärme aus erneuerbaren Ressourcen und Abfällen	28.7 %	22.2 %	17.6 %
Anteil erneuerbarer Energien* inkl. Abwärme aus erneuerbaren Ressourcen und Abfällen (gemäss Leitkonzept 2'000-Watt-Gesellschaft)	26.9 %	21.8 %	17.6 %
Primärenergie (Dauerleistung) pro Person*	3'264 W/P	4'257 W/P	4'679 W/P
Primärenergie (Dauerleistung) pro Person (CH)^{2*}	4'400 W/P	4'750 W/P	5'570 W/P
Treibhausgasemissionen pro Person*	5.4 t/P	6.9 t/P	6.0 t/P
Treibhausgasemissionen pro Person (CH)^{3*}	5.9 t/P	6.6 t/P	7.0 t/P
Anzahl Einwohner	10'510 EW	10'505 EW	10'000 EW

Tabelle 1: Ergebnisse der Energie- und Klimabilanzen aus den Jahren 2020, 2016 und 2011 (* pro Jahr, P: Person, W: Watt (Einheit der Leistung))

a) *Endenergie und Anteil erneuerbare Energien*

Zunächst wurde der Endenergieverbrauch ermittelt. Die Endenergie bezeichnet die Energie, die dem Endverbraucher (Privathaushalte, Gewerbe/Industrie) zur Nutzung zur Verfügung steht, z. B. in Form der Energieträger Gas, Heizöl, Holz, Strom. Der Endenergieverbrauch konnte in Flawil von 2011 bis 2020 um ca. 6 % gesenkt werden, bei einem gleichzeitigen Bevölkerungszuwachs von 5 %. Dies ist vorwiegend auf Produktionsrückgänge und Effizienzmassnahmen in der Industrie zurückzuführen. Der Anteil an erneuerbaren Energien³ an der Endenergie konnte von 2011 bis 2020 von 17.6 % auf 28.7 % gesteigert werden. Dies wurde im Wesentlichen erreicht durch die vollständige Umstellung des Flawiler Strommix auf erneuerbare Energien (Privathaushalte/Gewerbe: ab 2016, Grossverbraucher: ab 2018) sowie durch die Einführung (2014) und kontinuierliche Erhöhung des Biogasanteils in den Gasprodukten für Privathaushalte von 5 % auf 20 %. Gemäss dem Leitkonzept für die 2'000-Watt-Gesellschaft werden ausländische Biogas-Zertifikate aktuell nicht als erneuerbare Energien anerkannt. Dementsprechend reduziert sich der Anteil der erneuerbaren Energien auf 26.9 % (2020).⁴

² Die Schweizer Werte für Primärenergie und Treibhausgasemissionen beinhalten für 2020 die Corona-Krise, die auf die Mobilität einen signifikanten Einfluss hatte, bei Wärme und Strom eher einen geringen Einfluss. Als Schweizer Referenzwerte werden daher die Werte von 2019 herangezogen (s. auch Kap.3.1 Mobilität).

³ inkl. Abwärme aus erneuerbaren Ressourcen und Abfällen.

⁴ „Solange importiertes ausländisches Biogas nicht mit Herkunftsnachweisen aus einem international anerkannten, grenzüberschreitend konsistent funktionierenden Nachweissystem hinterlegt werden kann, kann die gegenüber Erdgas reduzierte Treibhausgaswirkung von Biogas nur im Land der Produktion geltend gemacht werden.“, Leitkonzept 2'000-Watt-Gesellschaft, Version 2020.

b) Primärenergie

Für den Vergleich der Energie- und Klimabilanzen von Gemeinden/Städten untereinander ist nicht die Endenergie, sondern die Primärenergie entscheidend. Diese berücksichtigt zusätzlich zur Endenergie auch die benötigten Energien für die vorgelagerte Prozesskette bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des jeweiligen Energieträgers. Die Primärenergie enthält somit insbesondere auch die Energieverluste aufgrund der Wirkungsgrade der eingesetzten Technologien. So wird z. B. aufgrund des schlechten Wirkungsgrads von Atom- und Kohlekraftwerken für 1 MWh Strom aus Atom- und Kohlekraft rund 4 MWh Primärenergie benötigt, während es für 1 MWh Strom aus Wasserkraft nur 1.2 MWh Primärenergie ist.

Flawil orientiert sich an den Zielen der 2'000-Watt-Gesellschaft. Diese gibt die Primärenergie in der damit verbundenen durchschnittlichen Dauerleistung an. So wird der Primärenergiebedarf einer Person in Watt pro Person angegeben.⁵

Der Primärenergiebedarf der Gemeinde Flawil konnte von 2011 bis 2020 um rund 31 % gesenkt werden. Er liegt damit weiterhin unter dem Schweizer Durchschnitt. Ursache hierfür ist vor allem die Substitution des Atomkraftstroms (2012) und des Graustroms⁶ (2018) durch Strom aus Wasserkraft im Flawiler Strommix.

c) Treibhausgasemissionen

Die mit dem Primärenergiebedarf zusammenhängenden Treibhausgasemissionen konnten von 2011 bis 2020 nur um 11 % reduziert werden. Dies liegt im Wesentlichen an den genutzten Stromprodukten, die die Reduktion der Treibhausgasemissionen, bewirkt durch Effizienzmassnahmen und Produktionsrückgängen in der Industrie, wieder kompensieren: 2011 bestand der Flawiler Strommix zu ca. 50 % aus Strom aus Wasserkraft und zu ca. 50 % aus Strom aus Atomkraft. Im Rahmen der Teilliberalisierung des Schweizer Strommarkts wechselten Grosskunden der Technische Betriebe Flawil (TBF) (Stromverbrauch > 100 MWh) auf den freien Strommarkt. Dort beziehen sie in der Regel Graustrom, der insbesondere aufgrund des hohen Anteils an Kohlestrom für hohe Treibhausgasemissionen verantwortlich ist. Sowohl 2011 als auch 2020 liegen die Treibhausgasemissionen für Flawil unterhalb des Schweizer Durchschnitts.

d) Datenerhebung und -auswertung

Zur Ermittlung der Endenergie der einzelnen Energieträger wurden kommunale, kantonale und nationale (Energie-)Daten in den Sektoren Wärme, Strom und Mobilität erhoben und ausgewertet.

Bei der Ersterstellung des Energiekonzepts 2013 wurden der Primärenergiebedarf und die dazugehörigen Treibhausgasemissionen anhand der lizenzpflichtigen Bilanzierungssoftware Ecospeed ermittelt. Dabei wurden für die Sektoren Wärme und Strom die Primärenergie bzw. Treibhausgasemissionen durch eine einfache Multiplikation der Endenergie eines Energieträgers mit entsprechenden Primärenergiefaktoren bzw. Treibhausgasemissionskoeffizienten berechnet. Für die Mobilität erfolgte eine komplexere Berechnung auf Basis der Anzahl zugelassener Fahrzeuge.

⁵ Beispiel: Eine Person mit jährlichem Primärenergiebedarf von 2'000 Watt verbraucht jährlich 2'000 Watt x (365 Tage x 24h) = 17'520 MWh Primärenergie. Leitkonzept für die 2'000-Watt-Gesellschaft, Version Oktober 2020, Langfassung, [https://www.local-energy.swiss/programme/2000-watt-gesellschaft/was-ist-die-2000-watt-gesellschaft.html#/_](https://www.local-energy.swiss/programme/2000-watt-gesellschaft/was-ist-die-2000-watt-gesellschaft.html#/) Zugriff April 2023.

⁶ Graustrom: Importierter Strom mit Kohle- und Atomstromanteilen

Mit der Aktualisierung der Energie- und Klimabilanz 2016 entschied die Gemeinde auf eine Auswertung mit der Ecospeed Software zu verzichten und die einfachen Berechnungen für die Sektoren Wärme und Strom in einer Excel-Datei durchzuführen⁷. Die Ecospeed-Berechnungen für die Mobilität wurden durch eine einfache Abschätzungsmethode gemäss dem Bilanzierungskonzept für die 2'000-Watt-Gesellschaft ersetzt⁸. Ein Vergleich der beiden Bilanzierungsmethoden ergab für Primärenergiebedarf und Treibhausgasemissionen im Bereich Mobilität eine Abweichung von weniger als 10 %. Dies liegt im Rahmen der bei der Bilanzierung von Energiedaten generell auftretenden Ungenauigkeiten.

Mit der Aktualisierung der Energie- und Klimabilanz 2020 wurden für die Sektoren Wärme und Strom die Primärenergiefaktoren und Treibhausgasemissionskoeffizienten für die einzelnen Energieträger aktualisiert⁹. Aufgrund von Weiterentwicklungen hinzu effizienteren Technologien weisen diese Parameter in der Regel geringfügig kleinere Werte auf als 2016. Somit reduzieren sich dann auch Primärenergie und Treibhausgasemissionen für 2020 geringfügig.

Die Abschätzungsmethode für die Mobilität gemäss dem Bilanzierungskonzept der 2'000-Watt-Gesellschaft wurde 2020 beibehalten; die verwendeten Parameter wurden aktualisiert⁹. Hierdurch wird berücksichtigt, dass es im Zeitraum von 2011 bis 2020 einen Zuwachs an effizienteren Dieselmotoren sowie eine zunehmende Reisetätigkeit im Flugverkehr, ausser während der Corona-Zeit, gab.

Weitere Details zu den Energie- und Klimabilanzen sind in den entsprechenden Dokumenten festgehalten¹⁰. Die Energie- und Klimabilanz 2020 wird ausführlich in Kap. 3 diskutiert.

1.2.3 Nutzung von Energiepotenzialen 2011 - 2020

a) *Effizienzpotenziale*

In den Jahren 2011-2020 stagnierte die Sanierungsrate bei Wohnbauten bei 0.7 %. Eine gemäss Energiekonzept 2050, Version 2013 geplante Steigerung auf 1.4 % konnte nicht realisiert werden. Diese Situation spiegelt sich auch im Kanton St. Gallen bzw. schweizweit wider. Auch hier stagniert die Sanierungsrate bei 1 % und konnte in den letzten Jahren nicht auf die gewünschten 2 % erhöht werden.

Gemäss Energiekonzept 2050, Version 2013 wurde mit 15 % Effizienzpotenzialen (Wärme und Strom) bei den Grossverbrauchern und dem Gewerbe gerechnet. Diese konnten nicht nachgewiesen werden, da auch Produktionsschwankungen und zunehmende Wärmerückgewinnung einen Einfluss hatten. Hier wären detailliertere Abklärungen sinnvoll.

Auch für die Privathaushalte konnte die Umsetzung von Stromeffizienzpotenzialen durch Überlagerung mit anderen Effekten (Einwohnerzahl, kälterer/wärmerer Winter) nicht eindeutig nachgewiesen werden.

In der Mobilität konnten erst seit 2016 deutliche Energieeinsparungen festgestellt werden. Diese sind auf die gestiegene Nutzung von PKWs mit effizienteren Dieselmotoren zurückzuführen und überlagern den Effekt einer gestiegenen Reisetätigkeit im Flugverkehr.

⁷ Beilage zu Energie-/Klimabilanz 2016

⁸ Bilanzierungskonzept für die 2'000-Watt-Gesellschaft, Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft, 2014

⁹ Die Aktualisierung basiert auf den Angaben des Energie- und Klimakalkulators der Fachstelle der 2'000-Watt-Gesellschaft. Der Energie- und Klimakalkulator ist ein auf das Leitkonzept der 2'000-Watt-Gesellschaft abgestimmtes Instrument zur Berechnung von kommunalen Energie- und Klimabilanzen.

¹⁰ Energie-/Klimabilanz 2020: s. Kap.3 in diesem Dokument

Energie-/Klimabilanz 2016: s. Dokument «Gemeinde Flawil_Energie- und Klimabilanz 2016_Endversion 14.3.2019» Energie-/Klimabilanz 2011: s. Dokument «EK Flawil _Endversion_16.12.2013»

b) *Produktionspotenziale / Anteil erneuerbare Energien*

Sektor Wärme

In den Jahren 2011-2020 wurden Produktionspotenziale insbesondere bei der Umweltwärme genutzt. Zusätzlich konnte der Anteil an Biogas in den TBF-Gasprodukten von 0 % auf 20 % gesteigert werden. Die ehemalige Firma Cilander AG setzt zur Erfüllung ihrer CO₂-Zielvereinbarungen CO₂-neutrales Tierfett als Prozessenergie ein und substituiert damit einen Teil ihres Gasverbrauchs. Der Anteil an Tierfett hat einen grossen Einfluss auf die Energie- und Klimabilanz der Gemeinde Flawil. Der jährliche Anteil an Tierfett schwankt je nach Tierfettpreis und Produktionsauftragsmenge sehr stark (s. auch Kap. 3.1). Nachfolgende Tabelle 2 gibt einen Überblick über den Wärmebedarf der Gemeinde für die Jahre 2011-2020 - aufgeteilt nach Energieträgern.

Energieträger	Endenergie 2020 (GWh)	Prozentua- ler Anteil	Endenergie 2016 (GWh)	Prozentualer Anteil	Endenergie 2011 (GWh)	Prozentualer Anteil
Wärme						
Heizöl	30.4	29.5 %	36.9	31.4 %	44.5	37,8 %
Erdgas	50.8	49.2 %	64.6	55.0 %	56.6	48.0 %
Biogas	9.1	8.8 %	2.2	1.9 %	0	0 %
Umweltwärme	6.0	5.8 %	5.0	4.3 %	1.7	1.4 %
Holz	2.5	2.4 %	2.5	2.1 %	2.5	2.1 %
Solarwärme	0.3	0.3 %	0.3	0.3 %	0.3	0.3 %
Tierfett	0.0	0.0 %	4.6	3.9 %	10.9	9.3 %
Abwärme (Klärgas, Industrie)	4.1	4.0 %	1.3	1.1 %	1.3	1.1 %
Total Wärme	103.2	100 %	117.4	100 %	117.8	100 %
Anteil Erneuerbare Energien	22.0	21.3 %	15.9	13.6 %	15.7	14.2 %

Tabelle 2: Überblick Wärmebedarf für die Jahre 2020, 2016 und 2011 - aufgeteilt nach Energieträgern
Insgesamt konnte der Anteil an erneuerbaren Energien von 2011 bis 2020 um 7.1 % gesteigert werden:

Zuwachs Biogas:	8.8 %
Zuwachs Umweltwärme:	4.4 %
Zuwachs Abwärme (Klärgas, Industrie):	2.9 %
Zuwachs Holz:	0.3 %
Reduktion Tierfett (ehemals Cilander AG):	-9.3 %

Zuwachs total (2011-2020):	7.1 %

Hieraus ergibt sich ein durchschnittlich jährlicher Zuwachs an erneuerbaren Energien von 0.8 %. Den grössten Anteil hat dabei das Tierfett. Die ehemalige Firma Cilander AG hat sich aus Kostengründen entschlossen, zukünftig kein Tierfett mehr einzusetzen.

Gemäss Zielsetzungen des Energiekonzepts 2050, Version 2013 soll der Anteil an fossilen Brennstoffen bis 2050 um 50 % gesenkt werden, d. h. bis 2050 muss der Anteil an erneuerbaren Energien (inkl. Abwärme) auf mindestens 57.1 %¹¹ ansteigen. Ausgehend von einem Anteil an erneuerbaren Energien von 21.3 % (2020) erfordert dieses Ziel eine jährliche Zuwachsrate an erneuerbaren Energien (inkl. Abwärme) von mindestens 1.2 %. Es kann davon ausgegangen werden, dass die oben angegebenen Zuwachsraten für Biogas, Umweltwärme und Abwärme (Klär gas, Industrie) auch zukünftig erreicht werden können bzw. eher noch ansteigen werden. Dies ist gleichbedeutend mit einer jährlichen Zuwachsrate an erneuerbaren Energien (inkl. Abwärme) von mindestens 1.8 %. Somit wird die geforderte jährliche Zuwachsrate von 1.2 % an erneuerbaren Energien (inkl. Abwärme) zur Erfüllung der Zielsetzung des Energiekonzepts 2050, Version 2013 eingehalten.

Sektor Strom

Die TBF konnte seit 2011 den Strommix ihrer Stromprodukte schrittweise von 50 % erneuerbaren Energien auf 100 % erneuerbare Energien für alle Kundengruppen ausbauen. Da Grossverbraucher die Möglichkeit haben, auf den freien Markt zu wechseln, schlägt sich dies nicht 1:1 in der Energie- und Klimabilanz nieder.

Die PV-Stromproduktion nimmt auf Flawiler Gemeindegebiet stetig zu. Sie stieg von rund 320 MWh (2011)¹² auf rund 3'000 MWh (2020)¹³ an.

Sektor Mobilität

Der Anteil an PKWs mit alternativen Antrieben konnte von 2011 bis 2020 um einen Faktor 3 auf ca.150 PKWs gesteigert werden¹². Hiervon sind ca. 90 % PKWs mit Elektro- oder Hybridantrieb.

1.2.4 Zielerreichung 2011-2020 (Absenkpfad, Leitlinien, Massnahmenpaket, Indikatoren)

a) Absenkpfad 2'000-Watt-Gesellschaft

Die Gemeinde Flawil orientiert sich bei ihren energiepolitischen Zielen an den Zielen der 2'000-Watt-Gesellschaft. Diese gibt für den Schweizer Primärenergiebedarf und die Schweizer Treibhausgasemissionen einen Absenkpfad bis zum Jahr 2050 vor (s. Kap. 1.4.3). Entsprechend der Ausgangssituation in Flawil im Jahr 2011 wurde im Energiekonzept 2050, Version 2013, ein gemeindespezifischer 2'000-Watt-Absenkpfad festgelegt, der proportional zum Absenkpfad der 2'000-Watt-Gesellschaft angepasst ist. Tabelle 3 zeigt, dass die Gemeinde Flawil im Jahr 2020 den Absenkpfad bei der Primärenergie einhalten konnte, bei den Treibhausgasemissionen, im Rahmen der Genauigkeit der Datenerhebung (ca. 10 %), ebenfalls.

¹¹ 2011 betrug der Anteil fossiler Brennstoff am Wärmeverbrauch 85.8 %. Bis 2050 soll dieser Anteil halbiert werden, 42.9 % fossile Brennstoffe, 57.1 % erneuerbare Energien.

¹² Energiekonzept 2050, Version 2013

¹³ Berechnungen gemäss Kommunalem Energiemonitoring, Energieagentur St.Gallen

Primärenergie (Dauerleistung)	2011 (IST)	2020 (Soll)	2020 (IST)	2050 (Soll) (alte Vorgaben)
Schweiz	5'570 Watt / P*a	4'400 Watt / P*a	4'400 Watt / P*a	3'500 Watt / P*a
Flawil	4'675 Watt / P*a	3'696 Watt / P*a	3250 Watt / P*a	2'940 Watt / P*a
Anpassungsfaktor	0.84	0.84	✓	0.84

Treibhausgas- Emissionen	2011 (IST)	2020 (Soll)	2020 (IST)	2050 (Soll) (alte Vorgaben)
Schweiz	7 t / P*a	5.9 t / P*a	5.9 t / P*a	2 t / P*a
Flawil	6.03t / P*a	5.1 t / P*a	5.4 t / P*a	1,72 t / P*a
Anpassungsfaktor	0.86	0.86	(✓)	0.86

Tabelle 3: Absenkpfade 2'000-Watt-Gesellschaft für Schweiz und Flawil, P: Person, t: Tonne, a: Jahr

Dabei muss berücksichtigt werden, dass der Absenkpfad auf der Umsetzung von Massnahmen auf Gemeinde-, Kantons- und Bundesebene beruht. Die Handlungsmöglichkeiten der Gemeinde zum Erreichen der Ziele sind somit eingeschränkt. Dies betrifft insbesondere den Mobilitätsbereich.

b) Energiepolitische Leitlinien der Gemeinde Flawil

Im Energiekonzept 2050, Version 2013 wurden Leitlinien für die Gemeinde zur Erreichung des Absenkpades festgelegt. Tabelle 4 zeigt den Stand für die quantitativen Ziele für das Jahr 2020. Details zu den Ergebnissen finden sich in Kap. 1.2.3 und 1.2.4.

Leitlinien	Zielerreichung
1. Die Gemeinde orientiert sich an den Zielen der 2'000-Watt-Gesellschaft.	😊
2. Die Gebäudesanierungsrate steigt von 0.7 % auf 1.4 % an.	😞
3. Der Anteil an fossilen Brennstoffen wird bis 2050 halbiert.	😊

Tabelle 4: Zielerreichung bzgl. Der quantitativen Leitlinien der Gemeinde Flawil (Stand 2020)

Für die qualitativen Leitlinien sind nachfolgend Umsetzungsbeispiele aus den Jahren 2011-2020 aufgeführt.

4. Die Gemeinde unterstützt und fördert die Eigeninitiative der Bevölkerung durch Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen.
Beispiel: Energieförderprogramm mit regelmässiger Aktualisierung
5. Ersatz der fossilen Energieträger: Heizöl soll ganz ersetzt werden. Erdgas soll längerfristig ebenfalls ersetzt werden. Im Übergangszeitraum dient Erdgas als Brückenenergie, wobei ein teilweiser Ersatz durch Biogas im Gasnetz möglich ist. Eine effizientere Nutzung des Erdgases sollte durch den Einsatz von BHKW erfolgen. Die bestehende Infrastruktur soll erhalten bleiben. Neue Gebiete sollen nicht mehr mit Erdgas erschlossen werden.
Beispiel: Kontinuierliche Erhöhung des Anteils Biogas im Gasnetz auf 20 % (Privathaushalte)
6. Die Nutzung von öffentlichem Verkehr, Fussgänger und Veloverkehr sollte Vorrang haben vor dem motorisierten Individualverkehr. Benzin und Diesel sollen reduziert oder ersetzt werden (z. B. durch Elektromobilität).
Beispiele: Parkplatzkonzept, Ausbau E-Ladestationen
7. Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien: Wärme aus Abwärme (ARA), Erdwärme, Sonne und Biomasse sowie Elektrizität aus Sonne und Biomasse ist, wenn immer wirtschaftlich vertretbar, gegenüber nicht erneuerbaren Energien zu bevorzugen.
Beispiel: Ausbau PV-Stromproduktion, z. B: PV-Aktion Fürstenland 2022
8. Die Gemeinde stellt die Energieversorgung sicher, indem sie den Zugang zu Leitungsnetzen sichert und auf Gemeindegebiet Anlagen zur Produktion erneuerbarer Energie erstellt oder sich daran beteiligt (z. B. Bürgeranlagen). Ihren CO₂-Ausstoss kann sie, falls keine Alternativen auf Gemeindegebiet bestehen, im Inland kompensieren.
Beispiel: PV-Anlage Solargemeinschaft Feld

Massnahmen

Nachfolgende Tabelle 5 zeigt den Umsetzungsstand des Massnahmenpakets des Energiekonzepts 2050, Version 2013.

Massnahme Energiekonzept 2050	Aktueller Stand
M1 Förderprogramm	Wirkung wird laufend überprüft und Fördermassnahmen gegebenenfalls angepasst.
M2 Sondernutzungspläne	Entscheidungsmatrix für energetische Anforderungen in Sondernutzungsplänen (berücksichtigt u. a. SNBS Hochbau, Minergie, 2000-Watt-Areal) ist integraler Bestandteil bei der Genehmigung von Bauvorhaben mit Sondernutzungsplanung. Umsetzung: Nachhaltigkeitskonzept Areal Botsberg.
M3 Gemeindebauten	Z. Z. kein Gebäudestandard (laufend in Diskussion)
M4 Infrastruktur	Laufend, z. B. Umstellung Strassenbeleuchtung auf LED, Ausbau E-Ladestationen
M5 Beteiligung und Investitionen ausserhalb der Gemeinde	Im Moment nicht aktuell.
M6 eigene Anlagen und Beteiligungen innerhalb der Gemeinde	Diverse TBF-eigene PV-Anlagen, aktuell: PV-Anlage Solarge-meinschaft Feld
M7 Gasmix	Seit Mitte 2017 von 5 % auf 20 % erhöht.
M8 Mobilitätsmanagement	Laufend, s. ES-Massnahme 4.1.1
M9 Mobilitätsprojekte	Elektrotankstellen eingerichtet/geplant, Gastankstelle Oberbüren (BP, 50 % TBF-Beteiligung), Parkierungsreglement eingeführt.
M10 Energiereglement	Erfolgt 2016
M11 Energiekonzept und Monitoring	Erfolgt (Februar 2019), Voraussetzung für jährliche Aktualisierung der Energie- und Klimabilanz (ab 2018) geschaffen.
M12 Energiestadtlabel	Laufende Steigerung der erreichbaren Punktzahl im Energiestadt-Re-Audit, Goldlabel wird angestrebt.
M13 Energieberatung	Energieberatungsstelle (20 % Pensum) seit 2016
M14 Veranstaltungen, Aktionen und Vorbildwirkung	Mindestens eine Veranstaltung pro Jahr (Herbst- bzw. Frühlingmarkt)
M15 Industrie und Gewerbe	Z. Z. nicht in Bearbeitung.

Tabelle 5: Umsetzungsstand der Massnahmen des Energiekonzepts 2050, Version 2013

c) *Indikatoren*

Als Indikatoren wurden Kennzahlen aus der Energiebuchhaltung (Enercoach) der gemeindeeigenen Gebäude herangezogen. Diese zeigen, dass der Anteil an erneuerbaren Energien im Wärmebereich gesteigert und die Energieeffizienz im Wärme- und Strombereich verbessert werden konnte.

Insgesamt führten die Beachtung der energiepolitischen Leitlinien und die Umsetzung der Massnahmen aus dem Energiekonzept 2050 zu einer Steigerung der möglichen Punktzahl im Energiestadt-Re-Audit von 62 % (2011) auf 72 % (2019).

1.3 Energierichtplan

Der Energierichtplan der Gemeinde ist aus dem Jahr 2010 und soll 2024 überarbeitet werden. Das aktualisierte Energiekonzept 2050 dient dazu als Grundlage. Der Energierichtplan stellt die Förderung von erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz in den Vordergrund. Es wurden folgende Gebietsausscheidungen vorgenommen¹⁴:

- Vorranggebiete Fernwärme/erneuerbare Energien (neue Siedlungsgebiete)
- Korridor für Abwasserwärmenutzung
- Erneuerungsgebiete für Erdgas
- Vorranggebiete für Photovoltaik (Areale mit grossen Dachflächen)
- Vorranggebiete für Sonnenkollektoren (vorwiegend Entwicklungsgebiete für Wohnbauten)
- Vorranggebiete Holzenergie (neue Siedlungsgebiete)

1.4 Rahmenbedingungen (Bund, Kanton, 2'000-Watt-Gesellschaft)

1.4.1 Schweizer Energie- und Klimapolitik

a) *Schweizer Energiepolitik*¹⁵

Die Energiestrategie des Bundes stützt sich seit 2007 auf vier Säulen ab: Energieeffizienz, erneuerbare Energien, Ersatz und Neubau von Grosskraftwerken zur Stromproduktion sowie Energieaussenpolitik. Nach der Reaktorkatastrophe von Fukushima im Jahr 2011 wurde von Bundesrat und Parlament der schrittweise Ausstieg der Schweiz aus der Kernenergie beschlossen. Für den damit verbundenen tiefgreifenden Umbau des Schweizer Energiesystems erarbeitete der Bundesrat 2013 die Energiestrategie 2050.

Im Rahmen der Umsetzung der Energiestrategie 2050 erfolgte eine Totalrevision des eidgenössischen Energiegesetzes. Das revidierte Energiegesetz ist seit 1. Januar 2018 in Kraft und legt Richtwerte für den Verbrauch und für den Ausbau des Stroms aus erneuerbaren Energien fest:

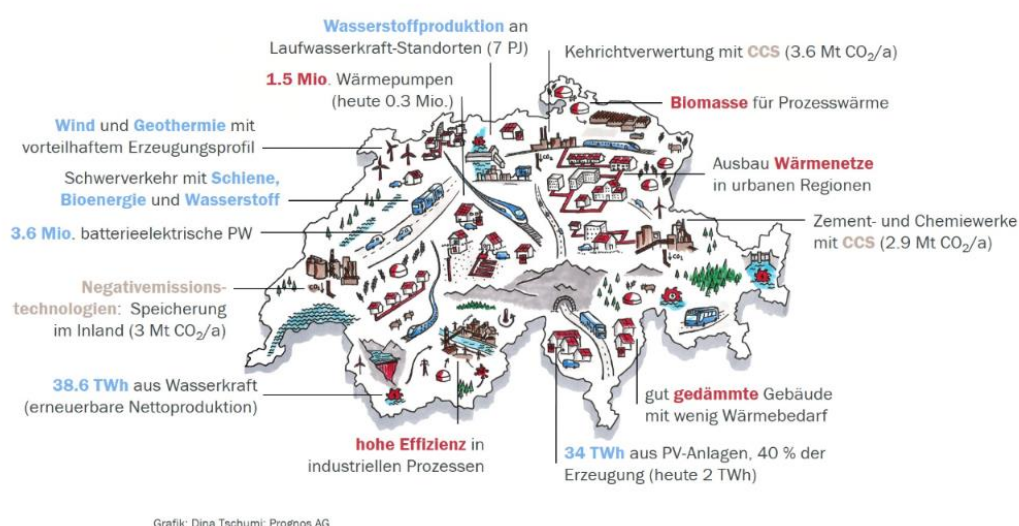
- Reduktion des jährlichen Energieverbrauchs pro Person gegenüber 2000 um 16 % bis 2020 und um 43 % bis 2035.
- Reduktion des jährlichen Stromverbrauchs pro Person gegenüber 2000 um 3 % bis 2020 und um 13 % bis 2035.
- Ausbau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) auf mindestens 4'400 GWh bis 2020 und auf mindestens 11'400 GWh bis 2035.
- Ausbau der Stromproduktion aus Wasserkraft auf mindestens 37'400 GWh bis 2035.

¹⁴ Energierichtplan Flawil 2010

¹⁵ Bundesamt für Energie, <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik.html>, Zugriff April 2023

Das vom Bundesrat 2019 verabschiedete klimapolitische Ziel «Klimaneutrale Schweiz bis 2050» sieht für die Schweiz Netto-Null Treibhausgasemissionen bis 2050 vor und führte 2020 zu einer Überarbeitung der Energiestrategie 2050. Die Energieperspektiven 2050+ zeigen Szenarien und Technologien auf, mit denen die Ziele der Klima- und Energiepolitik bis 2050 gleichermassen erreicht werden können.

Abb. 1 **Zielbild klimaneutrale Schweiz 2050**



Aktuell berät das Parlament das Gesetz über die sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien. In diesem Zusammenhang sind im eidgenössischen Energiegesetz neue verbindliche Zielwerte für die Jahre 2035 und 2050 vorgesehen, die auf die Ziele der Schweizer Klimapolitik und der Versorgungssicherheit ausgerichtet sind.

b) Schweizer Klimapolitik¹⁶

Das Übereinkommen von Paris, das 2015 international verabschiedet und 2017 von der Schweiz ratifiziert wurde, fordert eine Begrenzung der globalen Temperaturerwärmung gegenüber der vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2 °C, besser auf unter 1.5 °C. Die Länder sind aufgefordert, entsprechende Treibhausgasemissionsziele zu definieren.

Der Sonderbericht des Weltklimarates IPCC vom Oktober 2018 hält fest, dass zum Erreichen des 1.5 °C -Ziels die Treibhausgas-Nettoemissionen bis spätestens 2050 weltweit auf null gesenkt werden müssen. Verzögertes Handeln erhöht die Notwendigkeit negativer Treibhausgasemissionen, also die Nutzung von technischen und natürlichen Treibhausgassenken.

Angesichts dieser internationalen Verpflichtungen und Erkenntnisse beschloss der Bundesrat im August 2019 das Ziel «Klimaneutrale Schweiz bis 2050», d. h. bis spätestens 2050 müssen in der Schweiz die Treibhausgasemissionen auf Netto-Null gesenkt werden. Anfang 2021 verabschiedete der Bundesrat die dazugehörige «Langfristige Klimastrategie der Schweiz». Sie legt die Leitlinien für die Klimapolitik bis 2050 fest. Ein wichtiger Zwischenschritt ist die Halbierung der Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030. Für die Sektoren Gebäude, Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Ernährung, den Finanzmarkt, die Luftfahrt sowie die Abfallindustrie werden mögliche Entwicklungen bis zum Jahr 2050 aufgezeigt und strategische Zielsetzungen definiert. Die oben aufgeführten Energieperspektiven 2050+ bildeten eine wichtige Grundlage der Klimastrategie.

¹⁶ Bundesamt für Umwelt, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima.html>, Zugriff April 2023

In der Herbstsession 2020 verabschiedete das Parlament das Klima- und Innovationsgesetz (indirekter Gegenvorschlag zur Gletscherinitiative). Dieses legt das Netto-Null-Ziel 2050 gemeinsam mit Zwischenzielen und mit Richtwerten für die Sektoren Gebäude, Verkehr und Industrie rechtlich fest. Zudem ist vorgegeben, dass alle Unternehmen spätestens im Jahr 2050 Netto-Null-Emissionen aufweisen müssen.

c) *Aktuelle Energieversorgungslage*¹⁷

Als Folge des Ukraine-Krieges sowie der Abhängigkeit der Schweiz von Strom- und Gaslieferungen aus dem Ausland ist die Energieversorgungslage in der Schweiz weiterhin angespannt. Der Bund ruft die Bevölkerung zum Energiesparen auf. Im Fall einer Mangellage sind je nach Notwendigkeit Verwendungsbeschränkungen, Verbote, Kontingentierungen und im Worst Case Netzabschaltungen vorgesehen.

Die aktuelle Energieversorgungslage unterstreicht einmal mehr die Notwendigkeit, dass sich Gemeinden und Städte für Energieeffizienz, erneuerbare Energien und Klimaschutz starkmachen und ihre Bevölkerung sensibilisieren und motivieren, sich ebenfalls dafür zu engagieren.

1.4.2 Kantonale Energie- und Klimapolitik

Die Energie- und Klimapolitik im Kanton St. Gallen ist auf das bundesrätliche Ziel «Klimaneutrale Schweiz bis 2050» ausgerichtet. Dazu hat der Kantonsrat SG im Dezember 2020 das St. Galler Energiekonzept 2021-2030 gutgeheissen. Die Ziele des kantonalen Energiekonzepts sehen bis 2030 eine Halbierung der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 vor, sowie einen Ausbau der neuen erneuerbaren Energien von rund 2'000 GWh (2020) auf mindestens 3'100 GWh¹⁸. Zudem soll die Gesamtenergieeffizienz um mindestens 40 % gesteigert werden gegenüber dem Jahr 2010. Der Strombedarf steigt höchstens gemäss den Zielen des Bundes. Der Fokus liegt auf Massnahmen im Gebäudebereich und beim Verkehr¹⁹.

Bei der Umsetzung des kantonalen Energiekonzepts sind die St. Galler Gemeinden besonders gefordert: «Gemäss Art. 2 b des Energiegesetzes (sGS 741.1) erstellen die politischen Gemeinden ein angemessenes Energiekonzept. Dabei zeigen kommunale Energiekonzepte, den gegenwärtigen und künftigen Energiebedarf, die vorhandenen und erschliessbaren Energiequellen, die angestrebte Energieversorgung sowie die notwendigen Massnahmen auf. Es ist auch eine entsprechende Energieplanung vorzunehmen.»²⁰ Details zu den Anforderungen an kommunale Energiekonzepte sind in den Erläuterungen zum VI-Nachtrag Energiegesetz geregelt¹⁹.

1.4.3 Konzept 2'000-Watt-Gesellschaft

Das Konzept der 2'000-Watt-Gesellschaft ist ein energie- und klimapolitisches Konzept, das ursprünglich in den 1990er Jahren an der ETH Zürich entwickelt wurde und einen Weg in eine nachhaltige Zukunft aufzeigt. Das Konzept ist heutzutage in der Schweizer Energie- und Klimapolitik auf allen Ebenen (Bund, Kantone, Städte/Gemeinden) verankert. Es basiert auf der Motivation, Gerechtigkeit unter den Ländern und Generationen sicherzustellen. Die Zielsetzungen des Konzepts tragen der Knappheit nachhaltig verfügbarer (energetischer) Ressourcen und den Herausforderungen des fortschreitenden Klimawandels Rechnung²¹.

¹⁷ Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung, <https://www.bwl.admin.ch/bwl/de/home/themen/energie/elektrizitaet.html>, Zugriff April 2023

¹⁸ Davon entfallen 430 GWh auf den Strombereich und 670 GWh auf den Wärmebereich.

¹⁹ Energiekonzept | sg.ch, Zugriff April 2023

²⁰ Energie in Gemeinden | sg.ch, Zugriff April 2023

²¹ <https://www.local-energy.swiss/programme/2000-watt-gesellschaft#/>, Zugriff April 2023

Im Jahr 2020 wurde das Konzept der 2'000-Watt-Gesellschaft umfassend überarbeitet. Es berücksichtigt in seinen Zielsetzungen neu die nationalen Energieeffizienzvorgaben der Schweizer Energiestrategie 2050, die international vereinbarten Zielsetzungen des Klimaübereinkommens von Paris (2015), die klimawissenschaftlichen Erkenntnisse des Weltklimarats (IPCC, 2018) und die Zielsetzung des Bundesrates einer klimaneutralen Schweiz bis 2050 (August 2019)²².

Mit der Überarbeitung des Konzepts wurden die ursprünglichen Ziele verschärft. Ziel 1 (Energieeffizienz) begrenzt bis spätestens 2050 die jährliche Dauerleistung auf Primärenergiestufe auf maximal 2'000 Watt pro Person²³.

Ziel 2 (Klimaneutralität) fordert für die mit der Primärenergie zusammenhängenden, energiebedingten Treibhausgasemissionen eine Reduktion auf «Netto-Null» bis 2050²⁴. Neu wurde Ziel 3 (Nachhaltigkeit) aufgenommen, wonach die Energieversorgung bis spätestens 2050 zu 100 % auf erneuerbare Energien (inkl. Abwärme aus erneuerbaren Ressourcen und Abfällen) umgestellt sein sollte. Die neuen Zielsetzungen und die damit verbundenen Absenkpfade liegen der vorliegenden Überarbeitung des Flawiler Energiekonzepts 2050 zugrunde.

²² Leitkonzept 2'000-Watt-Gesellschaft, Langfassung, Version 2020 (Fachstelle 2'000-Watt-Gesellschaft)

²³ Primärenergie: Diese berücksichtigt zusätzlich zur Endenergie auch die benötigten Energien für die vorgelagerte Prozesskette bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des jeweiligen Energieträgers. Das Konzept der 2'000-Watt-Gesellschaft gibt die Primärenergie in der damit verbundenen durchschnittlichen Dauerleistung an. So wird der Primärenergiebedarf einer Person in Watt pro Person angegeben. Beispiel: Eine Person mit jährlichem Primärenergiebedarf von 2'000 Watt verbraucht jährlich $2'000 \text{ Watt} \times (365 \text{ Tage} \times 24 \text{ h}) = 17'520 \text{ MWh}$ Primärenergie.

²⁴ Netto-Null bedeutet, dass es ein Gleichgewicht zwischen anthropogenen Treibhausgas-Quellen und -Senken geben soll. D. h. 2050 noch verbleibende Treibhausgasemissionen können mit natürlichen oder technischen Senken (im In- oder Ausland) ausgeglichen werden.

Primärenergie (Dauerleistung)	2030	2050	2100
Alte Ziele	Keine Angaben	3'500 Watt / P*a	2'000 Watt / P*a
Neue Ziele (ab 2020)	3'000 Watt / P*a	2'000 Watt / P*a	Keine Angaben

Treibhausgas- emissionen (auf Stufe Primärenergie)	2030	2050	2100
Alte Ziele	Keine Angaben	2t / P*a	1t / P*a
Neue Ziele (ab 2020)	3t / P*a	0t / P*a («Netto-Null»)	Keine Angaben

Anteil erneuerbarer Energien (auf Stufe Endenergie)	2030	2050	2100
Alte Ziele	Keine Angaben	Keine Angaben	Keine Angaben
Neue Ziele (ab 2020)	50 %	100 %	100 %

Tabelle 6: Schweizer Absenkpfade und Zielwerte für Primärenergie (Dauerleistung), energiebedingte Treibhausgasemissionen (auf Stufe Primärenergie), Anteil erneuerbare Energien (Stufe Endenergie, inkl. Abwärme aus erneuerbaren Ressourcen + Abfälle). P: Person, a: Jahr, t: Tonne, W: Watt (Einheit Leistung)

2. Ziele und Vorgehen

Das überarbeitete Energiekonzept 2050, Version 2023 bildet die Basis für die Überarbeitung des Energierichtplans im Jahr 2024.

Das Energiekonzept 2050 enthält eine Energie- und Klimabilanz basierend auf den Energiedaten aus dem Jahr 2020, eine Abschätzung zu Effizienz- und Produktionspotenzialen in den Sektoren Wärme, Strom und Mobilität sowie einen Vorschlag für die zukünftige Energieversorgung der Gemeinde, insbesondere im Hinblick auf das Netto-Null-Ziel für die Treibhausgasemissionen bis 2050.

Um die Überarbeitung des Energiekonzepts 2050 breit abzustützen, wurden die Arbeiten durch die Arbeitsgruppe Energie der Gemeinde Flawil begleitet. Vertreten sind in diesem Gremium der Gemeinderat, die Bauverwaltung, die Technischen Betriebe Flawil (TBF), die Energieberatung Flawil sowie die Bevölkerung (IG Nachhaltige Zukunft Flawil).

3. Energie- und Klimabilanz 2020

Das 2013 erstellte Energiekonzept 2050 enthält eine Energie- und Klimabilanz mit Energiedaten aus dem Jahr 2011. Eine Aktualisierung der Energie- und Klimabilanz erfolgte erstmals mit den Energiedaten aus dem Jahr 2016. Im Rahmen der vorliegenden Überarbeitung des Energiekonzepts 2050 erfolgt nun eine Aktualisierung der Energie- und Klimabilanz mit den Energiedaten aus dem Jahr 2020. Die Ergebnisse sind nachfolgend zusammengefasst und werden im Vergleich zu den Ergebnissen der Energie- und Klimabilanz 2016 diskutiert.²⁵

3.1 Endenergie 2020

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Flawil beinhaltet den Endenergieverbrauch der Privathaushalte und der Gewerbe- und Industriebetriebe auf dem gesamten Gemeindegebiet²⁶. Zur Ermittlung wurden kommunale, kantonale und nationale (Energie-)Daten in den Bereichen Wärme, Strom und Mobilität erhoben und ausgewertet. Nachfolgende Abbildung 2 zeigt auf, dass rund 31 % der Endenergie für Wärme und Strom bei Industrie/Gewerbe anfällt und rund 69 % bei den Privathaushalten.

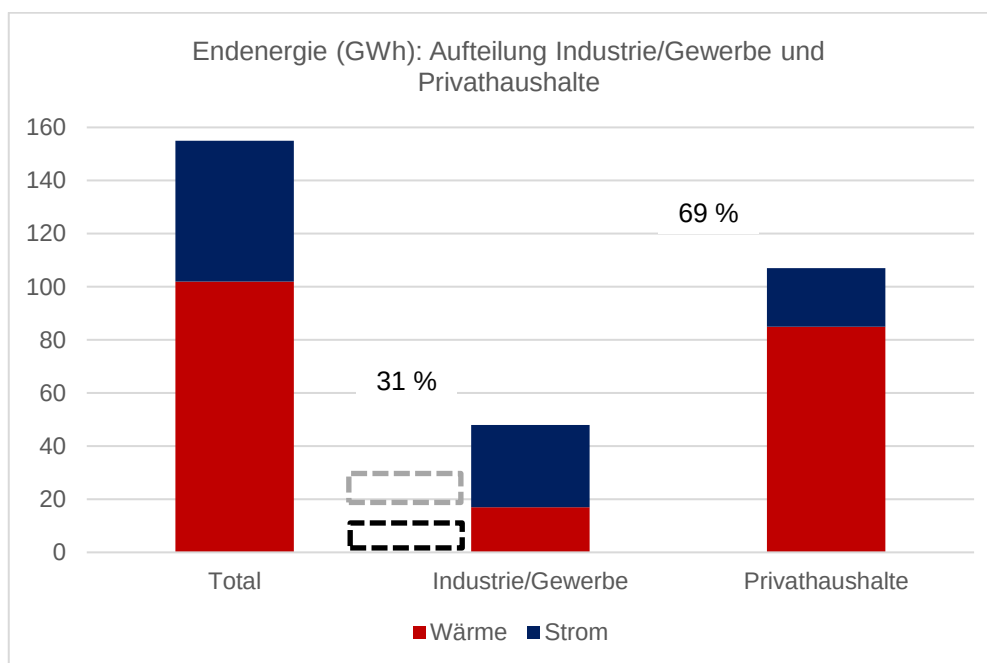


Abb. 2: Endenergieverbrauch (GWh) Wärme und Strom aufgeteilt nach Privathaushalten (69 %, davon 55 % Wärme, 14 % Strom) und Industrie/Gewerbe (31 %, davon 11 % Wärme, 20 % Strom) mit Grossverbrauchern:

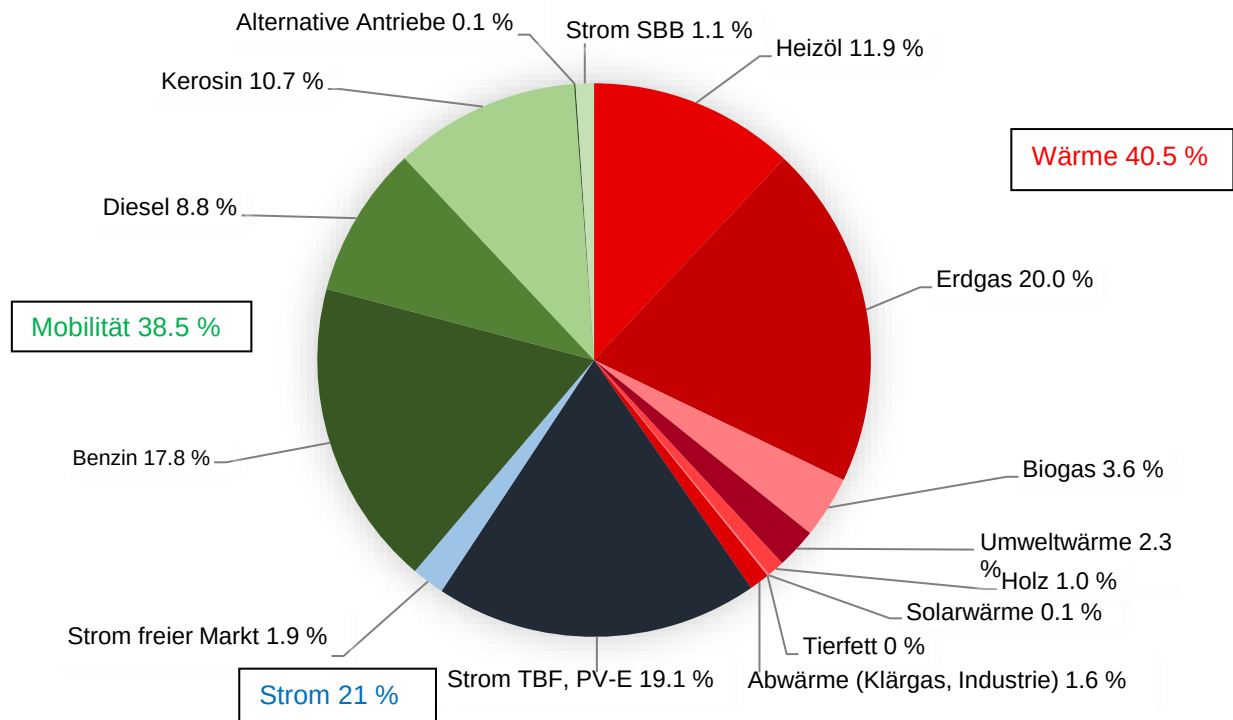
 (SFS AG: 2.3 GWh, Maestrani: 4.3 GWh Cilander AG: 2.3 GWh, Flawa AG: 2.1 GWh)
 (Cilander AG: 8 GWh, O.Hafner AG: 2 GWh)

²⁵ Die Ergebnisse der Energie- und Klimabilanz 2016 und ein Vergleich mit den Ergebnissen der Energie- und Klimabilanz 2011 sind im Dokument „Gemeinde Flawil Energie- und Klimabilanz 2016_Endversion 14.3.2019“ zusammengefasst.

²⁶ Der Endenergiebedarf der öffentlichen Hand ist hierin integriert und wird in Kap. 4.1.5 separat ausgewertet.

Die nachfolgende Abbildung 3 zeigt einen Vergleich mit dem Endenergieverbrauch der Gemeinde aus dem Jahr 2016.

Endenergie 2020



Endenergie 2016

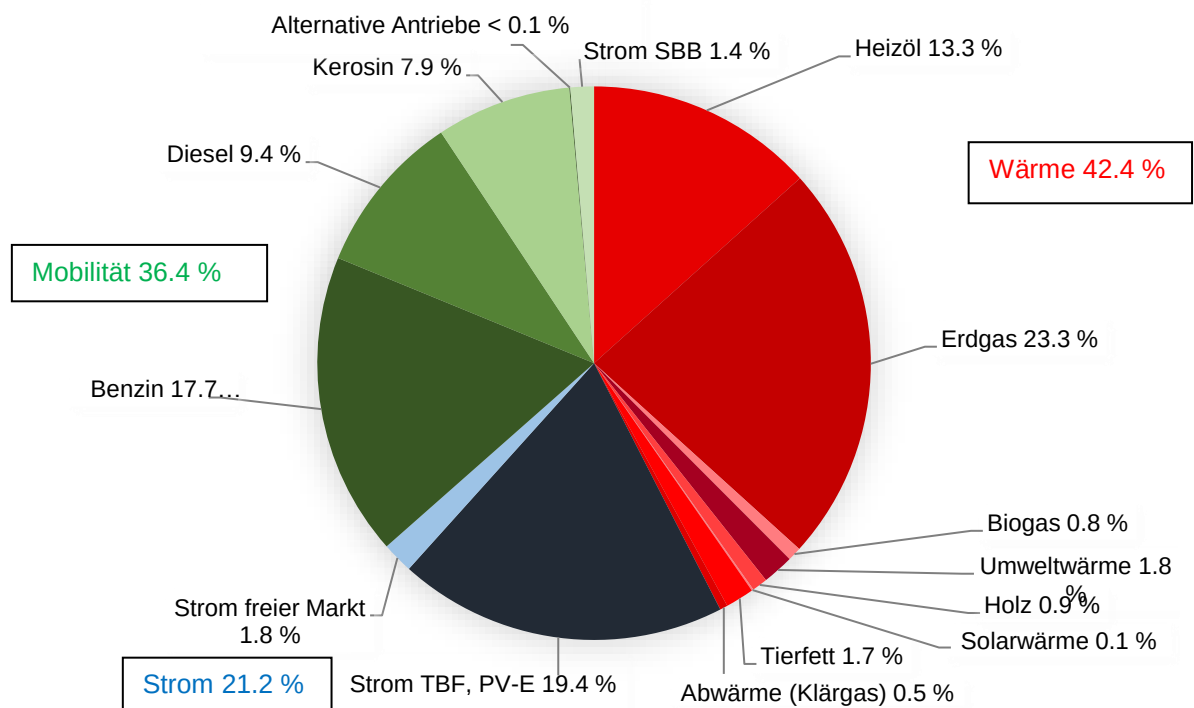


Abb. 3: Endenergieverbrauch 2020 (255 GWh) und 2016 (277 GWh) für Wärme, Strom, Mobilität aufgeteilt nach Energieträgern.

Für das Jahr 2020 ergibt sich ein gesamter Endenergieverbrauch von 255 GWh. Dies ist eine Reduktion um ca. 8 % gegenüber dem Jahr 2016 bei nahezu unveränderter Einwohnerzahl (2020: 10'510 EW, 2016: 10'505 EW). Gründe hierfür sind im Wesentlichen Produktionsrückgänge und Effizienzmassnahmen in der Industrie und ein damit verbundener reduzierter Gas- und Stromverbrauch auf dem Gemeindegebiet.

- Die prozentuale Verteilung des Endenergieverbrauchs 2020 auf die Sektoren Wärme (40.5 %), Strom (21 %) und Mobilität (38.5 %) hat sich gegenüber dem Jahr 2016 etwas verändert.
- Einen detaillierten Vergleich der Endenergieverbräuche für die Sektoren Wärme, Strom und Mobilität für die Jahre 2020 und 2016, aufgeteilt auf die einzelnen Energieträger, zeigt nachfolgende Tabelle 7.

Energieträger	Endenergie 2020 (GWh)	Anteil am Total- verbrauch	Endenergie 2016 (GWh)	Anteil am Total- verbrauch
Wärme				
Heizöl	30.4	11.9 %	36.9	13.3 %
Erdgas	50.8	20.0 %	64.6	23.3 %
Biogas	9.1	3.6 %	2.2	0.8 %
Umweltwärme	6.0	2.3 %	5.0	1.8 %
Holz	2.5	1.0 %	2.5	0.9 %
Solarwärme	0.3	0.1 %	0.3	0.1 %
Tierfett	0.0	0.0 %	4.6	1.7 %
Abwärme (Klärgas)	3.0	1.2 %	1.3	0.5 %
Abwärme (Industrie, WRG)	1.1	0.4 %	0.0	0.0 %
Total Wärme	103.2	40.5 %	117.4	42.4 %
Strom				
Strom (TBF, erneuerbar)	47.7	18.7 %	41.8	15.1 %
Strom (TBF, Grau (UCTE-Mix))	0.0	0.0 %	11.3	4.1 %
Strom (freier Markt, Grau (UCTE-Mix))	4.8	1.9 %	5.0	1.8 %
PV-Eigenverbrauch (PV-E)	0.9	0.4 %	0.5	0.2 %
Total Strom	53.4	21.0 %	58.6	21.2 %
Mobilität				
Benzin	45.3	17.8 %	49.0	17.7 %
Diesel	22.4	8.8 %	26.2	9.4 %
Kerosin	27.4	10.7 %	21.8	7.9 %
Alternative Antriebe	0.2	0.1 %	0.1	0.0 %
Strom (SBB)	2.7	1.1 %	3.8	1.4 %
Total Mobilität	98.0	38.5 %	100.9	36.4 %
Total Endenergie	254.6	100.0 %	276.9	100.0 %
Anteil Erneuerbare Energien	73.0	28.7 %	61.6	22.2 %
Anteil Erneuerbare Energien (gemäss Leitkonzept 2'000-Watt-Gesellschaft)	68.5	26.9 %	60.5	21.8 %

Tabelle 7: Endenergieverbrauch der Gemeinde Flawil für die Jahre 2020 und 2016 (grün: erneuerbar, hellgrün: teilweise erneuerbar (SBB-Strom: 90 % Wasserkraft, 10 % Atomstrom))
Der Anteil erneuerbarer Energien am gesamten Endenergieverbrauch stieg von 22.2 % im Jahr 2016 auf 28.7 % im Jahr 2020. Dies ist vorwiegend auf eine Erhöhung des Biogasanteils im Gasnetz von 5 % auf 20 % zurückzuführen, sowie auf eine vollständige Umstellung des Flawiler

Strommixes auf 100 % erneuerbare Energien für alle Kundengruppen. Gemäss dem Leitkonzept für die 2'000-Watt-Gesellschaft werden ausländische Biogas-Zertifikate aktuell nicht als erneuerbare Energien anerkannt²⁷. Dementsprechend reduziert sich der Anteil der erneuerbaren Energien auf 26.9 % (2020).

Sektor Wärme

Heizöl

Der Verbrauch an Heizöl konnte im Zeitraum von 2016 auf 2020 um ca.18 % gesenkt werden. Dies ist auf einen Wechsel von Ölheizungen auf Gasheizungen (44 Wechsel), auf Luft-Wasser-Wärmepumpen (21 Wechsel) und auf Sole-Wasser-Wärmepumpen (7 Wechsel), auf Umstellung auf effizientere Ölheizungen (28 Stück, teilweise vermutlich Brennerwechsel) sowie auf Gebäudeabbrüche/Bereinigung „Liste Feuerungskontrolle“ (23 Stück) zurückzuführen. Insgesamt wurden somit 72 von 609 Ölheizungen in diesem Zeitraum ersetzt. Dies sind ca.12 % der im Jahr 2016 installierten Ölheizungen.²⁸ Die 30.4 GWh Endenergie verteilen sich zu 30 GWh auf Privathaushalte und zu 0.4 GWh auf Prozessenergie (Büchi Labortechnik AG, Ersatz ist geplant²⁹).

Erdgas / Biogas (TBF)

Der Verbrauch an Gas (Erdgas/Biogas) reduzierte sich im Zeitraum von 2016 bis 2020 um 10.3 %. Hierbei fallen auf die ehemalige Firma Cilander AG 8.4 % (teilweise Verlagerung der Produktion nach Herisau), auf Industrie/Gewerbe 0.6 % (Produktionsschwankungen, zunehmende Wärmerückgewinnung) und auf die Privathaushalte 1.3 %. Bei den Privathaushalten wurden Gasheizungen durch Luft-Wasser-Wärmepumpen (3 Wechsel) und Sole-Wasser-Wärmepumpen (4 Wechsel) ersetzt oder auf effizientere Gasheizungen (121 Stück, grösstenteils vermutlich Brennerersatz) umgestellt. Durch den Wechsel von Ölheizungen auf Gasheizungen und Anschlüssen von Neubauten nahm die Anzahl der Gasheizungen zu (67 Stück). Eine Abnahme von 17 Gebäuden ist auf Gebäudeabbrüche/Bereinigung „Liste Feuerungskontrolle“ zurückzuführen.^{30 31}

Seit 2014 bieten die TBF für Privathaushalte Gasprodukte mit Biogas an. Das Biogas wird zu 50 % aus dem Inland bezogen und zu 50 % aus dem Ausland importiert³². Im Jahr 2016 betrug der Biogasanteil 5 % und wurde bis 2020 auf 20 % erhöht. Dies führte zu einer Steigerung des Anteils an erneuerbaren Energien am Wärmeverbrauch um ca.7 % und am gesamten Endenergieverbrauch um ca. 3 %. Bis 2030 rechnen die TBF mit einem Biogasanteil von 30 % für alle Kundengruppen.

²⁷ „Solange importiertes ausländisches Biogas nicht mit Herkunftsnachweisen aus einem international anerkannten, grenzüberschreitend konsistent funktionierenden Nachweissystem hinterlegt werden kann, kann die gegenüber Erdgas reduzierte Treibhausgaswirkung von Biogas nur im Land der Produktion geltend gemacht werden.“, Leitkonzept 2'000-Watt-Gesellschaft, Version 2020.

²⁸ Auswertung GemDat der Gemeinde Flawil und Liste der Feuerungskontrolle (FeuKo). Berechnung der Endenergie aus der Heizleistung (FeuKo) und mit 1511 h Vollaststunden (s. Kalibration Gas).

²⁹ Angaben Büchi Labortechnik

³⁰ Auswertung GemDat der Gemeinde Flawil und Liste der Feuerungskontrolle (FeuKo). Berechnung der Endenergie aus der Heizleistung (FeuKo) und mit 1511 h Vollaststunden (s. Kalibration Gas).

³¹ Kalibration: Aus Gasverbrauch (TBF, Privathaushalte) und Heizleistungen (FeuKo, Privathaushalte) wurde eine Vollaststundenzahl von 1511 h ermittelt, anhand der die Endenergie anderer Energieträger, z. B. Umweltwärme berechnet wurde. Auf eine Klimakorrektur wurde verzichtet: eine Auswertung der Heizgradtage ergab vernachlässigbare Abweichungen im Vergleich zur generellen Ungenauigkeit bei der Datenerhebung (mindestens 10 %).

³² Angaben TBF

Umweltwärme

Der Anteil Umweltwärme (Wärmepumpen) am gesamten Endenergieverbrauch stieg im Zeitraum von 2016 bis 2020 um 0.5 % an. Dies ist auf einen Zubau an 37 Luft-Wasser-Wärmepumpen (24 Wechsel von Öl/Gas, 13 Neubau) und 18 Sole-Wasser-Wärmepumpen (11 Wechsel Öl/Gas, 7 Neubau) zurückzuführen³³.

Holz

Für die Anzahl Holzfeuerungen (Heizleistung < 70 kW) konnte für den Zeitraum von 2016 bis 2020 keine signifikante Änderung ermittelt werden. Auf dem Gemeindegebiet gab es im Jahr 2020 eine grössere Holzfeuerung (Heizleistung > 70 kW), deren Wärmeproduktion sich gegenüber dem Jahr 2016 nicht geändert hat³⁴. Für das Jahr 2020 wurde für Holz daher der Endenergieverbrauchswert aus dem Jahr 2016 übernommen.

Solarwärme

Für die Anzahl Sonnenkollektoren konnte für den Zeitraum von 2016 bis 2020 keine signifikante Änderung festgestellt werden. Für das Jahr 2020 wurde für die Solarwärme daher der Endenergieverbrauchswert aus dem Jahr 2016 übernommen.

Tierfett

Die ehemalige Firma Cilander AG setzt als Prozessenergie Erdgas ein (2020: ca. 8 GWh, d. h. ca. 13 % des Flawiler Gasverbrauchs). Zur Einhaltung der CO₂-Zielvereinbarungen wird Erdgas teilweise mit CO₂-neutralem Tierfett substituiert. Ein vollständiger Einsatz von Tierfett als Prozessenergie ist aus Kostengründen und aufgrund negativer Auswirkungen auf den Prozessbetrieb nicht möglich. Die ehemalige Cilander AG hat sich 2020 aus Kostengründen entschlossen, zukünftig kein Tierfett mehr einzusetzen³⁵. Tierfett wird in der Energie- und Klimabilanz als CO₂-neutrale Biomasse geführt und trägt damit zum Anteil an erneuerbaren Energien bei.

Abwärme

Klärgas

Die ARA Flawil Oberglatt führte zwischen 2016 und 2020 Massnahmen zur Energieeffizienz durch. Nahezu das gesamte Klärgas wird in zwei Blockheizkraftwerken in Abwärme und Strom umgewandelt. Mit der Abwärme kann zu 100 % der Eigenbedarf an Wärme (2'957 MWh) gedeckt werden.³⁶

Wärmerückgewinnung

Eine Anfrage bei Grossverbrauchern³⁷ ergab, dass einige Betriebe ihre Raumwärme und einen Teil an Prozessenergie durch interne Abwärme (Wärmerückgewinnung) abdecken. Teilweise konnten die Betriebe diese interne Abwärme quantifiziert.³⁸ In Flawil wird mindestens 933 MWh interne Abwärme zur Deckung des Wärmebedarfs genutzt.

³³ Luft-Wasser-Wärmepumpen: Berechnung Endenergie mit 1515h Volllaststunden und Jahresarbeitszahl 4.

Sole-Wasser-Wärmepumpen: Berechnung Endenergie mit 1515h Volllaststunden und Jahresarbeitszahl 4.5.

³⁴ Angabe AFU, Kanton SG und KHG Holzbau AG

³⁵ Angabe ehemalige Firma Cilander AG

³⁶ Angabe AWE, Abteilung Abwasser, Angaben ARA Oberglatt

³⁷ Kanton SG: Industrie- und Gewerbebetriebe mit Wärmeverbrauch > 5 GWh, Stromverbrauch > 0.5 GWh.

³⁸ Maestrani (933MWh)

Sektor Strom

Im Jahr 2020 betrug der Stromverbrauch der Gemeinde Flawil 53.4 GWh. Davon entfallen auf die Privathaushalte 21.4 GWh, auf Gewerbe/Industrie 31.1 GWh und auf PV-Eigenverbrauch 0.9 GWh. Der Stromverbrauch 2020 liegt um ca. 8 % (4.6 GWh) tiefer als 2016. Dies ist auf Produktionsrückgänge (- 3 GWh), die ehemalige Firma Cilander AG, Flawa AG), auf Effizienzmassnahmen in der Industrie (-2.5 GWh) und auf einen Zuwachs an PV-Eigenverbrauch (+0.9 GWh) zurückzuführen.³⁹

Die Stromverbräuche der Privathaushalte stimmen 2020 und 2016 (21.4 GWh) überein. Betrachtet man den Zeitraum von 2016 bis 2020, so schwankt der Strombedarf geringfügig um 21.4 GWh (+/- 0.3 GWh). Die Einwohnerzahl schwankt in diesem Zeitraum geringfügig um 10'502 EW (+/- 60 EW)⁴⁰. Es besteht eine Korrelation zwischen der jeweiligen Einwohneranzahl eines Jahres und dem damit verbundenen Stromverbrauch, jedoch ist dieser Einfluss auf die Energiebilanz vernachlässigbar klein.

Im Stromverbrauch der Privathaushalte sind im Jahr 2020 insgesamt 2.5 GWh Wärmepumpenstrom enthalten. Klimabedingte Schwankungen des Wärmepumpenstroms haben einen vernachlässigbar kleinen Einfluss auf die Energiebilanz: Für den Zeitraum von 2016 bis 2020 konnte keine Korrelation zwischen den Stromverbrauchsschwankungen und den Heizgradtagen (als Mass für kältere/wärmere Winter) festgestellt werden.

Seit 2012 bieten die TBF ihren Kunden (Privathaushalte, Gewerbe < 100 MWh Stromverbrauch) zu 100 % erneuerbaren Strom an (naturemade flawil basic (Basisstromprodukt), naturemade flawil star).⁴¹ Ihre Stromprodukte für Grossverbraucher stellten die TBF 2018 vollständig auf Strom aus Wasserkraft (Herkunft EU/CH) um. Damit konnte der Anteil an erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch der Gemeinde Flawil um 3.6 % gesteigert werden.

- Die PV-Stromproduktion nimmt auf Flawiler Gemeindegebiet stetig zu. Sie stieg von rund 1'800 MWh (2016) auf rund 3'000 MWh (2020) an⁴². Für 2020 entspricht dies ca. 290 kWh PV-Stromproduktion pro Einwohnende bzw. ca. 0.29 kWp installierte PV-Leistung pro Einwohnende. Flawil liegt damit etwas unter dem Schweizer Durchschnitt von 0.344 kWp installierter PV-Leistung pro Einwohnende (2020). Der Eigenverbrauch an PV-Strom betrug dabei mindestens 900 MWh (Annahme: mindestens 30 % Eigenverbrauch).

³⁹ Angaben Grossverbraucher, Auswertung Stromverbrauch Grossverbraucher (TBF)

⁴⁰ Auswertung Stromverbrauch Privathaushalte (TBF)

⁴¹ Strommix naturemade flawil basic: 5 % Flawiler PV-Strom (naturemade star), 5 % Flawiler ARA-Strom (naturemade star), 83.3 % Wasserstrom CH (naturemade basic), 6.7 % geförderter Strom
Strommix naturemade flawil star: 20 % Flawiler PV-Strom (naturemade star), 50 % Flawiler ARA-Strom (naturemade star), 30 % Wasserstrom CH (naturemade star)

⁴² Abschätzungen, Energiemonitoring, Energieagentur St. Gallen

Sektor Mobilität

Die Endenergie der Mobilität setzt sich zusammen aus dem Energieverbrauch des Strassenverkehrs, dem Schienenverkehr (SBB) und dem Flugverkehr.

Der Endenergieverbrauch des Strassenverkehrs wird aus der Anzahl der in Flawil zugelassenen PKWs berechnet. Für den Zeitraum von 2016 bis 2020 hat sich die Anzahl der zugelassenen Fahrzeuge nur sehr geringfügig geändert, ebenso die Anzahl der EinwohnerInnen. Die Anzahl Fahrzeuge pro EinwohnerIn hat sich damit nicht geändert und liegt weiterhin bei rund 0.5 PKW/EinwohnerIn⁴³.

Bei den zugelassenen PKWs dominieren die PKWs mit Verbrennungsmotoren (Benzin und Diesel) gegenüber den PKWs mit alternativen Antrieben (Elektrisch, Hybrid, Gas). Nachfolgende Abbildung 4 zeigt dabei, dass die Anzahl der PKWs mit alternativen Antrieben sich von 2016 bis 2020 zwar mehr als verdoppelt hat, jedoch der Anteil am gesamten Fahrzeugbestand (PKWs) mit ca. 2.5 % weiterhin sehr gering ist.

Der Endenergieverbrauch für den Strassenverkehr konnte zwischen 2016 und 2020 um ca.10 % gesenkt werden. Dies ist im Wesentlichen auf den Zuwachs an PKWs mit effizienteren Dieselmotoren zurückzuführen.

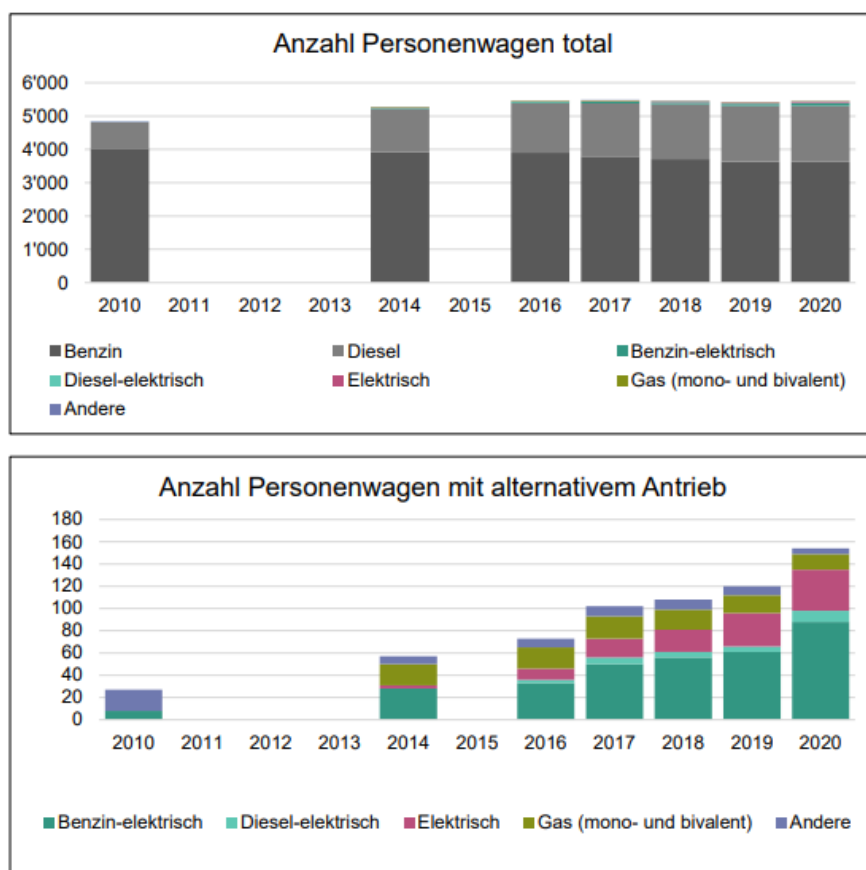


Abb. 4: Entwicklung Fahrzeugbestand (PKWs) der Gemeinde Flawil von 2010 bis 2020⁴⁴

⁴³ Quelle: Kantonales Amt für Statistik, Datenbank Stada

2016: 527 PKW/1000 EW -> 10'505 EW -> 5'536 PKWs -> 0.527 PKW/EinwohnerIn

2020: 524 PKW/1000 EW -> 10'510 EW -> 5'507 PKWs -> 0.524 PKW/EinwohnerIn

⁴⁴ Energie-Monitoring Flawil 2022, Energieagentur St.Gallen

Der Endenergieverbrauch für den Schienenverkehr (SBB-Strom) hat sich im Zeitraum von 2016 bis 2020 um ca. 29 % reduziert.⁴⁵ Dies ist auf Effizienzmassnahmen bei der SBB zurückzuführen.

Jeder Gemeinde/Stadt wird in Abhängigkeit ihrer Einwohnerzahl ein Energieverbrauch für den Flugverkehr angerechnet. Dazu hat die Fachstelle der 2'000-Watt-Gesellschaft einen Zuschlag definiert (s. Kap. 1.2), der in grösseren Zeitabständen aktualisiert wird. In den Jahren 2020 und 2021 kam es aufgrund der Coronapandemie zu massiven Einschränkungen im Flugverkehr. Es ist davon auszugehen, dass der Flugverkehr sich wieder weitgehend erholen wird. Zum Vergleich der Energie- und Klimabilanz 2020 mit den Energie- und Klimabilanzen 2011 und 2016 wurde daher die Auswirkung der Coronapandemie nicht berücksichtigt, sondern der Energieverbrauch für den Luftverkehr im Jahr 2020 mit einem Zuschlagswert aus dem Jahr 2019 berechnet³⁸. Aufgrund der in den Jahren vor 2020 zugenommenen Reisetätigkeit fällt dieser Zuschlagswert höher aus als für 2016. Dies führt zu einer Zunahme des Endenergieverbrauchs für den Luftverkehr von 2020 gegenüber 2016 um 25 %.

- Gesamthaft ist die Endenergie für die Mobilität 2020 um 3 % gegenüber 2016 gesunken.

3.2 Primärenergie 2020

Abbildung 5 zeigt für die Gemeinde Flawil den Primärenergiebedarf pro Einwohnende auf. Für das Jahr 2020 ergibt sich ein Primärenergiebedarf von 3'264 Watt pro Person. Dies bedeutet eine Abnahme um 24 % gegenüber dem Jahr 2016 mit einem Primärenergiebedarf von 4'257 Watt pro Einwohner. Ebenso wie 2016 liegt auch 2020 der Flawiler Primärenergiebedarf unter dem Schweizer Durchschnitt (CH: 2016: 4'750 Watt / Person, 2019: 4'400 Watt / Person)⁴⁶.

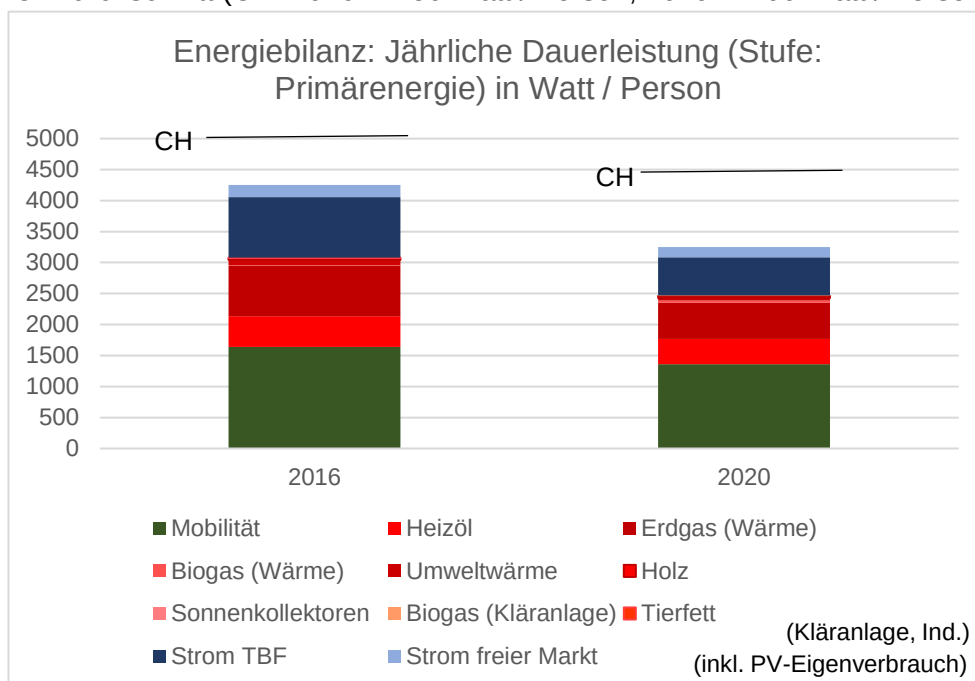


Abb. 5: Energiebilanz: Primärenergiebedarf pro Einwohnende für die Jahre 2016 und 2020
Für die einzelnen Bereiche ergibt sich folgendes Bild.

⁴⁵ Angaben aus Energie- und Klimakalkulator, Fachstelle 2'000-Watt-Gesellschaft

⁴⁶ Die Schweizer Werte für Primärenergie + Treibhausgasemissionen beinhalten für 2020 die Corona-Krise, die auf die Mobilität einen signifikanten Einfluss hatte, bei Wärme und Strom eher einen geringen Einfluss. Als Schweizer Referenzwerte werden daher die Werte von 2019 herangezogen (s. auch Kap. 3.1-Mobilität).

Sektor Wärme

Die Abnahme des Primärenergiebedarfs in den Jahren von 2016 bis 2020 um 25 % zeigt, wie schon bei der Endenergie, den Wechsel von Ölheizungen auf Gasheizungen und Wärmepumpen, die Reduktion des Gasverbrauchs durch Produktionsrückgänge in der Industrie auf, sowie die Erhöhung des Biogasanteils in den Gasprodukten für Privathaushalte von 5 % auf 20 % auf.

Sektor Strom

Im Zeitraum von 2016 bis 2020 konnte der Primärenergiebedarf um 30 % gesenkt werden. Neben Effizienzmassnahmen und Produktionsrückgängen in der Industrie ist dies insbesondere auch darauf zurückzuführen, dass die TBF ihren Grossverbrauchern seit 2018 Stromprodukte aus 100 % erneuerbaren Energien anbieten (s. Diskussion der Endenergie).

Sektor Mobilität

Zwischen 2016 und 2020 ist der Primärenergiebedarf im Strassenverkehr aufgrund der Zunahme an effizienten Dieselmotoren gesunken, der Primärenergiebedarf im Flugverkehr aufgrund verstärkter Reisetätigkeit angestiegen. Da der erstgenannte Effekt überwiegt, ist gesamthaft der Primärenergiebedarf in der Mobilität um 17 % gesunken.

3.3 Treibhausgasemissionen 2020

Die mit dem Primärenergiebedarf zusammenhängenden Treibhausgasemissionen sind in der nachfolgenden Klimabilanz (Abb.6) für die Jahre 2020 und 2016 aufgeführt. Hierbei zeigt sich eine Abnahme der Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020 (5.4 t/Person) um 22 % gegenüber dem Jahr 2016 (6.9 t/Person). Die Treibhausgasemissionen für das Jahr 2020 liegen unter dem Schweizer Durchschnitt (CH: 2016: 6.6 t/Person, 2019: 5.9 t/Person).⁴⁷ Die Treibhausgasemissionen für 2016 liegen über dem Schweizer Durchschnitt von 2016. Dies liegt an Strom-Produkten der TBF für Grossverbraucher, die 2016 noch Graustrom enthielten. 2018 wurden alle Strom-Produkte für Grossverbraucher auf erneuerbare Energien umgestellt.

Für die Änderung der mit dem Primärenergiebedarf zusammenhängenden Treibhausgasemissionen in den Bereichen Wärme, Strom und Mobilität gelten die gleichen Aussagen wie beim Primärenergiebedarf. Insbesondere reduziert ein Wechsel von Erdgas auf Biogas die Treibhausgasemissionen um rund 50 % und ein Wechsel von Graustrom auf Strom aus Wasserkraft die Treibhausgasemissionen um rund 95 %.

⁴⁷ Die Schweizer Werte für Primärenergie + Treibhausgasemissionen beinhalten für 2020 die Corona-Krise, die auf die Mobilität einen signifikanten Einfluss hatte, bei Wärme und Strom eher einen geringen Einfluss. Als Schweizer Referenzwerte werden daher die Werte von 2019 herangezogen (s. auch Kap. 3.1 Mobilität).

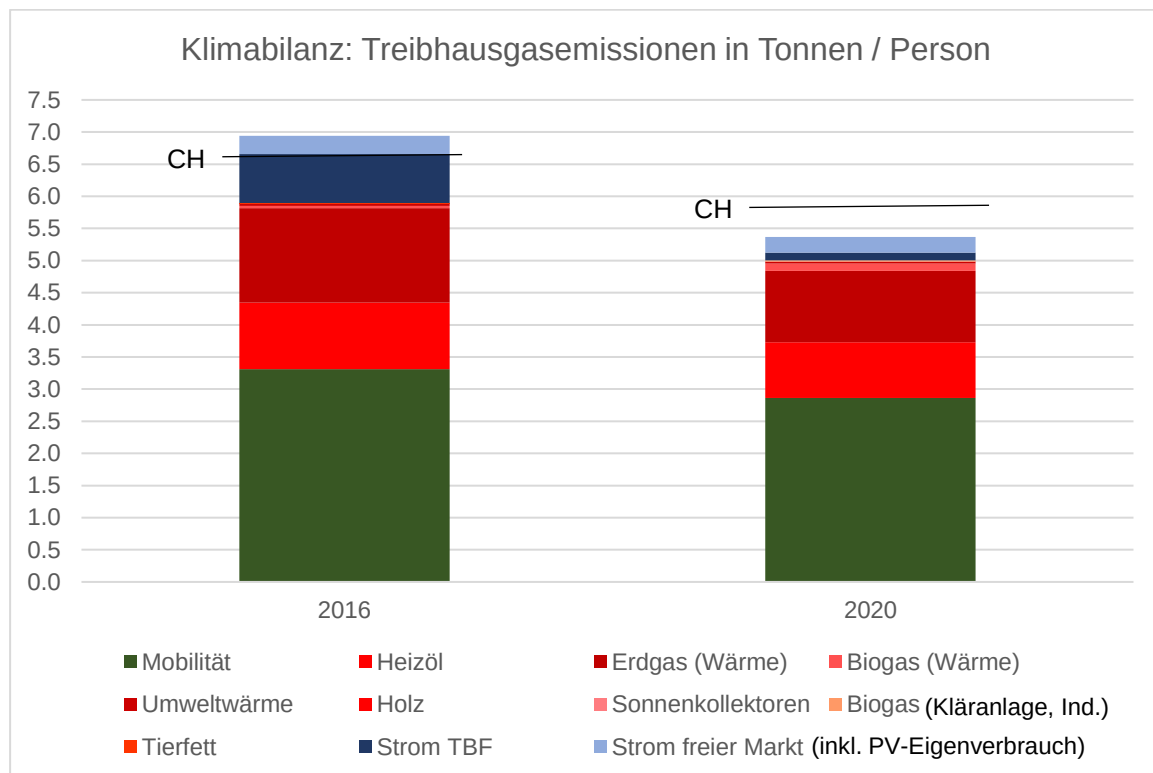


Abb. 6: Klimabilanz: Treibhausgasemissionen pro Einwohnende für die Jahre 2020 und 2016

4 Energiepotenzialanalyse

Die Energiepotenzialanalyse zeigt Möglichkeiten auf, wie der Energieverbrauch auf dem Gemeindegebiet durch Effizienzmassnahmen gesenkt werden kann (Effizienzpotenziale) und verstärkt erneuerbare (regionale) Energien und Abwärme eingesetzt werden können (Produktionspotenziale). Die Ergebnisse der Energiepotenzialanalyse und der Energie- und Klimabilanz bilden die Grundlage für die Festlegung der zukünftigen Energieversorgung auf dem Gemeindegebiet.

4.1 Effizienzpotenziale

4.1.1 Sektor Wärme

a) Sanierung Gebäudepark

Aktuell

Grosse Effizienzpotenziale liegen bei der Sanierung des Wohngebäudeparks. Die nachfolgende Abbildung 7 gibt einen Überblick über die Altersstruktur und den damit verbundenen spezifischen Energieverbrauch (Raumwärme) der bewohnten Bauten der Gemeinde Flawil für das Jahr 2011. Der Energieverbrauch von Neubauten ist seit den 80er Jahren durch Gebäudestandards und gesetzliche Mindestanforderungen stark gesunken. Eine umfassende energetische Sanierung der Gebäude, die vor den 80er Jahren erstellt wurden, birgt grosses Potenzial. 2011 gab es 1'644 Ein- und Mehrfamilienhäuser in Flawil, davon wurden 70 % der Gebäude (1'150 Gebäude) vor 1980 gebaut. Diese verbrauchten durchschnittlich 150 kWh Raumwärme pro m² Energiebezugsfläche. Zusammen waren dies rund 70 Prozent der Wärmeendenergie des Wohngebäudeparks.

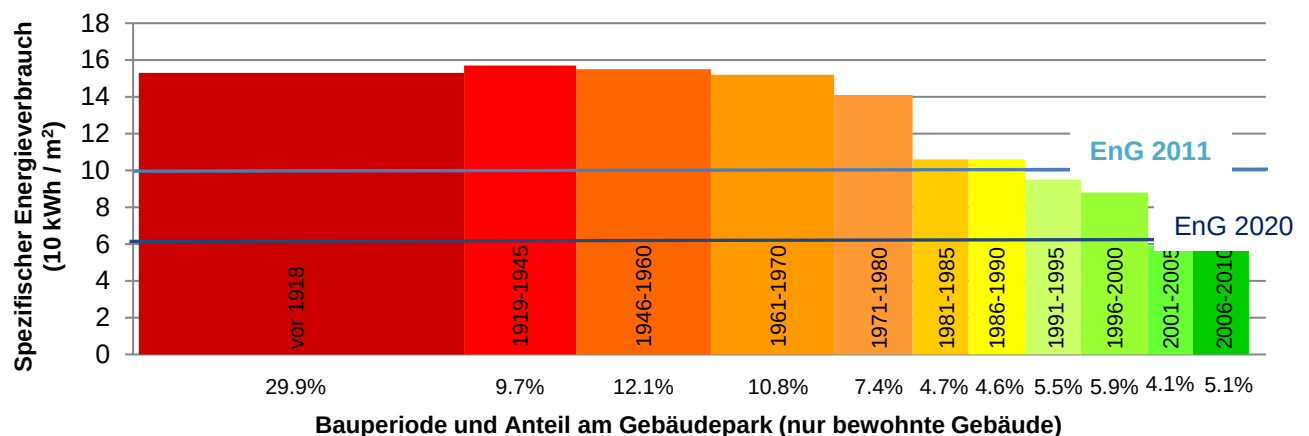


Abb. 7: Struktur des Energieverbrauchs (Raumwärme) im Gebäudepark (bewohnte Gebäude), 2011⁴⁸ EnG: Energiegesetz

⁴⁸ Bis 2011 energetisch sanierte Gebäude wurden in der Grafik nicht berücksichtigt und wurden unter ihrem ursprünglichen Baujahr eingeordnet. Die Sanierungen sind über die Gesamtverbräuche im gesamten Gebäudepark erteilt enthalten. Der Einfluss dieser Gebäude ist jedoch im Vergleich zum gesamten Gebäudepark vernachlässigbar.

In den Jahren 2011-2019 betrug die Sanierungsrate 0.7 % (8 Gebäude/Jahr)⁴⁹ und lag damit etwas unter der kantonalen Sanierungsrate von 1 %. Bis 2020 wurden somit 80 Gebäude saniert bzw. gibt es 2020 in Flawil noch 1'070 unsanierte Gebäude. Entsprechend dem im Jahr 2011 gültigen kantonalen Energiegesetz musste bei einer energetischen Sanierung der spezifische Energieverbrauch (Raumwärme) auf mindestens 100 kWh Raumwärme pro m² Energiebezugsfläche reduziert werden. Für die 80 sanierten Gebäude bedeutet dies eine Einsparung von einem Drittel ihres ursprünglichen Energieverbrauchs (durchschnittlich 150 kWh Raumwärme pro m² Energiebezugsfläche)⁵⁰ bzw. gesamthaft eine Einsparung von ca.1.6 % des Wärmeendenergiebedarfs für Wohnbauten von 2011⁵¹.

Effizienzpotenzial

Damit eine möglichst grosse Zahl an Gebäuden bis 2050 energetisch saniert werden, wird schweizweit eine Sanierungsrate von 2 % angestrebt. Dies bedeutet eine Sanierung von 22 Gebäuden pro Jahr. Bis 2050 sind dann 60 Prozent des Gebäudeparks (Wohnbauten) saniert. Seit 2020 ist in Flawil eine verstärkte Umsetzung von Sanierungsmassnahmen, vor allem auch hin zu umfassenden Gebäudemodernisierungen, zu verzeichnen. Die Sanierungsrate liegt nun bei 1.1 % (12 Gebäude pro Jahr) und ist damit rund 57 % höher als in den Jahren 2011-2019⁴⁶. Dies steht im Zusammenhang mit gestiegenen Energiepreisen und einer angespannten Energieversorgungslage als Folge des Ukraine-Kriegs. Vermutlich wird dieser Trend anhalten. Geht man zusätzlich davon aus, dass Teilsanierungen (Dämmung Estrich, Dämmung Keller) zugunsten von umfassenden Gebäudemodernisierungen abnehmen werden, kann in den nächsten Jahren mit einer Sanierungsrate von 1.7 % gerechnet werden⁵². Durch ein verstärkt aktives Handeln (z. B. aktives Zugehen auf Hauseigentümer mit sanierungsbedürftigen Gebäuden) sollte es in Flawil möglich sein, die schweizweit angestrebte Sanierungsrate von 2 % zu erreichen.

Das 2021 revidierte kantonale Energiegesetz setzt die Anforderungen an Neubauten und Umbauten gemäss den MuKE 2014 um. Hiernach wird ein umfassend saniertes Gebäude nicht mehr 100 kWh, sondern nur noch rund 60 kWh Endenergie (Raumwärme) pro m² Energiebezugsfläche verbrauchen⁵³. Dies bedeutet für die 1'070 unsanierten, vor 1980 gebauten Gebäude in Flawil eine Energieeinsparung von rund 60 % ihres ursprünglichen Energieverbrauchs (durchschnittlich 150 kWh Raumwärme pro m² Energiebezugsfläche). Bei einer Sanierungsrate von 2 % bedeutet dies bis 2035 eine Reduktion des Gasverbrauchs um 6'560 MWh und des Ölverbrauchs um 3'380 MWh, bis 2050 eine Reduktion des Gasverbrauchs um 13'120 MWh und des Ölverbrauchs um 6'759 MWh⁵⁴.

⁴⁹ Auswertung Fördergesuche 2017-2019 (Energiemonitoring Flawil, Energieagentur St. Gallen), Anzahl Sanierungen = (Anzahl Fördergesuche Gebäudemodernisierungen + 50 % Anzahl Wärmedämmung von Einzelbauteilen)

⁵⁰ Im Zeitraum 2011-2020 wurden nur 2 Gebäude nach Minergie-Standard mit tieferem Energieverbrauch saniert (Energiemonitoring Flawil, Energieagentur St. Gallen). Diese werden nicht weiter berücksichtigt.

⁵¹ Auswertungen aus Daten Energiekonzept 2050, Version 2013

⁵² Auswertung Baubewilligungen 2020-2022 und Vergleich mit Auswertung Fördergesuche 2020-2022 (Energiemonitoring Flawil, Energieagentur St. Gallen), Anzahl Sanierungen = (Anzahl Fördergesuche Gebäudemodernisierungen + 50 % Anzahl Wärmedämmung von Einzelbauteilen)

⁵³ Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich, 2014, Wärmebedarf saniertes Gebäude ca. 80 kWh/m², davon 20 kWh/m² Warmwasser, 60 kWh/m² Raumwärme.

⁵⁴ Aufteilung: 510 Ölheizungen und 977 Gasheizungen (34 %/66 %)

a) *Effizienz (Wärme) in Industrie und Gewerbe*

Aktuell

Die Auswirkung von Effizienzmassnahmen bei Grossverbrauchern und im Gewerbe konnte aus den vorhandenen Daten nicht eindeutig ermittelt werden, da auch Produktionsschwankungen mit in die Energieverbrauchswerte einfließen. Hier wäre eine detailliertere Analyse bei Industrie und Gewerbe erforderlich.

Effizienzpotenziale

Gemäss Grossverbraucherartikel des kantonalen Energiegesetzes St.Gallen sind Grossverbraucher seit 2009 zur Umsetzung von Effizienzmassnahmen verpflichtet, d. h. sie müssen ihren Strom- und Wärmeverbrauch mittelfristig um 10-20 % senken. Die Fachstelle der 2'000-Watt-Gesellschaft geht, bezogen auf 2020 (Prozesswärme:13'385 MWh), von Effizienzpotenzialen von 25 % (3'346 MWh) bis 2035 und von 30 % (4'016 MWh) bis 2050 aus⁵⁵. Hierin enthalten sind auch Effizienzpotenziale von Gewerbebetrieben, die nicht dem Grossverbraucherartikel unterliegen.

4.1.2 Sektor Strom

a) *Effizienz bei den Privathaushalten*

Aktuell

Gemäss dem Bundesamt für Energie stieg zwischen 2002 und 2019 die Anzahl an Haushalts-grossgeräten und IT-, Büro- und Unterhaltungselektronik-Geräten um 34,3 % an. Aufgrund der Entwicklung effizienterer Geräte konnte trotz dieses Gerätezuwachses der Stromverbrauch für diesen Bereich um 13.3 % gesenkt werden⁵⁶. Bezogen auf die Jahre von 2016 bis 2020 ist dies in Flawiler Privathaushalten eine Stromeinsparung von ca. 3 % (ca. 600 MWh)⁵⁷. Diese Einsparung wird zu einem Teil durch den Zuwachs an Wärmepumpenstrom kompensiert (ca. 300 MWh). Da die Ungenauigkeit bei der Datenerhebung mindestens 10 % beträgt, ist hier jedoch eine eindeutige Aussage nicht möglich.

Effizienzpotenzial

Bei der Erstellung des Energiekonzepts 2050 wurde das Effizienzpotenzial für den Stromverbrauch von Haushaltsgeräten/IT etc. konservativ mit 20 % bis 2050 abgeschätzt. Die Fachstelle der 2'000-Watt-Gesellschaft geht beim Stromverbrauch von Privathaushalten (21'400 MWh), bezogen auf 2020, von Effizienzpotenzialen von 15 % (3'210 MWh) bis 2035 und von 20 % (4'280 MWh) bis 2050 aus.

b) *Effizienz bei Industrie und Gewerbe*

Aktuell

Im Jahr 2020 betrug der Stromverbrauch von Industrie und Gewerbe ca. 31'239 MWh. Der Stromverbrauch 2020 liegt damit um ca. 15 % (5'534 MWh) tiefer als 2016 (36'773 MWh). Dies ist auf Produktionsrückgänge (7.5 % (2'938 MWh), die ehemalige Firma Cilander AG, Flawa AG, Rückbau Spital) und (vermutlich) Effizienzmassnahmen bei Grossverbrauchern zurückzuführen (7.5 % (2'937 MWh)). Bezogen auf den Stromverbrauch der Grossverbraucher sind dies ca. 10 % Einsparungen zwischen 2016 und 2020⁵⁸. Beim Gewerbe sind von 2016 bis 2020 jährliche Schwankungen zu beobachten, ein Trend ist nicht erkennbar - der Stromverbrauch von 2020 änderte sich gegenüber 2016 nicht signifikant.

⁵⁵ Angaben Energie- und Klimakalkulator, 2'000-Watt-Gesellschaft

⁵⁶ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/news-und-medien/medienmitteilungen/mm-test.msg-id-81534.html>

⁵⁷ Privathaushalte: 21,4 GWh, davon 18.9 GWh Geräte für Haushalt/IT etc. und 2.5 GWh Wärmepumpenstrom

⁵⁸ Angaben Grossverbraucher, Auswertung Stromverbrauch Grossverbraucher (TBF)

Effizienzpotenzial

Bei der Erstellung des Energiekonzepts 2050 wurde das mittelfristige Effizienzpotenzial für den Stromverbrauch bei den Grossverbrauchern aufgrund gesetzlicher Vorgaben auf 10-20 % abgeschätzt. Oben angegebene Auswertungen zeigen, dass diese Vorgaben teilweise umgesetzt wurden. Die Fachstelle der 2'000-Watt-Gesellschaft geht, bezogen auf 2020 (Stromverbrauch 31'239 MWh), von Effizienzpotenzialen von 15 % (4'686 MWh) bis 2035 und von 20 % (6'246 MWh) bis 2050 aus⁵⁹. Darin enthalten sind auch Effizienzpotenziale von Gewerbebetrieben, die nicht dem Grossverbraucherartikel unterliegen.

4.1.3 Sektor Mobilität

Aktuell

Der Endenergieverbrauch der Gemeinde Flawil beträgt 2020 im Bereich Mobilität rund 98'000 MWh. Davon fallen auf den Strassenverkehr rund 67'900 MWh, auf den Schienenverkehr (SBB) 2'700 MWh und auf den Flugverkehr 27'400 MWh. Insgesamt trägt die Mobilität mit 38.9 % zum Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde bei bzw. ist für 53 % der gesamten Treibhausgasemissionen in der Gemeinde verantwortlich⁶⁰. Wie schon oben angegeben, dominieren beim Strassenverkehr die Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren (Benzin und Diesel). Der Anteil an Fahrzeugen mit alternativen Antrieben (Elektro, Hybrid, Gas) beträgt ca. 2.5 % (2 % Elektro inkl. Hybrid, 0.3 % Gas, 0.2 % Andere)⁶¹.

Effizienzpotenzial

Im motorisierten Strassenverkehr liegt das Effizienzpotenzial in der Art des Antriebs und der Antriebseffizienz. Während in der Vergangenheit der Wechsel von PKWs mit Benzinmotoren auf PKWs mit effizienteren Dieselmotoren zu Energieeinsparungen führte, werden in Zukunft vorwiegend PKWs mit alternativen Antrieben zum Einsatz kommen.

Die Schweizer Klimastrategie geht davon aus, dass der Strassen- und Schienenverkehr in der Schweiz im Jahr 2050 mit wenigen Ausnahmen keine Treibhausgasemissionen mehr verursacht. Gemäss Energieperspektiven 2050+ (s. Kap. 1.4.1) werden Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren durch Elektrofahrzeuge ersetzt. Für die Mobilität in Flawil bedeutet dies einen jährlichen Ersatz von 180 PKWs mit fossilen Treibstoffen (Stand 2020: 5'369 PKWs). Aufgrund des zu beobachtenden exponentiellen Anstiegs an neu zugelassenen Elektrofahrzeugen und den zu erwartenden Verboten für Verbrennungsmotoren bei neu zugelassenen Fahrzeugen in der EU sollte dies umsetzbar sein.

Bei einem Wechsel auf Elektromobilität sollte sichergestellt sein, dass der verwendete Strom aus erneuerbaren Energien stammt. Generell sollte darauf geachtet werden, den motorisierten Individualverkehr (seit 2011: ca. 0.5 Fahrzeuge pro Einwohner*in) zu reduzieren: Wege kurzhalten; Wege, wenn immer möglich, zu Fuss, mit dem Velo oder dem ÖV zurücklegen, Carsharing nutzen etc.

Im Flugverkehr sind aktuell nur Einsparungen möglich durch einen Verzicht auf Flugreisen.

⁵⁹ Energie- und Klimakalkulator, Fachstelle 2'000-Watt-Gesellschaft

⁶⁰ S. Kap. 3.1 und 3.3

⁶¹ Energie-Monitoring Flawil 2022, Energieagentur St. Gallen

Unter Berücksichtigung der Ziele der Energieperspektiven 2050+ ergibt sich für Flawil folgendes Bild⁶².

	2020	2035 (50 % Elektromobilität)	2050 (100 % Elektromobilität)
Benzinverbrauch	45'300 MWh	22'650 MWh	0 MWh
Effizienzeinsparungen (bezogen auf 2020)		11'972 MWh	23'944 MWh
Zuwachs Strom (bezogen auf 2020)		10'678 MWh	21'356 MWh
Dieserverbrauch	22'400 MWh	11'200 MWh	0 MWh
Effizienzeinsparungen (bezogen auf 2020)		4'800 MWh	9'600 MWh
Zuwachs Strom (bezogen auf 2020)		6'400 MWh	12'800 MWh
Gesamt Betrachtung Benzin und Diesel	67'700 MWh		
Effizienzeinsparungen (bezogen auf 2020)		16'772 MWh (24.5 %)	33'544 MWh (49 %)
Zuwachs Strom (bezogen auf Gesamt- stromverbrauch 2020 von 53 GWh)		17'078 MWh (32 %)	34'156 MWh (64 %)
Kerosinverbrauch	27'400 MWh	27'400 MWh	27'400 MWh

Tabelle 8: Energieverbräuche in der Mobilität 2020, 2035 und 2050⁶³

⁶² 50 % Elektromobilität bis 2035, 100 % Elektromobilität bis 2050

⁶³ Wirkungsgrade: Benzinmotor: 20-35 % (hier: 33 %), Dieselmotor: 30-45 % (hier: 40 %), Elektromotor: 65-80 % (hier: 70 %), Rechenbeispiel: 2050 werden alle Benzinler (Verbrauch: 45'300 MWh) durch Elektrofahrzeuge ersetzt worden sein. Ein Benzinverbrauch von 45'300 MWh bedeutet mit einem Wirkungsgrad von 33 % eine Fahrleistung von $45'300 \text{ MWh} \times 0.33 = 14'949 \text{ MWh}$. Wird diese Fahrleistung durch Elektrofahrzeuge mit einem Wirkungsgrad von 70 % erbracht, so wird $14'949 \text{ MWh} / 0.7 = 21'356 \text{ MWh}$ Strom benötigt. Gegenüber dem Benzinverbrauch von 45'300 MWh wird durch die Nutzung der Elektrofahrzeuge $23'944 \text{ MWh} = 45'300 \text{ MWh} - 21'356 \text{ MWh}$ Energie eingespart.

Interpretation der Resultate in Tabelle 8:

Bis 2050 ergeben sich gemäss Tabelle Effizienzeinsparungen von 49 %. Diese stimmen innerhalb der Ungenauigkeiten bei der Datenevaluation mit den Angaben in den Energieperspektiven 2050+ überein. Hier wird bis 2050 mit Effizienzeinsparungen von 44 % gerechnet.

Bis 2050 nimmt der Stromverbrauch gemäss Tabelle um 34 GWh zu, d. h. steigt um 65 % gegenüber dem Gesamtstromverbrauch von 53 GWh für 2020 an. Nicht berücksichtigt sind bei den Berechnungen der Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf ÖV und Langsamverkehr. Gemäss Energieperspektiven 2050+ nimmt der landesweite Gesamtstromverbrauch bis 2050 aufgrund der Elektromobilität um 12 % zu. Für Flawil bedeutet dies umgerechnet eine Steigerung um 17 %⁶⁴.

4.1.4 Mehrverbrauch durch Siedlungsentwicklung (Wärme, Strom)

Im Jahr 2020 hatte die Gemeinde Flawil 10'510 Einwohnende. Bis 2035 wird die Einwohnerzahl bis auf rund 11'246 Einwohnende ansteigen, bis 2050 auf rund 12'507 Einwohnende⁶⁵. Dies führt zu einem (Strom-)Mehrverbrauch von jährlich ca. 852 MWh (Strom (WP): 300 MWh, Strom (allg.): 552 MWh, Umweltwärme: 900 MWh) bis zum Jahr 2035 und von jährlich ca. 2'314 MWh (Strom (WP): 815 MWh, Strom (allg.): 1'498 MWh, Umweltwärme: 2'445 MWh) bis zum Jahr 2050⁶⁶.

Der Mehrverbrauch durch das Bevölkerungswachstum fällt damit im Vergleich gering aus gegenüber den möglichen Effizienzpotenzialen und wird im Folgenden nicht weiter berücksichtigt.

4.1.5 Effizienzpotenzial der gemeindeeigenen Gebäude (inkl. Schulen)

Zur Beurteilung des energetischen Zustandes der gemeindeeigenen Liegenschaften (inkl. Schulen) werden jährlich für alle Gebäude die Endenergieverbräuche (Wärme, Strom) mit dem Energiebuchhaltungs-Tool Enercoach (EnergieSchweiz) erfasst. Daraus abgeleitete Energiekennzahlen (Endenergieverbrauch/ Energiebezugsfläche des jeweiligen Gebäudes) werden mit entsprechenden, in der SIA-Norm 2031, festgelegten Grenz- und Zielwerten verglichen. Zusätzlich werden für jedes Gebäude der Anteil an erneuerbaren Energien und die Treibhausgasemissionen angegeben. Eine grafische Gesamtübersicht («Gemessener Energieausweis nach SIA 2031: 2009») erlaubt eine energetische Bewertung des Gebäudes. Beispielhaft ist dies in den nachfolgenden Abbildungen für das Gemeindehaus aufgezeigt.

⁶⁴ Gesamtstromverbrauch Flawil 2020: 5 MWh/Person, Schweiz: 7.2 MWh/Person. Stromzunahme von 12 % bis 2050 bedeutet für die Schweiz: 8.064 MWh/Person bzw. für Flawil: 5.864 MWh/Person -> 17 % Zunahme gegenüber Gesamtstromverbrauch Flawil 2020.

⁶⁵ Kantonale Prognose, Amt für Statistik, Wachstumsrate 1.07 (2020 -> 2035), 1.19 (2020 -> 2050)

⁶⁶ Annahme für Wärmemehrverbrauch: EFH (Neubau): 35 kWh/m² Energiebezugsfläche (MuKE 2014), 140 m² EBF pro EFH, 3 Personen pro EFH, Wärmepumpe (JAZ=4)
Annahme für Strommehrverbrauch: (Bevölkerungszuwachs/4) multipliziert mit Stromverbrauch 4-Personen-Haushalt (3 MWh/a).

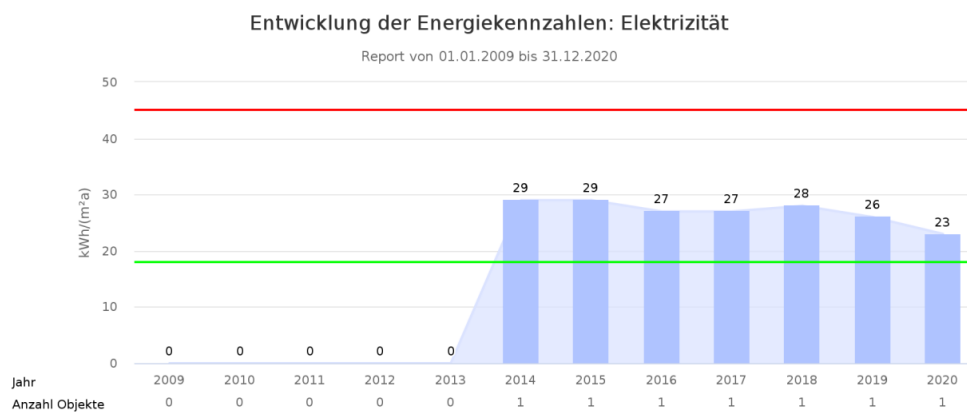
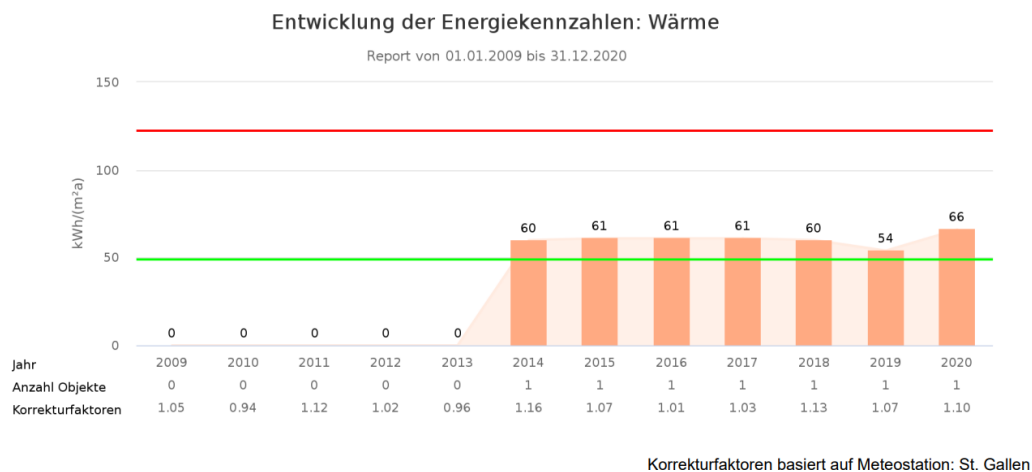


Abb. 8: Entwicklung der Energiekennzahlen (Wärme, Strom) für das Gemeindehaus, rote Linie: Grenzwert gemäss SIA 2031, grüne Linie: Zielwert gemäss SIA 2031

	Energieverbrauch		Treibhausgasemissionen	
Anzahl Objekte	1.0		1.0	
Einheit	kWh	%	t	%
Elektr. erneuerbar	88'076	27.69	1.7	3.32
Biomasse, Biogas	23'002	7.23	5	9.67
Erdgas	207'017	65.08	44.9	87.02
Gesamt	318'095	100.0	51.6	100.01

Abb. 9: Anteil erneuerbarer Energien am Wärme- und Stromverbrauch und Treibhausgasemissionen für das Gemeindehaus

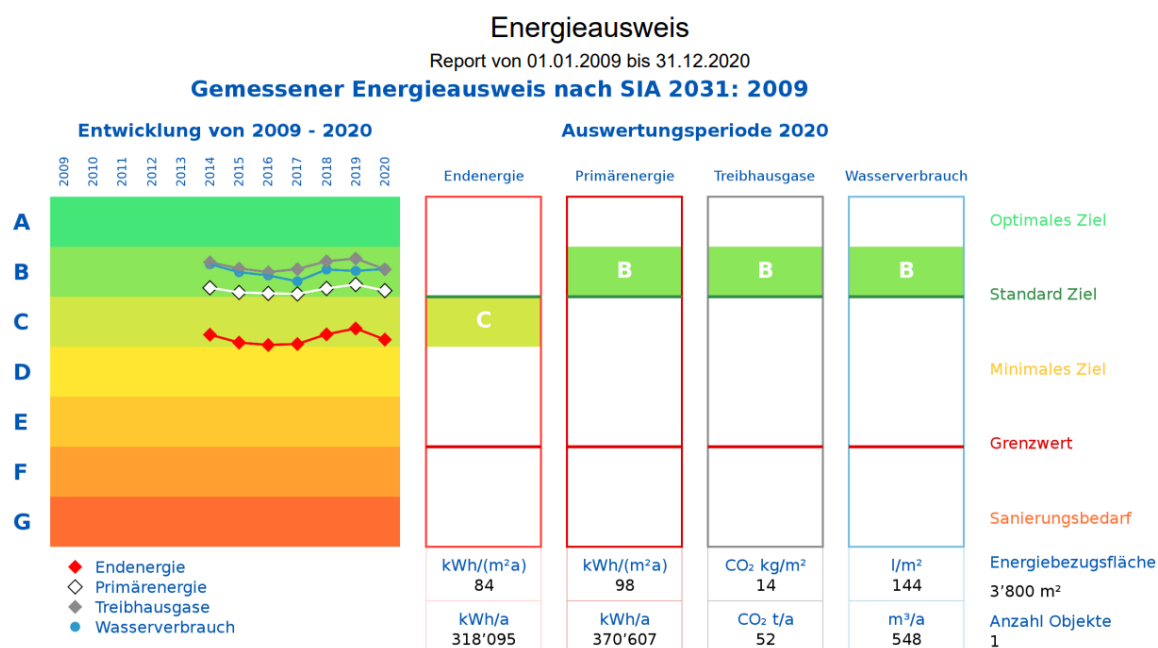


Abb. 10: Gemessener Energieausweis nach SIA 2031:2009 für das Gemeindehaus, Endenergie/Primärenergie/Treibhausgase beinhalten Wärme und Strom.

Zur Bestimmung des Effizienzpotenzials (Wärme, Strom) wurde für alle Gebäude die Differenz der gemessenen Verbrauchswerte (2020) zu den vorgegebenen Zielwerten ermittelt (s. Abb.8) und prozentual zum Gesamtendenergieverbrauch berechnet (s. nachfolgende Tabelle).

Gebäude	Wärme Energieträger	Effizienz Wärme MWh	Effizienz Wärme %	Effizienz Strom MWh	Effizienz Strom %
Gemeindehaus	Gas (10 % Biogas)	64.6	25.8	19.0	21.7
Bezirksgebäude	Gas (10 % Biogas)	93.6	56.3	<Zielwert	< Zielwert
Lindensaal	Gas (10 % Biogas)	85.1	51.0	19.3	41.4
Altes Feuerwehrdepot	Gas (10 % Biogas)	<Zielwert	< Zielwert	<Zielwert	< Zielwert
Feuerwehrdepot	Gas (10 % Biogas)	<Zielwert	< Zielwert	<Zielwert	< Zielwert
Werkhof Flawil	Gas (10 % Biogas)	20.8	41.8	1.0	12.5
	Wärmepumpe	<Zielwert	< Zielwert	13.7	51.5
Kindergarten Egg	Heizöl	25.1	58.0	3.6	47.8
Kindergarten Grund	Gas (10 % Biogas)	41.2	63.6	<Zielwert	< Zielwert
Kindergarten Wisental	Gas (10 % Biogas)	24.6	55.0	0.7	14.3
OSZ Feld	Gas (10 % Biogas)	467.1	51.7	103.8	58.8
Schulhaus Alterschwil	Gas (10 % Biogas)	31.5	48.2	4.0	50.0
Schulhaus Botsberg	Gas (10 % Biogas)	120.7	33.9	44.5	50.0
Schulhaus Burgau	Gas (10 % Biogas)	36.5	58.7	<Zielwert	< Zielwert
Schulhaus Enzenbühl	Gas (10 % Biogas)	153.5	45.3	32.1	56.3
Schulhaus neues Feld	Gas (10 % Biogas)	<Zielwert	< Zielwert	2.0	12.5
Schulhaus altes Feld	Gas (10 % Biogas)	12.2	21.1	4.9	46.2
Schulhaus vorderer Grund	Gas (10 % Biogas)	61.5	46.5	12.0	56.3
Schulhaus hinterer Grund	Gas (10 % Biogas)	98.8	52.3	3.5	22.2
Total		1336.9		264.2	

Tabelle 9: Auflistung der Energieeffizienzpotenziale für alle gemeindeeigenen Gebäude (inkl. Schulen), rot markiert: Energieverbrauch des Gebäudes liegt nahe am Grenzwert (SIA 2031); grün markiert: Energieverbrauch des Gebäudes liegt unterhalb des Zielwertes (sehr geringer Verbrauch).

4.1.6 Zusammenfassung Effizienzpotenziale

Effizienzpotenziale	Wärme (MWh/a)	Strom (MWh/a)	Treibstoffe (MWh/a)
Privathaushalte			
Gebäudesanierung 2 % bis 2035	9'940		
Gebäudesanierung 2 % bis 2050	19'880		
Effizienz Geräte für Haushalt/IT etc. bis 2035		3'210	
Effizienz Geräte für Haushalt/IT etc. bis 2050		4'280	
Industrie / Gewerbe			
Effizienz Prozesswärme bis 2035	3'346		
Effizienz Prozesswärme bis 2050	4'016		
Effizienz Strom bis 2035		4'686	
Effizienz Strom bis 2050		6'246	
Mobilität			
Effizienz bis 2035		1'080	18'460
Effizienz bis 2050		1'566	36'920
		(SBB-Strom)	
Gemeindeeigene Gebäude			
Effizienz (gemäss Enercoach)	1337	264	
Zuwachs			
Zuwachs Strom (Elektromobilität) 2035		15'390	
Zuwachs Strom (Elektromobilität) 2050		30'780	
Mehrverbrauch (Wärme (-pumpe), allg. Strom)			
Mehrverbrauch Siedlungsentwicklung bis 2035		852	
Mehrverbrauch Siedlungsentwicklung bis 2050		2'314	

Tabelle 10: Zusammenfassung EnergieEffizienzpotenziale in den Sektoren Wärme, Strom, Mobilität

4.2 Produktionspotenziale

4.2.1 Sektor Wärme

a) Erneuerbare Gase

Aktuelle Produktion

Gasversorgungsnetz (TBF)

Die TBF bietet für Privathaushalte Gasprodukte mit bis zu 20 % Biogas an. Im Jahr 2020 betrug der Biogasanteil (9'131 MWh) und damit ca. 15 % des gesamten Gasverbrauchs (59'913 MWh) auf Flawiler Gemeindegebiet. Das Biogas stammt zu 50 % aus regionaler Produktion (Biogasanlagen Münchwilen, Widnau) und zu 50 % aus der EU⁶⁷. Aktuell wird importiertes ausländisches Biogas vom Bund nicht als erneuerbares Gas für das Schweizer Treibhausgasinventar anerkannt⁶⁸. Dementsprechend kann es auch nicht als erneuerbares Gas zur Erfüllung der Anforderungen des St.Galler Energiegesetzes eingesetzt werden.

Klärgas

Die ARA Flawil Oberglatt führte zwischen 2016 und 2020 Massnahmen zur Energieeffizienz durch. Nahezu das gesamte Klärgas⁶⁹ wird in zwei Blockheizkraftwerken in Abwärme und Strom umgewandelt. Mit der Abwärme kann zu 100 % der Eigenbedarf an Wärme (2'957 MWh) gedeckt werden. Der Eigenversorgungsgrad beim Strom beträgt 74.6 % (1'385 MWh). Die ARA verkauft den Strom inklusive ökologischen Mehrwert an die TBF, die damit den Anteil erneuerbarer Energien in ihrem Strommix aufwerten.

Biogas

Unter Biogas versteht man Gas aus der Vergärung von landwirtschaftlicher Biomasse (Hofdünger, Ernterückständen, etc.) und organischen Abfällen (Grüngut, Abfälle aus Lebensmittelproduktion und Gastronomie, etc.). Aktuell werden in Flawil nur Grüngutabfälle (2020: 66.2 kg / Einwohner, d. h. total 695 t⁷⁰) gesammelt und zur Verwertung der Vergärungsanlage der Axpo-Kompogas AG in Niederuzwil zugeführt. Das dabei entstehende Rohbiogas wird in der Aufbereitungsanlage der Energie 360° gereinigt und anschliessend ins Uzwiller Gasnetz eingespeist (ca. 333 MWh Biomethan)⁷¹. Es kann von der Gemeinde Flawil nicht für die Wärmeproduktion genutzt werden.

⁶⁷ Homepage TBF, <https://www.tbflawil.ch/bereiche/gazenergie>, Zugriff April 2014

⁶⁸ Begründung: Solange importiertes ausländisches Biogas nicht mit Herkunftsnachweisen aus einem international anerkannten, grenzüberschreitend konsistent funktionierenden Nachweissystem hinterlegt werden kann, kann die gegenüber Erdgas reduzierte Treibhausgaswirkung von Biogas nur im Land der Produktion geltend gemacht werden, BfE, Positionspapier 2019.

⁶⁹ Aus Klärschlamm mit Co-Vergärung Schlachthofabfälle, 0.2 % Abfackelung, Angabe AWE, Abteilung Abwasser, Angaben ARA Oberglatt

⁷⁰ Geschäftsbericht 2020, Flawil

⁷¹ <https://gazenergie.ch/de/energiezukunft/biogasanlagen/biogasanlage-uzwil/>, Zugriff April 2023

Produktionspotenzial

Gasversorgungsnetz (TBF)

Die TBF gehen davon aus, dass sie bis 2030 allen Kundengruppen (Privathaushalte und Gewerbe/ Industrie) Gasprodukte mit 30 % Biogas anbieten können. Bis 2050 wird angestrebt, den dann noch verbleibenden Kunden Gasprodukte aus 100 % erneuerbaren Energien anbieten zu können. Zur Erreichung dieser ambitionierten Ziele planen die TBF die Produktion von erneuerbaren Gasen bzw. Energien (Wärme und Strom) auf Flawiler Gemeindegebiet auszubauen⁷².

Auch der künftig zu erwartende sinkende Gasverbrauch (Gebäudesanierungen, Wechsel auf andere Energieträger (Umweltwärme, Holz)) trägt dazu bei, dass der Anteil an erneuerbaren Gasen im Gasnetz kontinuierlich ansteigt.

Klärgas

Gemäss einer Potenzialstudie aus dem Jahr 2009 ist eine Aufbereitung des anfallenden Klärgases und anschliessende Einspeisung in das Gasversorgungsnetz wirtschaftlich möglich (Potenzial: 4'380 MWh Wärme)⁷³. Die nicht mehr verfügbare BHKW-Abwärme sollte durch eine Abwärmenutzung des ARA-Abwassers mit einer Wärmepumpe erzeugt werden. Da diese Variante keinen wesentlichen, wirtschaftlichen Vorteil gegenüber der bestehenden Verwendung des Klärgases brachte, wurde auf eine Realisierung verzichtet. Im Rahmen der Erreichung des Netto-Null-Ziels (Treibhausgasemissionen) und damit der notwendigen Steigerung des Anteils von erneuerbaren Gasen im Gasnetz kann diese Variante wieder von Interesse sein.

Biogas

Gemäss einer Potenzialstudie aus dem Jahr 2012 betrug das gesamte technisch-ökologische Potenzial von Biogas in der Gemeinde Flawil rund 9'600 MWh pro Jahr⁷⁴. Dieses teilte sich auf in landwirtschaftliche Biomasse (3'800 MWh) und biogene Abfälle (5'800 MWh). Das technisch-ökologische Potenzial umfasst die Biomassemenge, die mit aktuellen technischen Möglichkeiten nutzbar ist, unter Gewährleistung der ökologischen Nachhaltigkeit. Nicht berücksichtigt ist hierbei die Wirtschaftlichkeit der Biogasanlagen, die für eine potentielle Nutzung eine wichtige Rolle spielt. Das Potenzial an Biomethan (auf Gasnetzqualität gereinigtes Biogas) wird auf 2'580 MWh abgeschätzt⁷⁵. Die Errichtung einer Biogasanlage in der Landwirtschaftszone oder auf dem Gelände der ARA wird durch die TBF geprüft. Synergien mit einer etwaig geplanten Einspeisung des aufbereiteten ARA-Klärgases in das Gasversorgungsnetz sollten berücksichtigt werden.

⁷² Auch wenn ausländische Biogas-Zertifikate in Zukunft vom Bund als erneuerbare Gase anerkannt werden sollten, ist jedoch davon auszugehen, dass aufgrund der Netto-Null-Ziele (Treibhausgasemissionen) anderer Länder, in Zukunft importiertes ausländisches Biogas nur begrenzt zur Verfügung stehen wird.

⁷³ Projekt Klärgas/ARA-Abwärme Flawil, Durena AG, 2009, 730'000 m³ Klärgas, 6 kWh Wärme/m³
-> 4'380 MWh Wärme, Details s. Energiekonzept 2050, Version 2013

⁷⁴ Biomassepotenzialstudie für die Kantone SG und AR, Ernst Basler & Partner, 2012

⁷⁵ Nutzung des technisch-ökologischen Potenzials zu 50 %; 0.5 GWh Rohbiogas bereits genutzt (Grüngutverwertung Biogasanlage Uzwil); 60 % Methananteil im Rohbiogas

b) Abwasserwärmenutzung (ARA Oberglatt)

Aktuelle Produktion

Keine Nutzung

Produktionspotenzial

Gemäss einer Potenzialstudie aus dem Jahr 2008⁷⁶ besteht ein Potenzial an nutzbarer Wärme (20'160 MWh) bei einer Wärmeentnahme aus dem gereinigten Abwasser nach der Kläranlage. Ebenso besteht ein Potenzial an nutzbarer Wärme (bis zu 6'000 MWh) bei der Wärmeentnahme aus den Abwasserkanälen vor Eintritt in die ARA. Hierzu wurde im Energierichtplan von Flawil, 2010 ein Korridor möglicher Wärmeabnehmer festgelegt. Die biologische Abwasserreinigung der ARA benötigt eine Eintrittstemperatur des Abwassers von mindestens 10 °C. Im Winter kann diese durch eine zusätzliche Abwasserwärmenutzung unterschritten werden. In diesem Fall könnte bei Einsatz von bivalenten Heizsystemen zum Beispiel auf Gas zurückgegriffen werden.

Auf eine Realisierung dieser Varianten wurde bisher verzichtet, u. a. auch aufgrund kantonaler Überlegungen ARAs zusammenzulegen und die ARA Oberglatt gegebenenfalls zu schliessen. Nach positivem Entscheid wurde im Rahmen des Ausbaus der ARA Oberglatt (Erweiterung Biofiltration und Stufe zur Elimination von Mikroverunreinigungen) ein Wärmerückgewinnungsbcken realisiert, das auch überschüssige Wärme aus den BHKWs aufnimmt⁷⁷. Im Rahmen der Erreichung des Netto-Null-Ziels sind diese Varianten wieder von Interesse.

Für die Abwärmenutzung aus dem gereinigten Abwasser klärt die TBF aktuell in einem Vorprojekt die Realisierung eines Fernwärmeverbundes. Für Wärmetransportleitungen könnten die bestehenden Abwasserstollen genutzt werden.

Der im Energierichtplan 2010 angegebene Korridor für die Abwärmenutzung aus dem ungereinigten Abwasser ist aktuell technisch nicht umsetzbar, sollte aber im Energierichtplan ausgewiesen werden. Der Korridor umfasst im Wesentlichen die Gebiete Waldau/Blumenau, sowie das Gebiet zwischen SBB-Zuglinie/Unterdorfstrasse/ St.Gallerstrasse (s. Abb. 8).



Abb. 11: Korridor für Abwasserwärmenutzung gemäss Energierichtplan 2010

⁷⁶ EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen, Zürich, Potenzialstudie Abwasserwärmenutzung im Kanton St.Gallen, 2008, Details s. Energiekonzept 2050, Version 2013

⁷⁷ Angabe ARA Oberglatt

c) *Energieholz (Holzheizkraftwerk, Nahwärmeverbünde)*

Aktuelle Produktion

Auf dem Gemeindegebiet gab es im Jahr 2020 mehrere Holz-Einzelfeuerungen und einen kleinen Holz-Wärmeverbund (Heizleistung > 70 kW), KHG Holzbau AG. Letzterer deckt seinen Brennholzbedarf durch anfallendes Restholz. Insgesamt wird 2'510 MWh Holzenergie genutzt.
Produktionspotenzial

Die Gemeinde Flawil verfügt über 175 ha Privatwald und 55 ha öffentlichen Wald. Die nachhaltige Erntemenge beträgt rund 10 m³ pro ha, das heisst insgesamt 2'300 m³. Davon werden rund 50 Prozent als Brennholz mit einem Energiegehalt von rund 2'600 MWh⁷⁸ genutzt. Damit könnte der aktuelle Brennholzbedarf (rund 2'510 MWh) der Gemeinde Flawil gedeckt werden.

Auf dem Gemeindegebiet gibt es einen Holzwärmeverbund (KHG Holzbau AG) und einen Nahwärmeverbund mit Gasheizzentrale (OSZ Feld)⁷⁹. Für den wirtschaftlichen Betrieb von Nahwärmeverbünden ist ein jährlicher Wärmebedarf von mindestens 350 bis 400 MWh pro Hektar Gebietsfläche erforderlich⁸⁰. Dies ist in Flawil gemäss kantonalen Angaben für die in untenstehender Abbildung orange (500-1'000 MWh/ha) und rot (1'000 -3'000 MWh/ha) eingezeichneten Gebieten der Fall, in den gelb (300-500 MWh/ ha) eingezeichneten Gebieten (teilweise) eingeschränkt⁸¹. In diesen Gebieten sollte bei einem Ersatz von Öl- und Gasheizungen der Anschluss an Nahwärmeverbünde vorrangig geprüft werden.

Bei einer Sanierungsrate von 3.3 % wird das Potenzial an Holz-Wärmeverbünde auf 11'468 MWh bis 2035 und auf 7'364 MWh bis 2050 abgeschätzt⁸².

Bei einer Sanierungsrate von 2 % wird das Potenzial an Holz-Wärmeverbünde auf 13'434 MWh bis 2035 und auf 11'782 MWh bis 2050 abgeschätzt⁸¹.

Gemäss Revierförster besteht in der Region genügend Energieholz, das genutzt werden kann. Frühzeitige Absprachen mit den Nachbargemeinden bzgl. der Nutzung des Energieholzes sind empfehlenswert⁸³. Die Errichtung eines Holzheizkraftwerks hat Vorrang vor Holz-Wärmeverbünden (Effizienz, Winterstromproduktion).

⁷⁸ Energiekonzept 2050, 2013, Angaben Revierförster, Wald: 800 kWh pro Sm³; 2.8 Sm³ pro m³, gemäss Angabe Christoph Diem, Mitglied IG Nachhaltige Zukunft Flawil noch aktuell.

⁷⁹ Energierichtplan Flawil, 2010

⁸⁰ TV Energiestadt, Werkzeugkoffer Energieplanung, Modul 6

⁸¹ <https://www.geoportal.ch/ktsg/map/235?y=2730739.72&x=1252135.68&scale=34214&rotation=0>

⁸² Abschätzung: 2/3 des Siedlungsgebietes sind für Nahwärmeverbünde geeignet, Realisierung: 50 %

⁸³ Angabe Christoph Diem, Mitglied IG Nachhaltige Zukunft Flawil

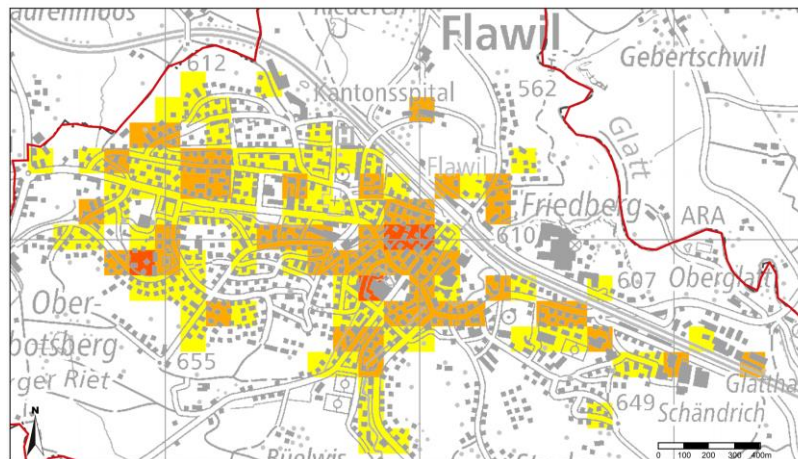


Abb. 12: Übersicht Wärmeenergiedichte (Raumwärme und Warmwasser) in Flawil, Kanton SG

d) Umweltwärme

Aktuell

2020 waren auf Flawiler Gemeindegebiet 118 Sole-Wasser-Wärmepumpen und 127 Luft-Wasser-Wärmepumpen⁸⁴ installiert. Dies entspricht einer Nutzung von 5'966 MWh Umweltwärme und dem Verbrauch von rund 2'500 MWh Wärmepumpenstrom.

Eine Auswertung der Jahre 2011 bis 2020 ergibt folgendes Bild.

	Sole-WP	Luft-WP	Sole - WP neu	Öl -> Sole-WP	Gas-> Sole -WP	Luft -> WP neu	Öl -> Luft-WP	Gas -> Luft-WP	Öl -> Gas	Gas neu
2011	52	16								
2016	+ 48	+74	+2	+46	0	+4	+70	0	+48	?
2020	+ 18	+37	+7	+7	+ 4	+13	+21	+3	+44	+23
Total	118	127								

Tabelle 11: Überblick Zuwachs an Umwelt-Wärmepumpen (Sole, Luft) aufgrund von Gebäudeneubauten und Ersatz Öl- und Gasheizungen.

Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass in den Jahren 2011-2020 der Zuwachs an Umwelt-Wärmepumpen vorwiegend durch den Ersatz von Öl- und Gasheizungen erfolgte. Beim Ersatz von Ölheizungen wurde zu rund 50 % auf Umwelt-Wärmepumpen und zu rund 50 % auf Gasheizungen gewechselt. Insgesamt wurde im Zeitraum von 2011 - 2016 jährlich ca. 23 Öl- und Gasheizungen durch Wärmepumpen ersetzt, im Zeitraum von 2016 - 2020 jährlich lediglich 9 Öl- und Gasheizungen.

Aufgrund der aktuell gestiegenen Energiepreise und der angespannten Energieversorgungslage als Folge des Ukraine-Kriegs hat sich nun die Situation geändert. Eine Auswertung der Baubewilligungen der Jahre 2020-2022 zeigt einen jährlichen Ersatz von 88 Öl- und Gasheizungen⁸⁵ hin zu Umwelt-Wärmepumpen.

⁸⁴ Zusätzlich 1 Grundwasser-Wasser-Wärmepumpe

⁸⁵ Angabe Bauverwaltung Flawil

Produktionspotenzial

Rund 95 Prozent der Bauzone von Flawil liegt geologisch in einem Gebiet, das sich für Erdsonden eignet (s. Abb. 13). Bei einem Heizungswechsel sollte der Wechsel auf Sole-Wasser-Wärmepumpen, soweit möglich, Vorrang haben vor dem Wechsel auf Luft-Wasser-Wärmepumpen. Bei ausreichend hoher Wärmeenergiedichte in einem Gebiet (s. Abb.9) sollte die Errichtung eines Nahwärmeverbundes geprüft werden.

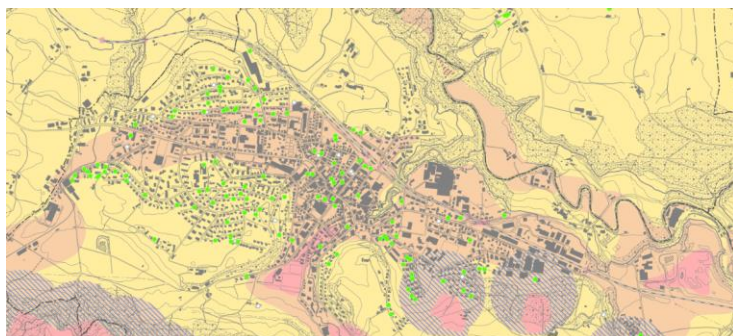


Abb. 13: Erdwärmesondenkarte (gelb: zulässig, orange: zulässig, mit Vorabklärung, rot: nicht zulässig)⁸⁶

Auf Flawiler Gemeindegebiet waren 2020 rund 977 Gasheizungen und 510 Ölheizungen (66 % / 34 %) installiert. Es kann davon ausgegangen werden, dass der oben angegebene Trend weiter anhält und jährlich rund 88 Öl- und Gasheizungen auf Umwelt-Wärmepumpen wechseln⁸⁷. Dies hat zur Folge, dass von den bestehenden 1'487 Öl-/Gasheizungen bis 2035 rund 1'320 Heizungen (89 %) ersetzt und bis ca. 2037 alle Heizungen ersetzt werden.

Bei einer Sanierungsrate von 3.3 % kann bis 2035 ein Potenzial von 26'760 MWh an Umweltwärme⁸⁸ genutzt werden, bis 2050 ein Potenzial von 17'182 MWh. Dies ist verbunden mit einem Stromzuwachs von 7'646 MWh bis 2035 und einem Stromzuwachs von 4'909 MWh bis 2050.

Bei einer Sanierungsrate von 2 % kann bis 2035 ein Potenzial von 31'345 MWh an Umweltwärme⁸¹ genutzt werden, bis 2050 ein Potenzial von 27'491 MWh. Dies ist verbunden mit einem Stromzuwachs von 8'956 MWh bis 2035 und einem Stromzuwachs von 7'854 MWh bis 2050.

e) *Abwärmenutzung in Industrie und Gewerbe*

Aktuell

Eine Anfrage bei Grossverbrauchern ergab, dass einige Betriebe ihre Raumwärme und einen Teil an Prozessenergie durch interne Abwärme (Wärmerückgewinnung) abdecken. Teilweise konnten die Betriebe diese interne Abwärme quantifiziert: Flawa (210 MWh, Reduktion Gasverbrauch um 30 %), Maestrani (933 MWh, Reduktion Gasverbrauch um 57 %). In der Regel reicht die interne Abwärme nicht aus, um externe Wärmeabnehmer zu bedienen.

Produktionspotential

Die Beispiele von Flawa und Maestrani zeigen, dass hier ein grosses Potenzial liegt, das genutzt werden sollte. Das Potenzial lässt sich nur mit weiteren Angaben aus Industrie und Gewerbe beziffern. Hier könnte die Gemeinde aktiv auf Industrie und Gewerbe zugehen, um die Nutzung dieser Potenziale voranzutreiben.

⁸⁶ Geoportal: <https://www.geoportal.ch/ktsg/map/29?y=2732569.46&x=1252135.68&scale=34214&rotation=0>

⁸⁷ Vorbehaltlich der Anschlussmöglichkeit an Wärmeverbünde (z. B. Abwasserwärmenutzung, Holz)

⁸⁸ Erdwärmesonden, JAZ=4.5

f) Solarwärme

Aktuelle Produktion

In der Gemeinde Flawil waren 2011 54 Sonnenkollektoranlagen zur Warmwasserbereitung und 22 Sonnenkollektoranlagen zur Heizungsunterstützung mit einer jährlichen Wärmeproduktion von rund 270 MWh installiert.⁸⁹ Für die Anzahl Sonnenkollektoren konnte für den Zeitraum von 2011 bis 2020 keine signifikante Änderung festgestellt werden.

Produktionspotenzial

Gemäss dem Solarkataster des Bundes besteht in Flawil ein Potenzial an Solarwärme auf Dachflächen und auf Fassaden von jährlich 19.65 GWh. Bei Einfamilienhäusern kann bereits mit 1-2 Solarthermie-Modulen die Warmwasseraufbereitung und die Komfortwärme stark unterstützt werden. Dies führt u. a. zur Entlastung der leitungsgebundenen Energieversorgung. In der Regel ist auf den Dächern und Fassaden dann noch genügend Platz vorhanden, um mit einer Photovoltaikanlage auch Strom zu produzieren. Flawil unterstützt diese Variante der Dachnutzung mit ihrem Förderprogramm (Förderung von Sonnenkollektoren und PV-Module).

4.2.2 Strom

a) TBF Stromversorgung

Aktuelle Produktion

Die TBF bietet allen Kundengruppen Strom aus 100 % erneuerbaren Energien an, wobei der Strom zu einem Teil von Anlagen auf Flawiler Gemeindegebiet produziert wird⁹⁰.

Für Privathaushalte und Gewerbe (< 100 MWh jährlicher Stromverbrauch) stehen die Stromprodukte „naturemade flawil basic“ (Basisstromprodukt) und „naturemade flawil star“ zur Verfügung. Diese werden ab 2024 ohne die Zertifizierung „naturemade“, aber mit gleicher Zusammensetzung angeboten.

- Stromprodukt „naturemade flawil basic“: 5 % Flawiler PV-Strom (naturemade star), 5 % Flawiler ARA-Strom (naturemade star), 83.3 % Wasserstrom CH (naturemade basic), 6.7 % geförderter Strom
- Stromprodukt „naturemade flawil star“: 20 % Flawiler PV-Strom (naturemade star), 50 % Flawiler ARA-Strom (naturemade star), 30 % Wasserstrom CH (naturemade star)

Gewerbebetrieben und Industrieunternehmen mit einem jährlichen Stromverbrauch grösser als 100 MWh bieten die TBF Strom aus Schweizer oder europäischer Wasserkraftproduktion (HKN) an (ab 2024 nur noch Strom aus europäischer Wasserkraftproduktion (HKN)). Die Anzahl der Grossverbraucher, die auf dem freien Markt (Grau-)Strom beziehen, schwankt von Jahr zu Jahr.

Produktionspotenzial

Die TBF planen in Zukunft die Produktion von Strom aus erneuerbaren Energien auf Flawiler Gemeindegebiet auszubauen und in ihre Stromprodukte einfliessen zu lassen.

Langfristig könnten die TBF versuchen Grossverbraucher, die auf dem freien Markt (Grau-)Strom beziehen, zu motivieren Strom von den TBF zu beziehen. Hilfreich sind hier sicherlich auch Vorgaben auf nationaler Ebene. Mit dem neuen Klima- und Innovationsgesetz sind auch Unternehmen verpflichtet, bis 2050 ihre Treibhausgasemissionen auf Netto-Null zu reduzieren.

⁸⁹ Daten Bauverwaltung; Details: s. Energiekonzept 2050, Version 13

⁹⁰ Homepage TBF

Der im Jahr 2020 bezogene Graustrom (4'836 MWh) könnte demnach bis 2030 zu 50 % (2'418 MWh), bis 2035 zu 62.5 % (3'023 MWh) und bis 2050 vollständig durch Strom aus erneuerbaren Energien ersetzt werden.

Hinweis aus dem Leitkonzept der 2'000-Watt-Gesellschaft, 2020⁹¹:

«Um dem Ausbauziel für die «Produktion von Elektrizität aus erneuerbaren Energien im Inland» (gemäss eidgenössischem EnG Art. 2 Abs 1) gerecht zu werden, wird dringend empfohlen, HKN von inländischen Kraftwerken oder von Kraftwerksbeteiligungen im Ausland, beziehungsweise Strommenge und HKN gekoppelt, d. h. von denselben Produktionsanlagen zu erwerben. Spätestens in einer nächsten Überarbeitung dieses Leitkonzepts wird diese Empfehlung zur verbindlichen Regel».

b) Solarstrom

Aktuelle Produktion

Die PV-Stromproduktion auf Flawiler Gemeindegebiet betrug 2020 rund 3'000 MWh⁹². Dies entspricht ca. 290 kWh PV-Stromproduktion pro Einwohnernde bzw. ca. 0.29 kWp installierte PV-Leistung pro Einwohnernde. Flawil liegt damit etwas unter dem Schweizer Durchschnitt von 0.344 kWp installierter PV-Leistung pro Einwohnernde für das Jahr 2020. Der Eigenverbrauch an PV-Strom betrug dabei mindestens 900 MWh (Annahme: mindestens 30 % Eigenverbrauch). Die TBF erhöhen kontinuierlich ihre eigene Solarstromproduktion. 2020 betrug diese ca. 500 MWh (u. a. PV-Anlagen auf Feuerwehrdepot, Turnhalle/Schulhaus Enzenbühl, Neubau ARA). Im Frühling 2023 installierten die TBF eine Bürger-Partizipationsanlage auf dem OSZ Feld (Solargemeinschaft Feld, ca.150kWp).

Produktionspotenzial

Gemäss dem Solarkataster des Bundes⁹³ (www.sonnendach.ch) beträgt das Potenzial an Solarstrom in der Gemeinde Flawil 66.82 GWh (Dächer: 48.37 GWh, Fassaden: 18.45 GWh). Von diesem Potenzial wurden 2020 ca. 4.5 % genutzt. 2022 liegt dieser Wert bereits bei 6.24 % (Kanton SG: 7.75 %, Schweiz: 5.84 %) bzw. beträgt die installierte PV-Leistung 0.411 kWp pro Einwohnernde (Kanton SG: 0.615 kWp, Schweiz: 0.43 kWp). Um das Ausbauziel der Energiestrategie 2050+ (installierte Leistung 37 GWp) zu erreichen, müssten ca. 50 % des Dachpotenzials genutzt werden⁹⁴.

Für einen schnellen Ausbau interessant sind grosse Dachflächen, z. B. auf Gewerbe- und Industriegebäuden oder auch Kirchendächer. Nachfolgende Abb.12 gibt Auskunft über grosse Dachflächen auf Flawiler Gemeindegebiet und ihre Eignung für die PV-Stromproduktion. Ebenso sind im Energierichtplan 2010 Gebiete mit Vorrang „PV-Nutzung“ angegeben. Weitere Möglichkeiten, den PV-Ausbau zu beschleunigen, liegen bei der Nutzung von Infrastrukturanlagen (z. B. Parkplätzen) und landwirtschaftlichen Flächen (Doppelnutzung).

⁹¹ Leitkonzept 2'000-Watt-Gesellschaft, Langfassung, Version 2020 (Fachstelle 2'000-Watt-Gesellschaft)

⁹² Abschätzungen, Energiemonitoring, Energieagentur St. Gallen

⁹³ www.sonnendach.ch

⁹⁴ Kommunales Energie-Monitoring, Flawil 2023, Energieagentur St.Gallen



Abb. 14: Eignung von Dächern in Flawil für die PV-Stromproduktion (rot: sehr gut, orange: gut, gelb: mittel, blau: gering)⁹⁵

Die TBF baut kontinuierlich die PV-Stromproduktion auf Flawiler Gemeindegebiet aus. Das Legislaturziel „Zubau von 1.2 GWh“ konnte bereits erreicht werden.

c) *Wasserkraft*

Aktuelle Produktion

Auf dem Flawiler Gemeindegebiet befindet sich das Kleinwasserkraftwerk Eisenhammer der Alpiq Gruppe mit einer Jahresstromproduktion von rund 840 MWh (Jahr 2020)⁹⁶. Der Strom wird vollständig ins Stromnetz eingespeist. Die Alpiq Gruppe vermarktet den ökologischen Mehrwert der Wasserkraftproduktion.

Produktionspotenzial

Gemäss Auskunft der Alpiq Gruppe ist das Potenzial des Kleinwasserkraftwerks Eisenhammer vollständig ausgenutzt. Das AWE, Kanton St.Gallen sieht ebenfalls kein weiteres Potenzial für die Wasserkraftproduktion auf Flawiler Gemeindegebiet.

d) *Windkraft*

Aktuelle Produktion

Keine

Produktionspotenzial

Basierend auf der Energiestrategie 2050 und dem Konzept Windenergie des Bundes wurden im Kanton SG Eignungsgebiete für die Nutzung von Windenergie ermittelt und im kantonalen Richtplan hinterlegt. Auf Flawiler Gemeindegebiet befindet sich kein Eignungsgebiet.

⁹⁵ www.sonnendach.ch

⁹⁶ Homepage Alpique Gruppe, Zugriff April 2023

e) Kehrichtverbrennungsanlage

Aktuelle Produktion

2020 wurden rund 1'934 Tonnen Kehricht (184 kg / Einwohnende)⁹⁷ der Gemeinde Flawil in der Kehrichtverbrennungsanlage (KVA) Bazenheid entsorgt. Bei der Verbrennung wurde 1'593 MWh Wärme (Einspeisung in Wärmeverbund Bazenheid) und 1'070 MWh Strom (Netzeinspeisung) produziert⁹⁸.

Produktionspotenzial

Kein Potenzial, das der Gemeinde Flawil angerechnet werden kann.

4.2.2. Zusammenfassung Produktionspotenziale

Energiequelle		Wärme 2035-2050 (MWh/a)	Strom 2035-2050 (MWh/a)
Sonne	Photovoltaik		66'820
	Sonnenkollektoren	19'650	
Energieholz	Holzheizkraftwerk	35'000	5'200
	Holzwärmeverbünde (3.3 % Sanierungsrate)	11'468-7'364	
	Holzwärmeverbünde (2 % Sanierungsrate)	13'434-11'782	
Biogas (Gas-netz-qualität)	Biogene + landwirtschaftl. Abfälle	2'580	
	Klärgas	4'380	
Wärmepumpe	Erdwärmesonden (3.3 % Sanierungsrate)	26'760- 17'182	-(7'646-4'909)
	Erdwärmesonde (2 % Sanierungsrate)	31'345-27'491	-(8'956-7'854)
Abwärme ARA	Gereinigtes Abwasser	28'000	
	Kanalisation	6'000	

Tabelle 12: Zusammenfassung Energieproduktionspotenziale

⁹⁷ Angabe Gemeinde Flawil

⁹⁸ Abschätzungen gemäss Studie „Einheitliche Heizwert- und Energiekennzahlenberechnung der Schweizer KVA nach europäischem Standardverfahren“, BFE/BAFU 2022

5. Zukünftige Energieversorgung der Gemeinde Flawil

Die Gemeinde Flawil unterstützt die energie- und klimapolitischen Grundsätze und Ziele des Bundes, des Kantons St. Gallen und der 2000-Watt-Gesellschaft. Sie bekennt sich zu einem engagierten und wirkungsvollen Klimaschutz⁹⁹.

5.1 Energie- und klimapolitische Vorgaben

5.1.1 Energie- und klimapolitische Grundsätze

Die Gemeinde Flawil anerkennt,

- den Klimawandel als eine der grössten globalen Herausforderungen unserer Zeit.
- die wissenschaftlichen Erkenntnisse des Intergovernmental Panel on Climate Change IPPC, wonach die globale Klimaerwärmung auf 1.5 °C gegenüber dem vorindustriellen Zeitalter begrenzt werden muss.
- die Notwendigkeit, bis spätestens 2050 weltweit die Treibhausgas-Emissionen nahezu vollständig zu eliminieren.
- die Knappheit nachhaltig verfügbarer energetischer Ressourcen.
- die spezielle Verantwortung der Schweiz, als ein Land mit einem hohen Treibhausgas-Ausstoss pro Kopf im globalen Vergleich und als ein Land, das über das notwendige Wissen, die herausragende Technik, die qualifizierten Fachleute und die finanziellen Mittel verfügt, um beim Kampf gegen die Klimakrise rasch und mit grossem Engagement voranzugehen.

Die Gemeinde Flawil unterstützt,

- die in Paris 2015 getroffenen internationalen Vereinbarungen, deren Zielsetzung für die Schweiz 2017 durch die Bundesversammlung ratifiziert wurde.
- das vom Bundesrat im Sommer 2019 formulierte Ziel «klimaneutrale Schweiz bis 2050», also die Treibhausgasemissionen der Schweiz bis 2050 auf Netto-Null zu reduzieren.
- die Ziele der Energiestrategie 2050 des Bundes - namentlich den Energieverbrauch bis 2035 um über 40 % gegenüber 2000 zu verringern.

⁹⁹ Die energie- und klimapolitischen Vorgaben orientieren sich an der Klima- und Energiecharta der Schweizer Städte und Gemeinden, Version 2020, Klima- und Energie-Charta | Klima-Bündnis Schweiz (klimabuendnis.ch), Zugriff Juni 2023

5.1.2 Energie- und klimapolitische Ziele

Die Gemeinde Flawil zielt,

- auf ein Verhalten, das die Belastungsgrenzen der Erde nicht übersteigt, insbesondere
- auf eine gesamte Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energien ohne Treibhausgasemissionen bis 2050. Als Zwischenziel wird bis 2035 eine Umstellung von gegen 50 % erneuerbaren Energien angestrebt.
- Die Gemeinde versucht ihre Vorbildfunktion wahrzunehmen und setzt sich dafür ein, dass für den Betrieb der öffentlichen Verwaltung, Energieversorgung für Wärme, Strom und Mobilität, bereits 2030 überwiegend erneuerbare Energien eingesetzt werden:
- Strom aus 100 % erneuerbaren Energien für öffentliche Gebäude und Infrastrukturanlagen per sofort.
- Keine neuen Heizungen aus fossilen Energieträgern für Gebäude der Gemeinde im Finanz- oder Verwaltungsvermögen.
- Wärmeversorgung bis 2030 zu 100 % erneuerbar.
- Mobilität: Fahrzeugflotte bis 2040 fossilfrei.
- auf einen Primärenergiebedarf der Schweiz pro Einwohnerin und Einwohner von maximal 2000 Watt Dauerleistung bis spätestens 2050 (Basis Endenergiebedarf Schweiz).
- auf null energiebedingte Treibhausgasemissionen bis spätestens 2050.
- auf eine möglichst vollständige Reduktion der übrigen Treibhausgasemissionen aus Industrie, Landwirtschaft, sowie Ernährung und übrigem Konsum, Dienstleistungen und Finanzanlagen.

Die Gemeinde Flawil will,

- mit ihrem Engagement ihren Teil zur erfolgreichen Zielerreichung beitragen im Rahmen ihres kommunalen Handlungsspielraumes.

Die Gemeinde Flawil handelt,

- im Rahmen ihrer Möglichkeiten nach den nachstehend formulierten Handlungsleitsätzen und ruft ihre Bevölkerung sowie ihre Industrie-, Dienstleistungs- und Landwirtschaftsbetriebe dazu auf, ebenfalls für diese Handlungsleitsätze einzustehen.

5.1.3 Energie- und klimapolitische Handlungsleitsätze

Die Gemeinde Flawil handelt, wenn immer möglich und wirtschaftlich vertretbar, nach nachfolgenden Handlungsleitsätzen:

1. Die Eigeninitiative der Bevölkerung durch Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen unterstützen und fördern.
2. Verfügbare erneuerbare energetische Ressourcen nachhaltig, effizient und suffizient, also mit einem angemessenen Mass an Genügsamkeit, in Anspruch nehmen.
3. Auf und an allen geeigneten Gebäuden erneuerbare Energieproduktion vorsehen.
4. Keine Heizungen mit fossilen Energieträgern mehr einbauen und keine alten durch neue Heizungen mit fossilen Energieträgern ersetzen, ausser in nicht anders lösbaren Ausnahmefällen.
5. Gebäudesanierungen gemäss kantonalem Energiegesetz oder besser durchführen und die Sanierungsrate des Gebäudeparks von 1.1 % auf mindestens 2 % pro Jahr steigern.
6. Die Energieplanung konsequent ausrichten auf Wärmesysteme, die auf erneuerbaren Energien basieren. Das lokale Potenzial an erneuerbarer Wärme ausnutzen; Energieinfrastrukturen regional und überregional räumlich koordinieren.
7. Im Gasversorgungsnetz Erdgas kontinuierlich durch erneuerbare Gase (Biogas, synthetische Gase, etc.) ersetzen. Bis 2030 allen TBF-Kundengruppen (Privathaushalte und Gewerbe/Industrie) Gasprodukte mit 30 % Biogas anbieten. Bis 2050 den dann noch verbliebenden TBF-Kunden Gasprodukte aus 100 % erneuerbaren Energien anbieten.
8. Die Energieversorgung sicherstellen, indem der Zugang zu Leitungsnetzen durch die Gemeinde gesichert wird; indem die Gemeinde die Erstellung von Anlagen zur Produktion erneuerbarer Energie auf Gemeindegebiet unterstützt oder sich daran beteiligt.
9. Nur Strom aus 100 % erneuerbaren Energiequellen einsetzen. Damit ist auch Strom aus Kernenergie keine Option mehr zur Deckung der Elektrizitätsnachfrage.
10. Bei der Produktion von erneuerbaren Energien auf den CO₂ - Fussabdruck der eingesetzten Technologien und Produkte achten, bei der Herstellung/Entsorgung der Energieanlagen auf die Reduktion der (grauen) Emissionen achten und dessen Minimierung in den Entscheidungsprozessen priorisieren.
11. In Bauprojekten die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft und die grauen Emissionen der Baumaterialien mitberücksichtigen und deren Minimierung in den Entscheidungsprozessen priorisieren. Die Gemeinde prüft, dem Verein Madaster Schweiz beizutreten.
12. Wege kurzhalten und wenn möglich zu Fuss, mit dem Velo oder dem öffentlichen Verkehr zurücklegen, Sharing-Angebote nutzen; den verbleibenden motorisierten Individualverkehr auf leichte Fahrzeuge und elektrische oder erneuerbare Energie umstellen (bis 2035 zu 50 %, bis 2050 zu 100 %); auf Flüge, wenn möglich, verzichten.
13. Emissionen aus dem Konsum, dazu zählen insbesondere die grauen Emissionen in Güter und Dienstleistungen, in allen Beschaffungsprozessen berücksichtigen und minimieren. Lebensmittel primär aus regionalen, saisonalen, und pflanzlichen Quellen beschaffen. Foodwaste verhindern.

5.2 Energieplanung

5.2.1 Allgemeine Hinweise

Die Gemeinde Flawil verfügt über einen Energierichtplan aus dem Jahr 2010, der, basierend auf den im überarbeiteten Energiekonzept festgelegten energie- und klimapolitischen Zielsetzungen, im Jahr 2024 überarbeitet werden soll. Hieraus abgeleitete Massnahmen sind behördenverbindlich.

Aufgabe der Energieplanung ist eine räumliche Koordination der Wärmeversorgung, insbesondere der leitungsgebundenen Energieträger. Sie schafft damit Planungssicherheit für die Bauherrschaft, Unternehmen und Investoren. Das Netto-Null-Ziel für die Treibhausgasemissionen bis 2050 hat weitreichende Auswirkungen auf die Energieplanung bis 2050. Es erfordert eine koordinierte Abstimmung zwischen dem Umbau der bestehenden Gasnetzinfrastuktur und dem Aufbau von Fernwärmeverbünden aus erneuerbaren Energien oder Abwärme. Zudem müssen gegebenenfalls Anpassungen an der Stromnetzinfrastuktur vorgenommen werden, um dem wachsenden Stromverbrauch für Wärmepumpen und Elektroautos sowie der steigenden PV-Stromproduktion Rechnung zu tragen.

Die Umsetzung der Energieplanung ist mit grossen Herausforderungen verbunden, da zu jedem Zeitpunkt die Versorgungssicherheit in der Gemeinde gewährleistet sein muss. Gemeinde und TBF verfolgen gemeinsam das Netto-Null-Ziel für die Treibhausgasemissionen. Der Fokus bei der Gemeinde als Energiestadt liegt auf einer möglichst schnellen Netto-Null-Zielerreichung bis 2050, bei den TBF auf einer erfolgreichen Transformation vom Gasversorger zum Wärmeproduzenten. Dies kann zu unterschiedlichen Sichtweisen bzgl. der Umsetzung der Energieplanung führen.

Auch unvorhersehbare, unkontrollierbare Ereignisse, wie z. B. die aktuelle Energiekrise, können die gewünschte Umsetzung der Energieplanung negativ beeinflussen. So ist z. B. durch die Energiekrise in Flawil ein verstärkter Wechsel von Öl- und Gasheizungen auf Wärmepumpenheizsysteme zu verzeichnen: Die Heizungsersatzrate ist auf jährlich 88 Heizungen hochgeschwelen; dies ist eine Vervierfachung gegenüber früheren Zeiten. Diese Entwicklung unterstützt zwar kurzfristig das Netto-Null-Ziel, kann aber dazu führen, dass geplante Fernwärmeverbünde nicht realisiert werden können, da die für einen wirtschaftlichen Betrieb erforderliche Anschlussdichte nicht mehr gegeben ist.

Unabdingbar für eine erfolgreiche Umsetzung der Energieplanung und damit für das Erreichen des Netto-Null-Ziels ist eine enge, koordinierte Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Akteuren, insbesondere der Gemeinde Flawil und den TBF.

5.2.2 Gebietsausscheidungen

Für die Energieplanung werden vom Kanton St. Gallen Planungsprioritäten für die Nutzung lokal verfügbarer Energieträger empfohlen¹⁰⁰. Grundlegende Kriterien für die Wärmeversorgung in einem Gebiet (Gebietsausscheidungen) sind dabei die Wertigkeit der Energiequelle, die Ortsgebundenheit und die Umweltverträglichkeit. Nicht berücksichtigt sind wirtschaftliche oder gesellschaftliche Kriterien. Die Prioritätenfolge lautet:

1. *Ortsgebundene hochwertige Abwärme*

Flawil:

- Hochtemperatur-Abwärme von Industriebetrieben, Abklärung bei Grossverbrauchern offen: Langfristige Wärmelieferung / redundantes Wärmesystem erforderlich.

2. *Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme*

Flawil:

- Niedertemperatur-Abwärme von Industriebetrieben, Abklärung bei Grossverbrauchern offen: Langfristige Wärmelieferung / redundantes Wärmesystem erforderlich.
- Abwasserwärmenutzung (ARA-Oberglatt).
- Untiefe Erdwärme: Rund 95 Prozent der Bauzone von Flawil liegt geologisch in einem Gebiet, das sich für Erdsonden eignet.

3. *Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger.*

Hinweis: Bestehende Gasnetze sollen zukünftig nur zur Lieferung von Hochtemperatur-Prozesswärme sowie zur Redundanz und Spitzenlastabdeckung in thermischen Netzen (mit erneuerbaren Energien, Abwärme) eingesetzt werden. Im Gasnetz ist der Anteil an erneuerbaren Gasen (Biogas, synthetische Gase) zu erhöhen. Es ist eine effiziente Gasnutzung mittels Wärmekraftkopplungsanlagen (z. B. BHKW) vorzusehen.

Flawil:

- Holzwärmeverbund (KHG Holzbau AG)
- Gasnetz mit Anteil an erneuerbaren Gasen, welcher bis 2050 auf 100 % ansteigt.

4. *Regional verfügbare erneuerbare Energieträger (z. B. Holz).*

Wärmeverbünde haben Vorrang vor Einzelfeuerungen. Holzheizkraftwerke liefern zusätzlich Winterstrom.

Flawil: diverse Holzfeuerungen

5. *Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme (Umgebungsluft, Solarwärme)*

Flawil: zahlreiche Luft-Wasser-Wärmepumpen, wenige Sonnenkollektoren

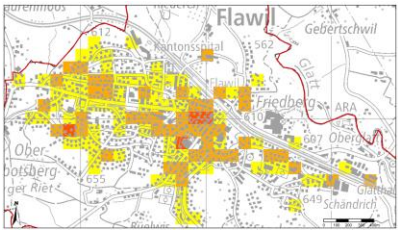
Entsprechend dieser Prioritätenfolge werden für das Flawiler Gemeindegebiet untenstehende Gebietsausscheidungen vorgeschlagen. Eine endgültige Festlegung der Prioritätenfolge kann erst nach Abschluss eines zurzeit laufenden TBF-Vorprojekts zu geplanten Fernwärmeverbünden erfolgen.

¹⁰⁰ Anforderungen an kommunale Energiekonzepte, [Energie in Gemeinden | sg.ch](https://www.sg.ch/energie-in-gemeinden), Zugriff April 2023

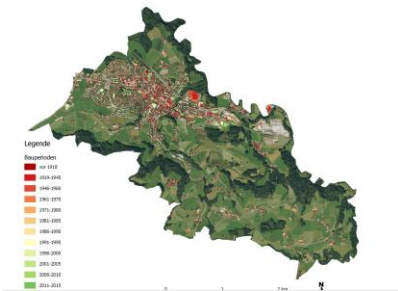
a) *Industriegebiete: Botsberg, Schändrich/Glatthalde, Isenhammer (ehemalige Firma Cilander AG)*

	Die Industriegebiete Botsberg, Schändrich/Glatthalde und Isenhammer (ehemalige Firma Cilander AG) müssen auch in Zukunft mit Hochtemperatur-Prozessenergie versorgt werden.
1. Priorität: Aktuell bestehendes Gasnetz, in dem bis 2050 der Anteil an erneuerbaren Gasen bis auf 100 % ansteigt. Wenn vorhanden, Nutzung von Industrieabwärme. 2. Priorität: Fernwärmeverbünde TBF	

b) *Siedlungsgebiet: Gebiete mit Eignung für Fern-/Nahwärmeverbünde*

	Aktuell wird im Rahmen eines TBF-Vorprojekts die Realisierung von Fernwärmeverbünden abgeklärt, die im besten Fall zwei Drittel des Gemeindegebiets mit Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme versorgen können. Zusätzlich gibt es Potenzial für Nahwärmeverbünde ausserhalb des Fernwärmeperimeters. Der im Energierichtplan 2010 festgelegte Korridor für Abwärmeeinnutzung aus ungereinigtem Abwasser wird beibehalten.
1. Priorität: Fernwärmeverbünde TBF, Nahwärmeverbünde ausserhalb Fernwärmeperimeter, evtl. Gas/Biogas für Spitzenlastdeckung 2. Priorität: Untiefe Erdwärme (mit PV, Solarthermie) 3. Priorität: Holz (mit Solarthermie), Umgebungsluft (mit PV, Solarthermie) 4. Priorität: Gasnetz, in dem bis 2050 der Anteil an erneuerbaren Gasen bis auf 100 % ansteigt.	

c) *Siedlungsgebiet: Gebiete ausserhalb Perimeter für Fern-/ Nahwärmeverbünde*

	Gebiete ohne bestehendes Gasnetz (z. B. Obere Gegend) In diesen Gebieten sollten, wenn wirtschaftlich möglich, optimale Einzellösungen realisiert werden. Es gilt zu berücksichtigen: <i>Optimaler Einsatzbereich von Wärmepumpen-Heizsystemen:</i> Erzeugung von Raumwärme in Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten. Sole-Wasser-Wärmepumpen haben aus Effizienzgründen Vorrang vor Luft-Wasser-Wärmepumpen. <i>Optimaler Einsatzbereich von Holzfeuerungen:</i> Erzeugung von Raumwärme in bestehenden, weniger gut gedämmten Gebäuden.
1. Priorität: Untiefe Erdwärme (mit PV, Solarthermie) 2. Priorität: Holz (mit Solarthermie), Umgebungsluft (mit PV, Solarthermie) 3. Priorität: Gasnetz, in dem bis 2050 der Anteil an erneuerbaren Gasen bis auf 100 % ansteigt.	

d) *Siedlungsgebiet: Dorfzentrum (Stickerquartier)*

	Das Dorfzentrum mit dem Stickerquartier wird aktuell mit ca. 5 GWh Gas (20 % Biogas) versorgt. Geplant ist eine zukünftige Wärmeversorgung durch einen Fernwärmeverbund der TBF. <i>Hinweise:</i> Die Realisierung eines Holzwärmeverbundes ist unwahrscheinlich: kein geeigneter Standort für die Holzheizzentrale im oder am Rand des Dorfzentrums, an dem die in der Luftreinhalteverordnung vorgeschriebenen Grenzwerte für Feinstaub eingehalten werden können. Bohrungen für Erdwärmesonden sind nach Vorabklärung erlaubt, jedoch aufgrund der Siedlungsdichte nicht realisierbar. Beim Einsatz von Luftwärmepumpen sind die Grenzwerte für die Lärmemissionen einzuhalten. Bei der Installation von PV-Anlagen sind etwaige Auflagen des Denkmalschutzes zu berücksichtigen.
1. Priorität: Fernwärmeverbund TBF 2. Priorität: Gasnetz, in dem bis 2050 der Anteil an erneuerbaren Gasen bis auf 100 % ansteigt.	

e) *Siedlungsgebiet: Arealentwicklungen*

	Auf dem Gemeindegebiet sind in den nächsten Jahren verschiedene Arealentwicklungen vorgesehen. Zwingend erforderlich sind vor Beginn der Planungsphase detaillierte Abklärungen bzgl. - Wärmeversorgung: 1. Priorität: Anschluss an Fern-/Nahwärmeverbund prüfen 2. Priorität: Eigenen Wärmeverbund realisieren - Einsatz erneuerbarer Energien, Energieeffizienz - Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel - Gebäudeeffizienz: In Anlehnung an Flawiler Entscheidungsmatrix für energetische Anforderungen in Sondernutzungsplänen prüfen (berücksichtigt u. a. SNBS Hochbau, Minergie)
--	--

Weitere Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien für die Wärmeversorgung:
Die Realisierung einer Biogasanlage in der Landwirtschaftszone oder auf dem Gelände der ARA sollte geprüft werden. Synergien mit einer etwaig geplanten Einspeisung des aufbereiteten ARA-Klärgases in das Gasversorgungsnetz sollten dabei berücksichtigt werden.

5.2.3 Umsetzung Energieplanung (Gasstrategie)

Ausgangslage

Die TBF werden das bestehende Gasnetz, solange wie nötig, unterhalten. Ein weiterer Ausbau ist nicht geplant. Im Gasversorgungsnetz wird Erdgas kontinuierlich durch erneuerbare Gase (Biogas, synthetische Gase, etc.) ersetzt. Bis 2030 bieten die TBF allen Kundengruppen (Privathaushalte und Gewerbe/ Industrie) Gasprodukte mit 30 % Biogas an. Bis 2050 bieten sie den dann noch verbliebenden Kunden Gasprodukte aus 100 % erneuerbaren Energien an.

Die TBF plant eine Transformation vom Gasversorger zum Wärmeproduzenten. Aktuell wird im Rahmen eines Vorprojekts die Realisierung eines Fernwärmeverbunds abgeklärt, der im besten Fall zwei Drittel des Gemeindegebiets mit Wärme aus erneuerbaren Energien und Abwärme versorgen kann.

Weiteres Vorgehen

Nach Abschluss des Vorprojekts werden die oben angegebenen Gebietsausscheidungen gegebenenfalls angepasst und abschliessend im Energierichtplan festgelegt.

Parallel dazu wird von den TBF eine Ziel-Gasnetzplanung gestartet. Die Ziel-Gasnetzplanung ist eine rollende Planung. Die Ausgangssituation sollte im Energierichtplan festgehalten und periodisch über Anpassungen informiert werden. Dies gibt Planungssicherheit für die Bauherrschaft und Investoren und stärkt den Handlungsspielraum der Gemeinde bei der Unterstützung der TBF. Die Ziel-Gasnetzplanung kann dazu beitragen, dass in Gebieten mit geplanten Fern-/Nachwärmeverbünden bis zur Realisierung die erforderliche Anschlussdichte aufrechterhalten bleibt. Im Einzelnen bezeichnet die Ziel-Gasnetzplanung,

- dass in Zukunft systemrelevante Gasnetz zur Lieferung von Prozesswärme, zur Abdeckung von Redundanzen und Spitzenlasten bei geplanten Wärmeverbünden, evtl. Belieferung von Tankstellen.
Unterstützung der Gemeinde: Vermittlerrolle, wenn Grossverbraucher «abspringen» wollen.
- das Verteilnetz zur Versorgung des Siedlungsgebietes.

Das Verteilnetz wird in drei Kategorien eingeteilt:

1. Kategorie A (Stilllegungsgebiete)

Dies sind bereits, nach Abschluss des Vorprojekts, bekannte Gebiete, in denen keine Wärmeverbünde geplant sind und in denen der wirtschaftliche Betrieb und Unterhalt des bestehenden Netzes nicht gewährleistet ist (z. B. Einfamilienhausquartiere mit einer hohen Abdeckung an individuellen Heizungssystemen).

Unterstützung der Gemeinde:

Aktives Zugehen auf Bauherrschaft mit Gasheizungen und Motivieren zum vorzeitigen Heizungswechsel auf erneuerbare Energien. Finanzielle Unterstützung: Förderbeitrag für Heizungswechsel, zusätzlich (teilweise) Restwertentschädigung für Heizungen nicht älter als 10 Jahre.

Ziel: Vorzeitige Stilllegung des Gasnetzes, Erhöhung des Anteils erneuerbarer Gase im Gasnetz.

2. Kategorie B1 (Mittelfristige Versorgung)

Dies sind Gebiete, in denen Fern-/Nachwärmeverbünde geplant sind. Hier gibt es zwei Herausforderungen:

- a) Bis zur Realisierung der Fern-/Nahwärmeverbünde muss vermieden werden, dass Wärmeabnehmer vorzeitig vom Gasnetz «abspringen».

Unterstützung der Gemeinde:

Aktiv auf Bauherrschaft zugehen, die kurz vor einem Heizungswechsel stehen, und diese motivieren am Gasnetz zu bleiben, z. B. durch gezielte Fördermassnahmen, die den Gasverbrauch senken und den Anteil an erneuerbaren Energien erhöhen: Sonnenkollektoren, Wärmedämmungen. Übereinstimmung mit kantonalem Energiegesetz prüfen.

Geeignete Sondernutzungspläne mit Anschlusspflicht gemäss kantonalem Energiegesetz (Art. 21, Abs. 1) erlassen.

- b) Nach Realisierung der Fern-/Nahwärmeverbünde müssen Anschlüsse an die Wärmeverbünde gewährleistet sein und das Gasnetz schrittweise stillgelegt/zurückgebaut werden.

Unterstützung der Gemeinde:

Aktiv auf Bauherrschaft mit Gasheizungen zugehen und diese zum (vorzeitigen) Anschluss an die Wärmeverbünde motivieren. Finanzielle Unterstützung: Förderbeitrag für Heizungswechsel an Wärmeverbünde, kein Förderbeitrag für Heizungswechsel auf Umweltwärme, zusätzlich (teilweise) Restwertentschädigung für Heizungen nicht älter als 10 Jahre.

Geeignete Sondernutzungspläne mit Anschlusspflicht gemäss kantonalem Energiegesetz (Art. 21, Abs. 1) erlassen.

Ziel: Planmässiger Umstieg vom Gasnetz an die Wärmeverbünde

3. Kategorie B2 (Mittelfristige Versorgung)

Dies sind für die TBF aktuell interessante Gebiete. Durch Gebäudesanierungen und Heizungswechsel wird jedoch im Laufe der Zeit eine ausreichende Anschlussdichte nicht mehr gegeben sein. Die Gebiete werden dann zu Stilllegungsgebieten.

Unterstützung der Gemeinde: in Absprache mit den TBF

Generell sollte die Verbindlichkeit der Energieplanung und der Gasstrategie durch Anpassung der Eignerstrategie erhöht werden. Die gesellschaftliche Akzeptanz kann durch regelmässiges Informieren zum aktuellen Stand erhöht werden.

5.3 Gemeindespezifischer Absenkpfad

Die Gemeinde Flawil orientiert sich bei ihren energie- und klimapolitischen Zielen an den Zielen der 2'000-Watt-Gesellschaft. Diese gibt für den Schweizer Primärenergiebedarf und die Schweizer Treibhausgasemissionen einen Absenkpfad bis zum Jahr 2050 vor. Dieser wurde aufgrund des Netto-Null-Ziels für die Treibhausgasemissionen bis 2050 gegenüber dem im Energiekonzept 2050, Version 2013 angegebenen Absenkpfad verschärft (s. Kap. 1.4.3). Entsprechend der Ausgangssituation in Flawil im Jahr 2011 wird ein gemeindespezifischer 2'000-Watt-Absenkpfad festgelegt, der proportional zum Absenkpfad der 2'000-Watt-Gesellschaft angepasst ist. Zusätzlich wird das Ziel verfolgt, bis 2050 die gesamte Energieversorgung auf 100 % erneuerbare Energien ohne Treibhausgasemissionen umzustellen. Als Zwischenziel wird bis 2035 eine Umstellung von gegen 50 % erneuerbaren Energien angestrebt (s. Tabelle 13).

Primärenergie (Dauerleistung)	2011 (IST)	2020 (IST)	2035 (Soll)	2050 (Soll) neue Vorgaben
Schweiz	5'570 Watt/ P*a	4'400 Watt/ P*a	2'750 Watt/ P*a	2'000 Watt/ P*a
Flawil	4'675 Watt/ P*a	3'250 Watt/ P*a	2'310 Watt/ P*a	1'680 Watt/ P*a
Anpassungsfaktor	0.84	0.84	0.84	0.84

Treibhausgas- emissionen	2011 (IST)	2020 (IST)	2035 (Soll)	2050 (Soll) neue Vorgaben
Schweiz	7 t / P*a	5.9 t / P*a	2.3 t / P*a	0 t / P*a
Flawil	6.03 t / P*a	5.4 t / P*a	2 t / P*a	0 t / P*a
Anpassungsfaktor	0.86	0.86	0.86	0.86

Anteil Erneuer- bare Energien	2011 (IST)	2020 (IST)	2035 (Soll) neue Vorgaben	2050 (Soll) neue Vorgaben
Schweiz	-	-	50 %	100 %
Flawil	-	-	50 %	100 %

Tabelle 13: Absenkpfade 2'000-Watt-Gesellschaft für Schweiz und Flawil, P: Person, t: Tonne, a: Jahr

Im Folgenden wurden die Absenkpfade für zwei Szenarien berechnet:

Szenario «Best Case»

Die Fernwärmeverbünde der TBF können realisiert werden und decken bis 2035 ein Drittel und bis 2050 zwei Drittel der Wärmeversorgung auf dem Gemeindegebiet ab. In Gebieten ausserhalb der Fernwärmeperimeter sind bis 2035 50 % aller Gebäude und bis 2050 alle Gebäude an Nahwärmeverbünde (Holz) angeschlossen oder wird Umweltwärme (mit PV) genutzt. Gas (100 % erneuerbar) wird höchstens noch zur Abdeckung von Redundanzen und Spitzenlasten bei Fern-/Nahwärmeverbünden eingesetzt; eventuell zur Belieferung von Tankstellen.

Szenario «Worst Case»

Fern-/Nahwärmeverbünde können nicht realisiert werden. Die aktuell sehr hohe Heizungsersatzrate (88 Heizungen / Jahr) bleibt auf diesem hohen Niveau bestehend, d. h. alle Heizungen mit fossilen Energieträgern sind bis 2037 durch Wärmepumpenheizsysteme (mit PV-Strom) ersetzt. Das Gasversorgungsnetz steht für die Lieferung von Prozesswärme zur Verfügung. Der Anteil an erneuerbaren Gasen im Gasnetz steigt bis 2050 auf 100 % an.

Zusätzlich wurden in beiden Szenarien berücksichtigt:

Energetische Sanierung gemäss kantonalem Energiegesetz, Sanierungsrate 2 %

Effizienzpotenziale Industrie / Gewerbe Wärme: 25 % (2035) – 30 % (2050)

Effizienzpotenziale Industrie/ Gewerbe / Haushalte Strom: 15 % (2035) – 20 % (2050)

Grossverbraucher: 50 % Strom aus erneuerbaren Energien (2035), 100 % Strom aus erneuerbaren Energien (2050)

Elektrifizierung in der Mobilität (Strassenverkehr): 50 % bis 2035, 100 % bis 2050¹⁰¹

Kerosinverbrauch (Flugverkehr) unverändert bis 2050

Nachfolgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

	Szenario «Best Case»	Szenario «Worst Case»	Zielwerte Flawil
Primärenergie 2035 (Dauerleistung)	2'179 Watt / P*a	2'198 Watt / P*a	2'310 Watt / P*a
Primärenergie 2050 (Dauerleistung)	1'561 Watt / P*a	1'620 Watt / P*a	1'680 Watt / P*a
Treibhausgas-emissionen 2035	2,94 t / P*a (Mobilität: 1,69 t / P*a)	2,64 t / P*a (Mobilität: 1,69 t / P*a)	2 t / P*a
Treibhausgas-emissionen 2050	1,23 t / P*a (Kerosin: 0,67 t / P*a)	1,35 t / P*a (Kerosin: 0,67 t / P*a)	0 t / P*a
Anteil erneuerbarer Energien 2035	57 %	60 %	50 %
Anteil erneuerbarer Energien 2050	86 % (14 % Kerosin)	82 % (18 % Kerosin)	100 %

Tabelle 14: Erreichung der 2'000-Watt-Ziele für «Best Case» und «Worst Case» Szenario

¹⁰¹ Berechnung gemäss Tabelle 8. Die Annahmen der Energieperspektiven2050+ für einen wesentlich geringeren Stromzuwachs bis 2050 als hier berechnet (s. Abschnitt unter Tabelle 8), sind noch nicht für Bilanzierungstools festgelegt worden.

Für beide Szenarien wird der Absenkpfad für die Primärenergie eingehalten, für die Treibhausgasemissionen jedoch nicht. Letzteres ist auf den grossen Anteil der Mobilität an den Treibhausgasemissionen zurückzuführen. Insbesondere auf den Flugverkehr hat die Gemeinde einen geringen Einfluss. Sie kann die Bevölkerung dazu motivieren, auf Flüge zu verzichten; ohne entsprechende technologische Entwicklungen hin zu einem fossilsfreien Flugverkehr wird das Netto-Ziel nicht zu erreichen sein.

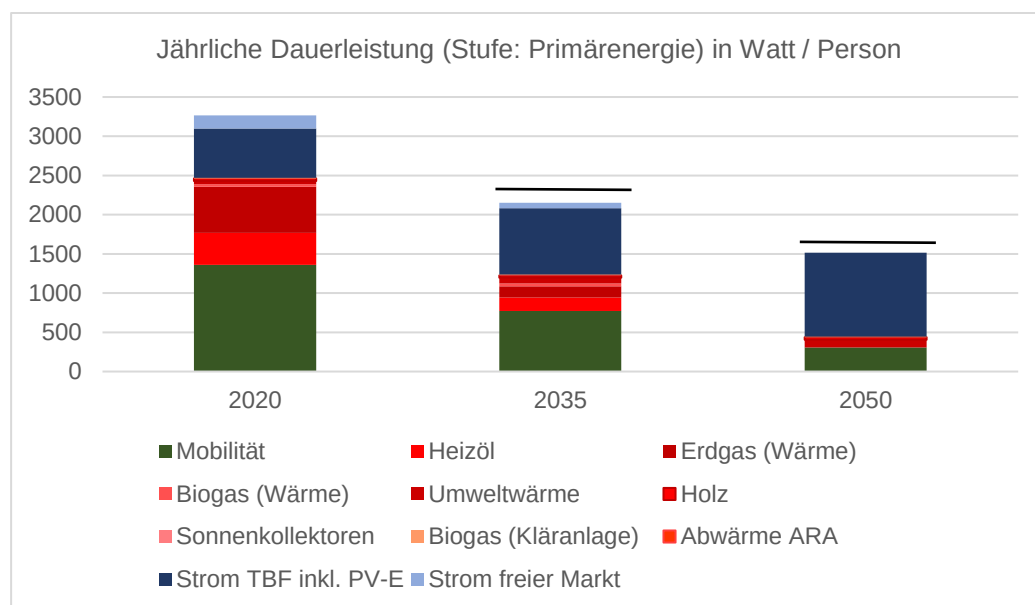
Um das Netto-Null-Ziel zu erreichen, müssen bis 2050 auch die Treibhausgasemissionskoeffizienten, die die Energien für die vorgelagerte Prozesskette bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Energieträger berücksichtigen (s. Kap. 1.2.2), gegen null gehen. Auch hier hat die Gemeinde in der Regel nur einen geringen Einfluss.

Im Rahmen ihres Handlungsspielraums kann die Gemeinde in beiden Szenarien ihre Energieversorgung bis 2050 auf 100 % erneuerbare Energien umstellen.

Fazit

Die Gemeinde Flawil leistet mit ihrer zukünftigen Energieversorgung einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der Schweizer 2'000-Watt-Ziele, insbesondere zum Netto-Null-Ziel für die Treibhausgasemissionen bis 2050.

Für das «Best Case» Szenario sind nachfolgend die Absenkpfade grafisch dargestellt.



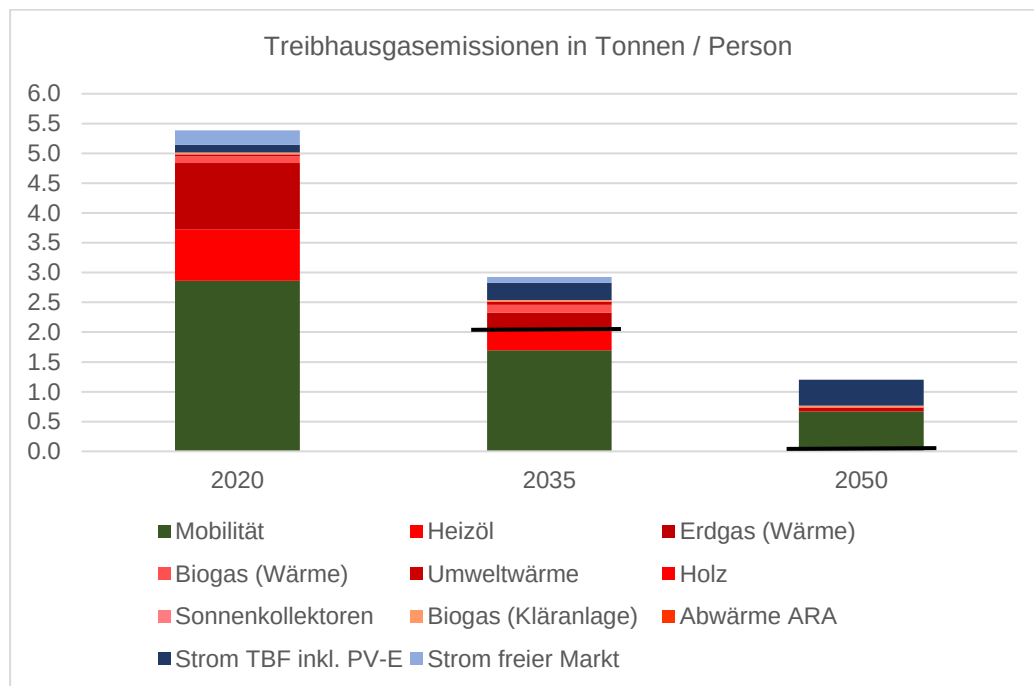


Abb. 15: Absenkpfade für das «Best Case» Szenario, Zielwerte: —

Zur Überprüfung der Absenkpfade sollte wie bisher alle 4-5 Jahre eine Energie- und Klimabilanz erstellt werden, sowie der Umsetzungsstand der Massnahmen überprüft und gegebenenfalls neue Massnahmen aufgenommen werden. Für Hauptmassnahmen sollte anhand von geeigneten Indikatoren ein jährliches Monitoring durchgeführt werden (s. Kap. 6 Massnahmen).

6. Massnahmen

(bei den vorgeschlagenen Massnahmen handelt es sich um Absichtserklärungen)

Bereich Wärme

- W1 Energieplanung
- W2 Sanierung des Gebäudeparks
- W3 Heizungsersatz
- W4 Aufbau Wärmeverbünde
- W5 Arealentwicklungen

Bereich Strom

- S1 PV-Zubau
- S2 Strom-Mix
- S3 Strom: Infrastruktur und Netzausbau

Bereich Mobilität

- M1 Nachhaltige Mobilität

Bereich Öffentliche Hand

- Ö1 Vorbildfunktion der Gemeinde
- Ö2 Label Energiestadt, Energiekonzept 2050 und Monitoring
- Ö3 Anpassung an den Klimawandel

Bereich Kommunikation und Kooperation

- K1 Kommunikation und Sensibilisierung
- K2 Industrie und Gewerbe

W1 Energieplanung		
Kurzbeschreibung	Die Energieplanung stellt die räumliche Koordination der Wärmeversorgung, insbesondere der leitungsgebundenen Energieträger sicher und schafft damit Planungssicherheit. Das Netto-Null-Ziel bis 2050 erfordert eine koordinierte Abstimmung zwischen dem Umbau der in Flawil bestehenden Gasnetzinfrastruktur und dem Aufbau von Fernwärmenetze aus erneuerbaren Energien oder Abwärme (Gasstrategie).	
Potenziale	Aktuell beruht die Wärmeversorgung in Flawil zu 79 % auf fossilen Energieträgern. Bei Umstellung auf eine Wärmeversorgung aus 100 % erneuerbaren Energien können jährlich ca. 81 GWh Energie aus fossilen Energieträgern ersetzt und ca. 21'000 t Treibhausgasemissionen eingespart werden.	
Zielsetzung	• Zukünftige nachhaltige Energieversorgung basierend auf 100 % erneuerbaren Energien bis 2050 erzielen. • Versorgungssicherheit gewährleisten. • Langfristiges Budget sichern. • Wertschöpfung durch Nutzung regionaler erneuerbarer Energieträger steigern.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Energierichtplan überarbeiten: Gebietsausscheidungen, Gasstrategie und behördenverbindliche Massnahmen festlegen. • Ziel-Gasnetzplanung einführen. • Geeignetes Monitoring zur Überprüfung des Umsetzungsstands einführen. • Eignerstrategie anpassen. • Enge, koordinierte Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Akteuren gewährleisten, z. B. Arbeitsgruppe mit regelmässigen Sitzungen. • Gesellschaftliche Akzeptanz fördern, z. B. durch regelmässige Information der Bevölkerung.	
Verbindlichkeit/ Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☒ kurzfristig (1-3 Jahre) (Aufgleisen) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend (Umsetzung)
Federführung	Gemeinde/Arbeitsgruppe Energie, TBF	
Beteiligte	Bauherrschaft, Planungsbüros, Architekten, Installateure	

W2 Sanierung des Gebäudeparks			
Kurzbeschreibung	In der Sanierung des Gebäudeparks liegt ein grosses Effizienzpotenzial, das einfach zu nutzen ist. Auf dem Gemeindegebiet befinden sich ca. 1'070 unsanierte, vor 1980 gebaute Gebäude mit einem hohen Wärmeverbrauch. Aktuell beträgt die Sanierungsrate 1.1 %. Dies entspricht dem Schweizer Durchschnitt. Um die nationalen und kantonalen Ziele zu erreichen, ist mindestens eine Sanierungsrate von 2 % erforderlich.		
Potenziale	Eine Sanierungsrate von 2 % bedeutet bis 2050: • Einsparung von jährlich ca. 20 GWh Wärmeenergie aus fossilen Energieträgern • Einsparung von jährlich ca. 5'200 t Treibhausgasemissionen		
Zielsetzung	• Sanierungsrate auf mindestens 2 % steigern, d. h. 21 umfassende Gebäudesanierungen pro Jahr. • Energetische Sanierungen gemäss kantonalem Energiegesetz oder besser.		
Vorgehen zur Umsetzung	Die Gemeinde geht frühzeitig und aktiv auf die Bauherrschaft zu: • Sensibilisierung für (vorzeitige) energetische Sanierungen im Rahmen von Gebäudesanierungen, im Rahmen des Heizungersatzes (mindestens Dach, Fenster, Keller). • Hinweisen auf Beratungsstelle, -angebote. • Durchführung von Informationsveranstaltungen, dabei Leuchtturmprojekte nutzen, z. B. Alterssiedlung Feld. Wiederkehrende Artikel zur Gebäudesanierung im Gemeindeblatt. Gezielte finanzielle Unterstützung: Förderung Wärmedämmung wie bisher, Bonus für Gesamtsanierung, Bonus bei vorzeitiger Gebäudesanierung. • Indikator «Sanierungsrate» einführen, auswerten und jährlich kommunizieren (GR, TBF, Bevölkerung).		
Verbindlichkeit/Start	<table border="1"> <tr> <td> ☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung </td> <td> ☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend </td> </tr> </table>	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend
☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend		
Federführung	Gemeinde/Geschäftsfeld Bau und Infrastruktur/Arbeitsgruppe Energie		
Beteiligte	Bauherrschaft, Energieberater, Architekten, Installateure.		

W3 Heizungersatz		
Kurzbeschreibung	Auf dem Gemeindegebiet werden noch ca. 1'500 Gebäude mit fossilen Energieträgern (oder elektrisch) beheizt. Damit bis 2050 die Wärmeversorgung zu 100 % aus erneuerbaren Energien besteht, müssen jährlich mindestens 50 Heizungen ersetzt werden.	
Potenziale	• Ersatz von jährlich ca. 55 GWh Energie aus fossilen Energieträgern. • Einsparung von jährlich 14'000 t Treibhausemissionen.	
Zielsetzung	• Beitrag zur Erreichung der 2000-Watt-Ziele mit Netto-Null-Ziel bis 2050 • Vorgehen gemäss Energieplanung und Ziel-Gasnetzplanung (Kategorie A: Stilllegungsgebiete, Kategorie B2)	
Vorgehen zur Umsetzung	Die Gemeinde geht frühzeitig und aktiv auf die Bauherrschaft zu: • Sensibilisierung für Handeln in Übereinstimmung mit der Energieplanung. Hinweisen auf Beratungsstellen, -angebote (z. B. Programm «Erneuerbar Heizen»). Durchführung von Informationsveranstaltungen. Wiederkehrende Artikel zum Heizungersatz im Gemeindeblatt. Gezielte finanzielle Unterstützung: Förderung Heizungswechsel; zusätzlich (teilweise) Restwertentschädigung z. B. für Heizungen nicht älter als 10 Jahre. Indikator Heizungswechsel einführen, auswerten und jährlich kommunizieren (GR, TBF, Bevölkerung).	
Verbindlichkeit/Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☒ kurzfristig (1-3 Jahre) (Aufgleisen) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend (Umsetzung)
Federführung	Gemeinde/Arbeitsgruppe Energie, TBF	
Beteiligte	Bauherrschaft, Planungsbüros, Architekten, Installateure	

W4 Aufbau Wärmeverbünde		
Kurzbeschreibung	Auf dem Gemeindegebiet sind Fernwärmeverbünde (FWV) in Planung. Diese FWV können 2/3 der Wärmeversorgung im Gemeindegebiet abdecken. Zusätzlich besteht in Gebieten ausserhalb der Fernwärmeperimeter Potenzial für Nahwärmeverbünde.	
Potenziale	- FWV: Ersatz 31.5 GWh Energie aus fossilen Energieträgern, Einsparung von jährlich rund 6'800 t CO₂ (Stand Machbarkeitsstudie, März 2023). - Gasersatz für industrielle Prozesswärme. - Produktion von Winterstrom (Holzheizkraftwerk).	
Zielsetzung	- Beitrag zur Einhaltung der 2'000-Watt-Ziele mit Netto-Null-Ziel bis 2050. - Umsetzung gemäss Energieplanung und Ziel-Gas Netzplanung (Kategorie B1).	
Vorgehen zur Umsetzung	Die Gemeinde geht frühzeitig und aktiv auf die Bauherrschaft zu (analog zu W4). a) Phase vor Realisierung Wärmeverbünde («Abspringen» vom Gasnetz vermeiden) Gezielte finanzielle Unterstützung: Fördermassnahmen, die den Gasverbrauch senken und den Anteil an erneuerbaren Energien erhöhen: Gas + Sonnenkollektoren, Wärmedämmungen (Übereinstimmung mit kantonalem Gesetz prüfen). b) Phase Aufbau Wärmeverbünde (Wechsel von Gasnetz auf Wärmeverbund unterstützen) Gezielte finanzielle Unterstützung: Förderbeitrag für Heizungswechsel an Wärmeverbund, kein Förderbeitrag für Heizungswechsel auf Umweltwärme, zusätzlich (teilweise) Restwertentschädigung, z. B. bei Heizungen, die nicht älter als 10 Jahre sind. a+b) Geeignete Sondernutzungspläne mit Anschlusspflicht gemäss kantonalem Energiegesetz (Art. 21, Abs. 1) erlassen. Indikator Heizungsersatz einführen, auswerten und jährlich kommunizieren (GR, TBF, Bevölkerung).	
Verbindlichkeit/Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☒ kurzfristig (1-3 Jahre) (Aufgleisen) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend (Umsetzung)
Federführung	Gemeinde/Arbeitsgruppe Energie, TBF	
Beteiligte	Bauherrschaft, Planungsbüros, Architekten, Installateure	

W5 Arealentwicklungen und Sondernutzungsplanung		
Kurzbeschreibung	Auf dem Gemeindegebiet sind in den nächsten Jahren verschiedene Arealentwicklungen vorgesehen. Bei der Genehmigung von Bauvorhaben mit Sondernutzungsplanung ist die Entscheidungsmatrix für energetische Anforderungen an Gebäude integraler Bestandteil (berücksichtigt u. a. SNBS Hochbau, Minergie, 2000-Watt-Areal).	
Potenziale	Vorbildlich energetisch und klimafreundlich entwickelte Areale und Bauvorhaben mit Sondernutzungsplanung können andere Gebäudeeigentümer motivieren, selbst aktiv zu werden.	
Zielsetzung	• Vorbildliche Umsetzung der geplanten Arealentwicklungen. • Erhöhte energetische und klimafreundliche Anforderungen in Sondernutzungsplänen. • Leuchtturmprojekt: Vorbildliche Entwicklung des Dorfzentrums (Stickerquartier).	
Vorgehen zur Umsetzung	• Bei Arealentwicklungen oder bei Bauvorhaben mit Sondernutzungsplanung zwingend vorschreiben: - Anschluss an Fern-/Nahwärmeverbund oder Realisierung eines eigenen Wärmeverbunds prüfen. - Einsatz erneuerbarer Energien, Energieeffizienz. - Berücksichtigung Entscheidungsmatrix für energetische Anforderungen an Gebäude. - Zukunftsorientierte Parkierungs- und Ladeinfrastruktur für Velo und PKW. - Gute Anbindung an ÖV. - Umsetzung von Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Aktives Zugehen auf potentielle Investoren.	
Verbindlichkeit/Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☒ kurzfristig (1-3 Jahre) ☒ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☐ laufend
Federführung	Gemeinde/Bau- und Infrastrukturkommission/Geschäftsfeld Bau und Infrastruktur	
Beteiligte	Bauherrschaft, Investoren, Architekten	

S1 Zubau PV		
Kurzbeschreibung	Die PV-Stromproduktion auf Flawiler Gemeindegebiet betrug 2020 rund 3'000 MWh. Dies entspricht ca. 0.29 kWp installierte PV-Leistung pro Einwohnende (Schweizer Durchschnitt: 0.344 kWp installierter PV-Leistung pro Einwohnende). Das Solarstrompotenzial wurde 2020 zu ca. 4.5 % ausgenutzt. 2022 liegt dieser Wert bereits bei 6.24 % (Kanton SG: 7.75 %, Schweiz: 5.84 %) bzw. beträgt die installierte PV-Leistung 0.411 kWp pro Einwohnende (Kanton SG: 0.615 kWp, Schweiz: 0.43 kWp). Die TBF erhöhen kontinuierlich ihre eigene Solarstromproduktion. 2020 betrug diese ca. 500 MWh (u. a. PV-Anlagen auf Feuerwehrdepot, Turnhalle/Schulhaus Enzenbühl, Neubau ARA). Im Frühling 2023 installierten die TBF eine Bürger-Partizipationsanlage auf dem OSZ Feld (Solargemeinschaft Feld, ca.150kWp).	
Potenziale	• Potenzial an Solarstrom in der Gemeinde nutzen: 66.82 GWh (Dächer: 48.37 GWh, Fassaden: 18.45 GWh). • Ausbauziel der Energiestrategie 2050+ unterstützen, d. h. Nutzung von ca. 50 % des Dachpotenzials.	
Zielsetzung	Zubau PV orientiert sich an den Zubauplänen von Bund und Kanton und wird in den Legislaturzielen festgelegt	
Vorgehen zur Umsetzung	• Lokalisierung grosser geeigneter Dachflächen, Festlegung im Energierichtplan, aktives Zugehen auf Eigentümer. • Bürgerpartizipationsanlagen installieren. Bevölkerung sensibilisieren (Leuchtturmprojekt OSZ Feld). • Eignung von Infrastrukturanlagen (z. B. Parkplätze) prüfen. • Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen prüfen. Auf Doppelnutzung achten. • Finanzielle Förderung: Vorgehen wie bisher, zusätzlich Bonus für Wintersonnenstromproduktion (z. B. bei Nutzung von Fassaden). • Indikator «Installierte PV-Leistung inkl. Angabe Eigenverbrauch» einführen, auswerten und jährlich kommunizieren (GR, Bevölkerung).	
Verbindlichkeit/Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend
Federführung	TBF, Gemeinde	
Beteiligte	Bevölkerung, Planungsbüros, Installateure	

S2 Strom-Mix		
Kurzbeschreibung	Die TBF bieten allen Kundengruppen Strom aus 100 % erneuerbaren Energien an, wobei der Strom zu einem Teil von Anlagen auf Flawiler Gemeindegebiet produziert wird.	
Potenziale	• Erhöhung der Versorgungssicherheit. • Beitrag zum Ausbau erneuerbarer Stromproduktion gemäss eidgenössischem Energiegesetz. • Sensibilisierung/Wertschätzung für lokale und regionale Produktionsanlagen	
Zielsetzung	Erhöhung Anteil Strom aus Produktion auf Flawiler Gemeindegebiet, aus Beteiligungsprojekten in der Region, der Schweiz und im Ausland.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Stromproduktionsmöglichkeiten auf Gemeindegebiet prüfen und nutzen. • Beteiligungen an regionalen Stromproduktionsanlage prüfen und nutzen. • Beteiligungen an Schweizer und ausländischen Stromproduktionsanlagen prüfen und nutzen. • Eignerstrategie evtl. anpassen.	
Verbindlichkeit/ Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☒ mittelfristig (3-5 Jahre) (Ausland, Schweiz) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend (Region)
Federführung	TBF, Gemeinde	
Beteiligte	Unternehmen, Städte/Gemeinden	

S3 Strom: Infrastruktur und Netzausbau		
Kurzbeschreibung	Die geplante Elektrifizierung im Wärmebereich (Wärmepumpen) und in der Mobilität (E-Autos), sowie der ansteigende PV-Zubau können zu einer Überlastung und notwendigen Anpassung der bestehenden Stromnetzinfrasturktur führen.	
Potenziale	• Versorgungssicherheit gewährleisten. • Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie 2050+ leisten.	
Zielsetzung	• Versorgungssicherheit gewährleisten. • Langfristiges Budget für Ausbau des Stromnetzes sichern.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Stromnetzplanung prüfen und einführen. • Versorgungssicherheit und Flexibilität erhöhen durch Speicherung und Lastmanagement. • Eignerstrategie anpassen.	
Verbindlichkeit/ Start	☐ Vororientierung ☒ Zwischenergebnis ☐ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☒ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☐ laufend
Federführung	TBF	
Beteiligte	Gemeinde, Planungsbüros, Installateure	

M1	Nachhaltige Mobilität	
Kurzbeschreibung	Der Endenergieverbrauch der Gemeinde beträgt im Bereich Mobilität rund 98'000 MWh: Strassenverkehr ca. 67'900 MWh, Schienenverkehr (SBB) ca. 2'700 MWh und Flugverkehr ca. 27'400 MWh. Insgesamt trägt die Mobilität mit 38.9 % zum Gesamtenergieverbrauch der Gemeinde bei bzw. ist für 53 % der gesamten Treibhausgasemissionen in der Gemeinde verantwortlich.	
Potenziale	• CO₂-Emissionen und Energieverbräuchen reduzieren. • Lebensqualität und Verkehrssicherheit steigern	
Zielsetzung	• Motorisierten Individualverkehrs (seit 2011: ca. 0.5 Fahrzeuge pro Einwohner*in) reduzieren. • Langsamverkehr und ÖV fördern. • Bevölkerung sensibilisieren, auf Flugreisen zu verzichten.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Fortführung / Anpassung der Legislaturziele 2021-2024. • Aktives Zugehen der Gemeinde auf Unternehmen zur Einführung eines Mobilitätsmanagements. • Nutzung und Bedarf öffentlicher E-Ladestationen prüfen und anpassen, Aufnahme in Energieleitungsplan. • Parkplatzreglement periodisch überprüfen und anpassen. • Ausbau von Sharing-Angeboten prüfen und einführen. • Geeignete Fördermassnahmen ausarbeiten, einführen und bewerben. • Indikatoren «Anzahl zugelassener Fahrzeuge», «Anzahl E-Autos» einführen, auswerten und jährlich kommunizieren (GR, Bevölkerung).	
Verbindlichkeit/Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend
Federführung	Gemeinde/Arbeitsgruppe Energie/Bereich Bau und Infrastruktur	
Beteiligte	TBF, Mobilitätsberater, Bevölkerung	

Ö1	Vorbildfunktion der Gemeinde	
Kurzbeschreibung	Die Gemeinde nimmt ihre Vorbildfunktion wahr. Für alle Gebäude wird Strom aus 100 % erneuerbaren Energien bezogen («naturemade Flawil basic»). Rund 80 % der Dächer werden zur PV-Stromproduktion genutzt.	
Potenziale	Durch vorbildliches Verhalten und Umsetzen von energie- und klimarelevanten Massnahmen kann die Bevölkerung motiviert werden, selbst aktiv zu werden.	
Zielsetzung	Vorbildfunktion wahrnehmen: • Strom aus 100 % erneuerbaren Energien für öffentliche Gebäude und Infrastrukturanlagen per sofort. • Keine neuen Heizungen aus fossilen Energieträgern für Gebäude der Gemeinde im Finanz- oder Verwaltungsvermögen. • Wärmeversorgung bis 2030 zu 100 % erneuerbar. • Mobilität: Fahrzeugflotte ist bis 2040 fossilfrei.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Klima- und Energiecharta der Schweizer Gemeinden/Städte unterschreiben. • Stromqualität von «naturemade Flawil basic» auf «naturemade Flawil star» erhöhen. (Unterstützung regionale Produktion, Energiestadt Gold). • Anschlüsse der öffentlichen Gebäude an Fern-/Nahwärmeverbünde entsprechend Energieplanung prüfen bzw. bei bestehendem Anschluss an Gasnetz den Anteil an Biogas von aktuell 20 % bis 2030 auf 100 % erhöhen (Einkauf Schweizer Zertifikate). • Gebäudestandard 2019 prüfen, einführen und umsetzen. • Verein Madaster Schweiz beitreten. • Wettbewerbsstandard für öffentliche Gebäude einführen. • Beschaffungsstandard einführen. • Bestehendes Mobilitätskonzept überprüfen (z. B. mit Mobilitätsanalyse bei den Mitarbeitenden) und gegebenenfalls anpassen (Massnahmen: z. B. Werkzeugkoffer clemo). • Baureglement und Sondernutzungspläne nutzen zur Festlegung von Massnahmen zur Unterstützung der Energieplanung, im Bereich Mobilität (z. B. Ladeinfrastruktur, Veloabstellplätze, Reduktion Pflichtparkplätze) und Anpassung an den Klimawandel (z. B. Grünflächenziffer, standortgerechte Pflanzung und Aussenraumgestaltung). • Alle energie- und klimarelevanten Geschäfte durch Arbeitsgemeinschaft Energie vorbereiten, in Abstimmung mit der Baukommission. • Fachstelle «Raumplanung, Bau und Energieberatung» einrichten.	
Verbindlichkeit/ Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend
Federführung	Gemeinderat	
Beteiligte	Arbeitsgemeinschaft Energie, Bau und Infrastrukturkommission, Geschäftsfeld Bau und Infrastruktur	

Ö2	Label Energiestadt, Energiekonzept 2050 und Monitoring	
Kurzbeschreibung	Flawil ist seit 2007 Energiestadt und verfügt über ein energiepolitisches Aktivitätenprogramm, das kontinuierlich umgesetzt, jährlich überarbeitet und angepasst wird. Das 2013 erstellte Energiekonzept 2050 dient der Gemeinde als strategisches Grundlagenpapier für die Erreichung der energiepolitischen Ziele der Gemeinde.	
Potenziale	• Energie- und klimapolitischen Ziele der Gemeinde erreichen. • Energiestadtprozess kontinuierlich verbessern. • Energiekonzept und kommunalen Energierichtplans erfolgreich umsetzen. • Fehlentwicklungen frühzeitig erkennen und bei Nichterreichung der Ziele gegensteuern.	
Zielsetzung	Die Vision 2030 der Gemeinde sieht vor: • Label Energiestadt Gold erreichen. • Energiekonzept 2050 planmässig umsetzen.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Weiterhin kontinuierliche Umsetzung des Energiestadt-Aktivitätenprogramms. • Monitoring des Absenkpfeils im Energiekonzept 2050: Aktualisierung der Energie- und Klimabilanz und Überprüfung der Umsetzung von Massnahmen (alle 4 Jahre). • Erfolgskontrolle durch Einführung von ausgewählten Indikatoren (s. Massnahmen) und jährlich Überprüfung im Rahmen des Energiestadtprozesses. • Regelmässige Kommunikation der Zielerreichung (GR, Bevölkerung). • Bei Zielabweichung Ergreifen von entsprechenden Massnahmen.	
Verbindlichkeit/ Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend
Federführung	Gemeinderat	
Beteiligte	Arbeitsgruppe Energie, Verwaltung	

Ö3	Anpassung an den Klimawandel	
Kurzbeschreibung	Die Klimaerwärmung hat fast jährlich Extremereignissen wie Trockenheit und Starkniederschlägen mit Auswirkungen auf Energieproduktion, Wasserwirtschaft, Biodiversität, Landwirtschaft, Gesundheit etc. zur Folge. Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel werden immer wichtiger.	
Potenziale	Durch frühzeitiges Erkennen von lokalen Risiken können negative Auswirkungen mit geringerem Aufwand reduziert oder beseitigt werden. Mit der Anpassung an den Klimawandel kann die Lebensqualität in der Gemeinde sichergestellt werden.	
Zielsetzung	Für die Anpassung an den Klimawandel sind folgende Ziele zu verfolgen: • Stabile Energieinfrastruktur und klimaangepasste Gebäude gewährleisten. • Wassersensible Siedlungsentwicklung etablieren. • Bestehende Naturgefahren reduzieren und neue Gefährdungen vermeiden. • Risikobasierte Raumentwicklung und Ausrichtung auf Klimawandel. • Biodiversität im Siedlungsraum und Vernetzung von Biotopen fördern. • Bedürfnisgerechte, ressourceneffiziente und standortgerechte Landwirtschaft.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Lokale Risiken, bestehende Massnahmen analysieren. • Einzelmassnahmen im Kontext des Klimawandels koordinieren. • Neue Massnahmen planen und umsetzen.	
Verbindlichkeit/ Start	☐ Vororientierung ☒ Zwischenergebnis ☐ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☒ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☐ laufend
Federführung	Gemeinderat	
Beteiligte	Arbeitsgruppe Energie, Bau- und Infrastrukturkommission, Geschäftsfeld Bau und Infrastruktur	

K1	Kommunikation und Sensibilisierung	
Kurzbeschreibung	Die Gemeinde nutzt die Kommunikationskanäle gezielt, um die verschiedenen Akteure in der Gemeinde über die Themen Energie, Klima, Umwelt, Konsum sowie Nachhaltigkeit zu informieren.	
Potenziale	Informieren, sensibilisieren und motivieren diverser Zielgruppen	
Zielsetzung	Die Bevölkerung wird regelmässig über die Themen Klima, Energie, Umwelt, Konsum und Nachhaltigkeit sowie die Aktivitäten der Gemeinde informiert und zum persönlichen Handeln motiviert. Die Gemeinde steht im Austausch mit allen Akteuren in der Gemeinde.	
Vorgehen zur Umsetzung	• Erstellung Kommunikationskonzept/-planung • Regelmässige Information der Bevölkerung (Informationsveranstaltungen, z. B. Präsentation an der Gemeindeversammlung), Beiträge im Gemeindeblatt, aktuelle Informationen und Links auf der Homepage. • ERFAs zu ausgewählten Themen • Förderprogramm mit regelmässigen Anpassungen	
Verbindlichkeit/Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend
Federführung	Gemeinde/Arbeitsgruppe Energie/Bauverwaltung (Energieberatung)	
Beteiligte	Diverse Zielgruppen in der Gemeinde (Schulen, Gewerbe, Vereine, Bevölkerung, etc.)	

K2	Industrie und Gewerbe	
Kurzbeschreibung	Grossverbraucher im Kanton SG müssen gemäss kantonalem Energiegesetz Effizienzmassnahmen durchführen. Auch bei Gewerbebetrieben besteht aus Umwelt- und Kostengründen Interesse an der Durchführung von Effizienzmassnahmen.	
Potenziale	Industrie und Gewerbe leisten Beitrag zum Netto-Null-Ziel für Treibhausgasemissionen bis 2050.	
Zielsetzung	• Effizienzpotenzial (Wärme und Strom) in Industrie und Gewerbe nutzen. • Interne und externe Nutzung von Abwärme fördern.	
Vorgehen zur Umsetzung	Die Gemeinde geht aktiv auf Industrie/Gewerbe zu: • Gemeinsame ERFAs Industrie und Gewerbe koordinieren und durchführen. • Grossverbraucher mit guten Beispielen als Vorbilder für Öffentlichkeitsarbeit nutzen (z. B. Factsheets, Interviews für Artikel im Gemeindeblatt). • Finanzielle Unterstützung bieten.	
Verbindlichkeit/ Start	☐ Vororientierung ☐ Zwischenergebnis ☒ Festsetzung	☐ kurzfristig (1-3 Jahre) ☐ mittelfristig (3-5 Jahre) ☐ langfristig (5-15 Jahre) ☒ laufend
Federführung	Gemeinde/Arbeitsgruppe Energie/Bauverwaltung (Energieberatung)	
Beteiligte	Gewerbeunternehmen, Industriebetriebe, Energieberater	

7. Fazit

Das vorliegende, überarbeitete Energiekonzept 2050 zeigt auf, dass die Gemeinde Flawil mit ihrer zukünftigen Energieversorgung einen signifikanten Beitrag zur Erreichung der Schweizer 2'000-Watt-Ziele und insbesondere zum Netto-Null-Ziel für die Treibhausgasemissionen bis 2050 leisten kann.

Die vorgesehene Umsetzung der Energieplanung führt bis 2050 zu einer Energieversorgung, die zu 100 % auf erneuerbaren Energien basiert. Die Gemeinde nimmt ihre Vorbildfunktion wahr und möchte dieses Ziel bereits bis 2030 erreichen.

Die zukünftige Entwicklung der Energieversorgung wurde anhand von zwei Szenarien (Best und Worst Case) eingegrenzt. Beide Szenarien führen zu einer Energieversorgung, die bis 2050 zu 100 % auf erneuerbaren Energien basieren.

Szenario «Best Case»

Die Fernwärmeverbünde der TBF können realisiert werden und decken bis 2035 ein Drittel und bis 2050 zwei Drittel der Wärmeversorgung auf dem Gemeindegebiet ab. In Gebieten ausserhalb der Fernwärmeperimeter sind bis 2035 50 % aller Gebäude und bis 2050 alle Gebäude an Nahwärmeverbünde (Holz) angeschlossen oder wird Umweltwärme (mit PV) genutzt. Gas (100 % erneuerbar) wird höchstens noch zur Abdeckung von Redundanzen und Spitzenlasten bei Fern-/Nahwärmeverbünden eingesetzt; eventuell zur Belieferung von Tankstellen.

Szenario «Worst Case»

Fern-/Nahwärmeverbünde können nicht realisiert werden. Die aktuell sehr hohe Heizungsersatzrate (88 Heizungen / Jahr) bleibt auf diesem hohen Niveau bestehend, d. h. alle Heizungen mit fossilen Energieträgern sind bis 2037 durch Wärmepumpenheizsysteme (mit PV-Strom) ersetzt. Das Gasversorgungsnetz steht für die Lieferung von Prozesswärme zur Verfügung. Der Anteil an erneuerbaren Gasen im Gasnetz steigt bis 2050 auf 100 % an.

Das ausgearbeitete Massnahmenpaket ermöglicht eine erfolgreiche Umsetzung des Energiekonzepts. Voraussetzung ist ein geeignetes, jährliches Monitoring, um bei Fehlentwicklungen frühzeitig entsprechende Massnahmen ergreifen zu können. Ebenso wichtig ist eine gute Zusammenarbeit aller involvierten Akteure. Auch hier kann die Gemeinde ihre Vorbildfunktion wahrnehmen, indem sie in Zukunft verstärkt aktiv auf die Akteure zu geht.