Nova Energie Ostschweiz AG
Winterthurerstrasse 3, Postfach
8370 Sirnach

052 368 08 08
sirnach@novaenergie.ch
novaenergie.ch

Planungsbericht:(Energierichtplan inkl. Gesamtenergieversorgungskonzept)

Gemeinde Altnau

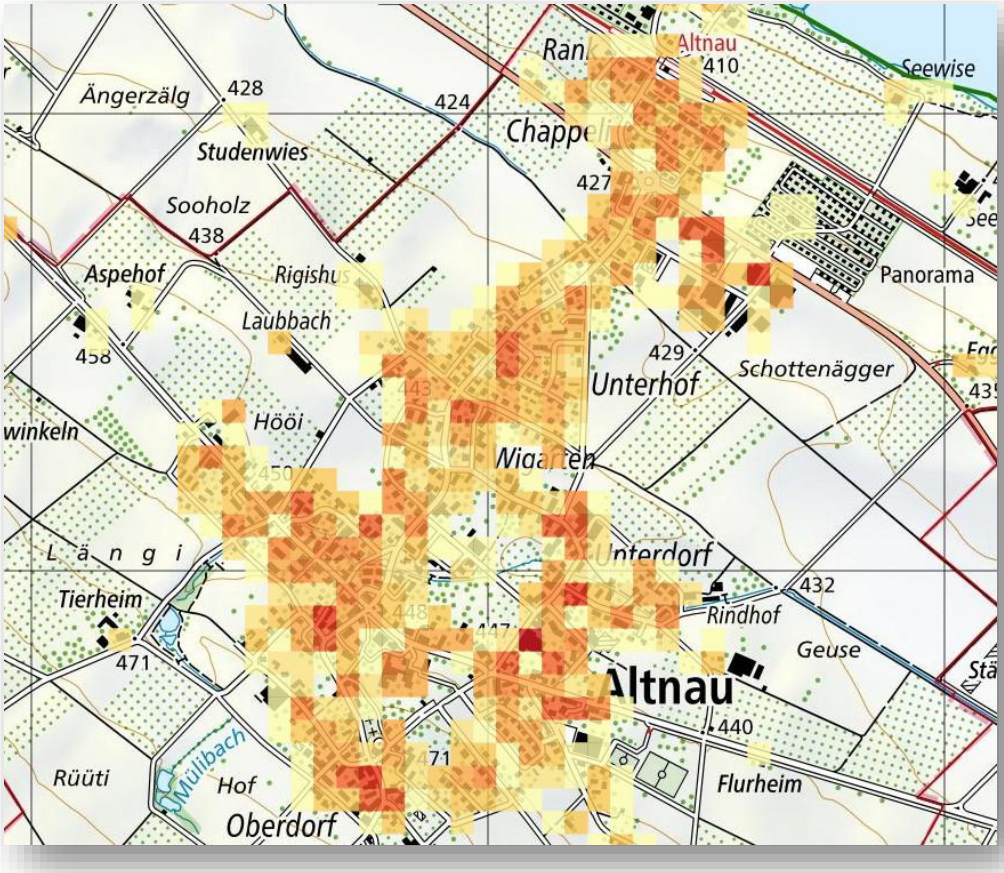


Abbildung 1: Thurgis Wärmedichte

Öffentliche Bekanntmachung

Sirnach, November 2026, Nova Energie Ostschweiz AG

Impressum

Erarbeitet durch:

Nova Energie Ostschweiz AG
Sebastian Frenzel, Martin Müller
Winterthurerstrasse 3
8370 Sirnach

Mitarbeit Begleitgruppe
Hans Feuz
Hanspeter Holzer
Daniel Locher
Martin Häni
Thomas Graf
Hansruedi Iseli

Inhalt

1.	**Einleitung**	**4**
1.1.	Leitbild und Zielsetzung	4
1.2.	Projektablauf und Organisation	4
2.	**Übergeordnete Ziele und Rahmenbedingungen**	**5**
2.1.	Schweizerische Energie- und Klimapolitik	5
2.2.	Kantonale Energiepolitik	6
3.	**Analyse**	**7**
3.1.	Methodik und Datengrundlage	7
3.2.	Bevölkerungsentwicklung	7
3.3.	Gesamtenergiebilanz	8
3.4.	Wärme	9
3.5.	Strom	10
3.6.	Mobilität	11
3.7.	Energie- und Treibhausgasbilanz	13
3.8.	Absenkpfad der Treibhausgasemissionen bis 2050	15
4.	**Potenziale**	**16**
4.1.	Effizienzpotenziale	16
4.2.	Ortsgebundene Abwärme	17
4.3.	Regional verfügbare erneuerbare Energieträger	21
4.4.	Örtlich ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energien	21
4.5.	Elektrizitätsproduktion	22
4.6.	Zusammenfassung Verbrauch 2024, Potential, Prognose 2050	26
5.	**Wertschöpfung**	**27**
6.	**Prognose**	**28**
6.1.	Wärme	28
6.2.	Strom	29
6.3.	Mobilität	29
7.	**Information und Mitwirkung**	**30**
8.	**Zielerreichung und Interessenabwägung**	**30**
9.	**Ausblick und Erfolgskontrolle**	**32**
10.	**Zeitplanung Massnahmenumsetzung**	**32**
11.	**Anhang**	**33**
11.1.	Glossar	33
11.2.	Inserat Workshop	34
11.3.	Auflistung Anpassungen Vorprüfung	35
12.	**Abbildungsverzeichnis**	**36**
13.	**Tabellenverzeichnis**	**36**

1. Einleitung

Im kantonalen Gesetz über die Energienutzung (ENG) ist im §14c die gesetzliche Grundlage verankert, Gemeinden zu einer Energieplanung (Energierichtplan) zu verpflichten. Der kantonale Richtplan konkretisiert, welche Gemeinden von der Erstellungspflicht betroffen sind.

Gemäss dem kantonalen Richtplan (KRP Planungsauftrag 4.2 A) sind die Gemeinden im «urbanen Raum» und im «kompakten Siedlungsraum» mit mehr als 2'000 Einwohnern verpflichtet, einen kommunalen Energierichtplan zu erstellen. Die Gemeinde Altnau ist dem Raumtyp «kompakter Siedlungsraum» zugeordnet.

1.1. Leitbild und Zielsetzung

Im Rahmen des Richtplans Energie bekennt sich die Gemeinde Altnau zu den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft.

In Anlehnung an die 2000-Watt-Gesellschaft sowie im Einklang mit den nationalen Zielen werden folgende Zielvorgaben festgelegt:

Bereich	**Ist-Wert 2024**	**Ziel-Wert 2035**	**Ziel-Wert 2050**
Primärenergie (Dauerleistung)	ca. 3000 Watt/P	ca.2000 Watt/P	ca.1500 Watt/P
Treibhausgasausstoss	5.7 t CO_2eq/P	2.2 t CO_2eq /P	0 t CO_2eq /P
Anteil erneuerbare Energien	31%	50%	100 %

1.2. Projektablauf und Organisation

Das Gesamtenergieversorgungskonzept wurden von der Nova Energie Ostschweiz AG in Zusammenarbeit mit der Begleitgruppe und der Öffentlichkeit in den Jahren 2023 und 2024 erarbeitet. Mit der Begleitgruppe fanden 3 Sitzungen statt. Am 17.02.2024 fand ein halbtägiger Massnahmenworkshop statt. Die Begleitgruppe sammelte mit den rund 30 Teilnehmenden Ideen für mögliche Massnahmen in den Bereichen Wärme, Mobilität, Strom/Erneuerbare Energie, Kommunikation/Bildung/ öffentliche Hand und Konsum/Ernährung.

2. Übergeordnete Ziele und Rahmenbedingungen

2.1. Schweizerische Energie- und Klimapolitik

Klimastrategie und Energiestrategie 2050: Zwei Strategien, ein Ziel

Die Schweiz will bis 2050 klimaneutral sein. Konkretisiert wird dieser Plan mit der «langfristigen Klimastrategie der Schweiz». Parallel dazu möchte die Schweiz die bestehende «Energiestrategie 2050» umsetzen. Sie führt in eine Zukunft ohne Kernenergie und fossile Energien. Dennoch soll 2050 eine sichere, saubere, bezahlbare und weitgehend inländisch produzierte Energieversorgung gewährleistet sein. Die Ziele der Energie- und der Klimapolitik sind also eng verknüpft.

Langfristige Klimastrategie der Schweiz

Die Schweiz hat sich 2015 im «Übereinkommen von Paris» verpflichtet, ihren Treibhausgasausstoss bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. 2019 hat der Bundesrat zudem beschlossen, dass die Schweiz bis 2050 unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen soll (Netto-Null-Ziel). Damit will die Schweiz zusammen mit den anderen Staaten der Welt die globale Erwärmung auf maximal 1,5 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit begrenzen. Der Bundesrat konkretisiert den Weg zu diesem Ziel in der «langfristigen Klimastrategie der Schweiz» und verabschiedete diese am 27. Januar 2021. Eine wichtige Grundlage dafür bilden die Energieperspektiven 2050+.

Energiestrategie 2050

2013 hatte der Bundesrat die «Energiestrategie 2050» vorgelegt. 2017 stimmte die Schweizer Stimmbevölkerung der Umsetzung eines ersten Massnahmenpakets dieser Strategie zu. Dazu gehört das Verbot neuer Kernkraftwerke in der Schweiz, schärfere Massnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen, sowie der deutliche Ausbau der erneuerbaren Energien in der Schweiz. Mit der bevorstehenden Revision des Energiegesetzes und der Verabschiedung des Stromversorgungsgesetzes im Juni 2021 sollen diese Massnahmen noch zielgerichteter ausgestaltet werden. Auch dafür bilden die Energieperspektiven 2050+ eine wichtige Grundlage.

Energieperspektiven 2050+

Die Energieperspektiven 2050+ gehen den Fragen nach, ob die Ziele der Energie- und der Klimastrategie überhaupt gleichzeitig bis 2050 erreicht werden können. Sie liefern erstmals Szenarien, welche die Zielsetzungen der Energie- und der Klimapolitik gemeinsam abbilden. Sie zeigen mögliche technologische Entwicklungen, mit denen beide Ziele bis 2050 erreicht werden können.

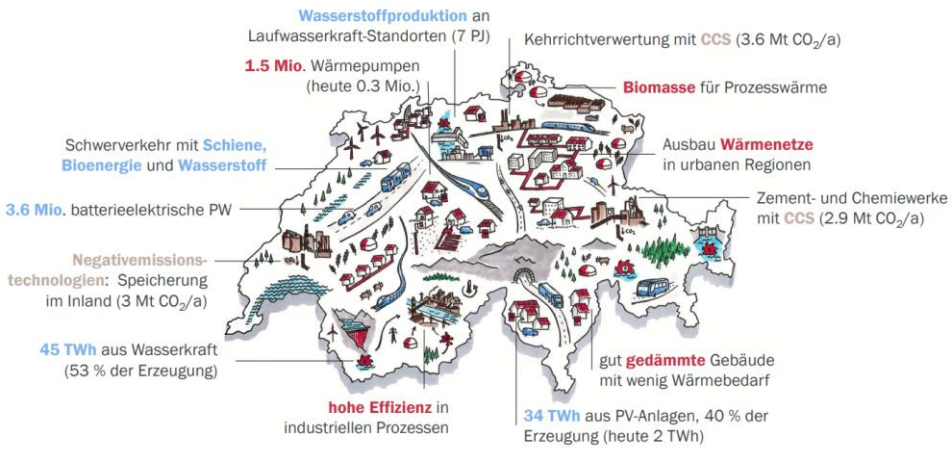


Abbildung 2:: Zielbild klimaneutrale Schweiz 2050, Quelle: Energieperspektiven 2050+, BFE 2020

Gas- oder Strommangellage

Die Versorgungssituation mit Gas und Strom ist seit dem Ukrainekrieg ein Dauerthema. Der Bundesrat hat sich mit den Kantonen und der Energiebranche auf eine mögliche winterliche Mangellage vorbereitet. Nur mit dem Ausbau der lokalen Stromproduktion kann diese Gefahr nachhaltig reduziert werden.

Klima- und Innovationsgesetz

Am 18. Juni 2023 haben die Schweizer Stimmberechtigten über das Bundesgesetz über die Ziele im Klimaschutz, die Innovation und die Stärkung der Energiesicherheit (indirekter Gegenvorschlag zur Gletscher-Initiative) abgestimmt. Bei einer Stimmbeteiligung von 42.5% wurde das Klimagesetz mit dem Resultat von 59.07% angenommen.

2.2. Kantonale Energiepolitik

Das Energiekonzept 2020 - 2030 orientiert sich an der Energiestrategie 2050 des Bundes. Daraus resultieren für den Kanton Thurgau folgende Ziele für das Jahr 2030:

Tabelle 1: Anvisierte Ziele 2023 für den Kanton Thurgau

Schwerpunkte	Stand 2015 (GWh)	Ziel 2030 (GWh)	Veränderung zu 2015
Fossile Brennstoffe	3000	1600	-27%
Fossile Treibstoffe	2300	1500	-35%
Elektrizitätsverbrauch	1650	1650	0%
Produktion erneuerbare Wärme	880	1400	+59%
Produktion erneuerbare Elektrizität	160	495	+100%
Wasserkraft		40	
Sonne		300	
Windkraft		95	
Geothermie		15	
Biomasse		45	

Kantonale Vorgaben Energierichtplan

Im Kantonalen Richtplan, (Planungsgrundsatz 4.2 B) hat der Kanton folgende Ziele definiert, welche im kommunalen Energierichtplan aufgenommen werden sollen:

- Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden und Anlagen.
- Ausschöpfung der Potenziale bei der Nutzung erneuerbarer Energien, wobei den einheimischen Potenzialen besondere Beachtung zu schenken ist.
- Reduktion der Treibhausgase und Minderung der Abhängigkeit von fossilen Brenn- und Treibstoffen.
- Ausbau der Elektrizität aus erneuerbaren Energien mit dem Ziel, den Anteil der Elektrizität aus Kernenergie langfristig zu ersetzen.
- Mittelfristig Stabilisierung der Elektrizitätsnachfrage.

3. Analyse

3.1. Methodik und Datengrundlage

Die Energie- und Klimabilanzierung wurde mit dem Energie- und Klima-Kalkulator (Version 2024-09) von EnergieSchweiz berechnet. In der Bilanzierung wird der Energieverbrauch (Endenergie und Primärenergie) und die CO_2-Emissionen für die Bereiche Wärme, Strom und Mobilität im Perimeter der Gemeinde ausgewiesen. Diese Bilanzierung bietet der Gemeinde eine Grundlage zur Formulierung von energiepolitischen Zielen und Massnahmen.

Die Energie- und Klimabilanzierung wurde mit Daten für das Jahr 2024 erstellt. Genutzt wurden verschiedene Datenquellen (Gemeindedaten, Energiestatistik Kanton Thurgau, Werte aus dem Energie- und Klima-Kalkulator).

Die Daten für den Wärmebedarf der Gemeinde wurden vom Amt für Energie des Kantons Thurgau sowie von der Bauverwaltung der Gemeinde Altnau bezogen.

3.2. Bevölkerungsentwicklung

Im Jahr 2024 betrug die Bevölkerung der Gemeinde Altnau 2’377 Einwohnerinnen und Einwohner. Die Bevölkerungsentwicklung spielt für die Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs einer Gemeinde eine wichtige Rolle.

Gemäss der Bevölkerungsstatistik des Kantons Thurgau hat die Altnauer Bevölkerung in den letzten 10 Jahren (2014 – 2024) durchschnittlich 1.5% pro Jahr zugenommen. Im Richtplan wird die Bevölkerungsentwicklung mit 0.8% pro Jahr prognostiziert. Aufgrund der Entwicklung in den vergangenen Jahren und der Prognose wird für die Energiebilanzierung ein Bevölkerungsszenario von 1% Wachstum pro Jahr eingesetzt.

Tabelle 2: Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Altnau

Einwohnerzahl 2024	2347	Statistik Gemeinde Altnau
Einwohnerzahl 2025	2377	Wachstumsschätzung
Einwohnerzahl 2035	2608	Wachstumsschätzung

3.3. Gesamtenergiebilanz

Im Jahr 2021 lag der gesamte Endenergieverbrauch in der Gemeinde Altnau bei rund 52 GWh und teilt sich wie folgt auf die 3 Bereiche auf:

- Netzstrom (ohne Eigenverbrauch Solarstrom, Wärme, Mobilität): ca. 4.1 GWh (8%)
- Wärme (inkl. Strom für Wärmeerzeugung): ca. 25.1 GWh (48%)
- Mobilität: (inkl. Strom E-Mobilität) ca. 23.0 GWh (44%)

Abbildung 2 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch pro Person in Altnau im Jahr 2024. Dieser lag bei rund 22 MWh (2‘200 Litern Heizöl). Im Vergleich zum schweizerischen Durchschnitt ist der Endenergieverbrauch etwas niedriger (23.5 MWh pro Person).

Im Bereich Wärme und Mobilität wird mehr Energie verbraucht. Im Wärmebereich ist dies zumindest teilweise auf die hohe Wohnfläche/Person von 92 m² EBF/Person zurückzuführen. Der Schweizer Durchschnitt liegt bei 50-60 m² EBF/Person. Der höhere Verbrauch im Bereich Mobilität ist auf die ländliche Lage der Gemeinde und den höheren Motorisierungsgrad von 0.65 Personenwagen pro Person (CH: 0.54 Personenwagen pro Person) zurückzuführen.

Gemäss der Thurgauer Energiestatistik gibt es in Altnau zwei Firmen, welche als Grossverbraucher gelten, d.h. sie weisen Wärmeverbrauch von mehr als fünf Gigawattstunden und/oder einen Elektrizitätsverbrauch von mehr als einer halben Gigawattstunde auf. Mit 7.5 GWh pro Jahr verbrauchen die zwei Firmen knapp 25% der Endenergie für Strom und Wärme in Altnau.

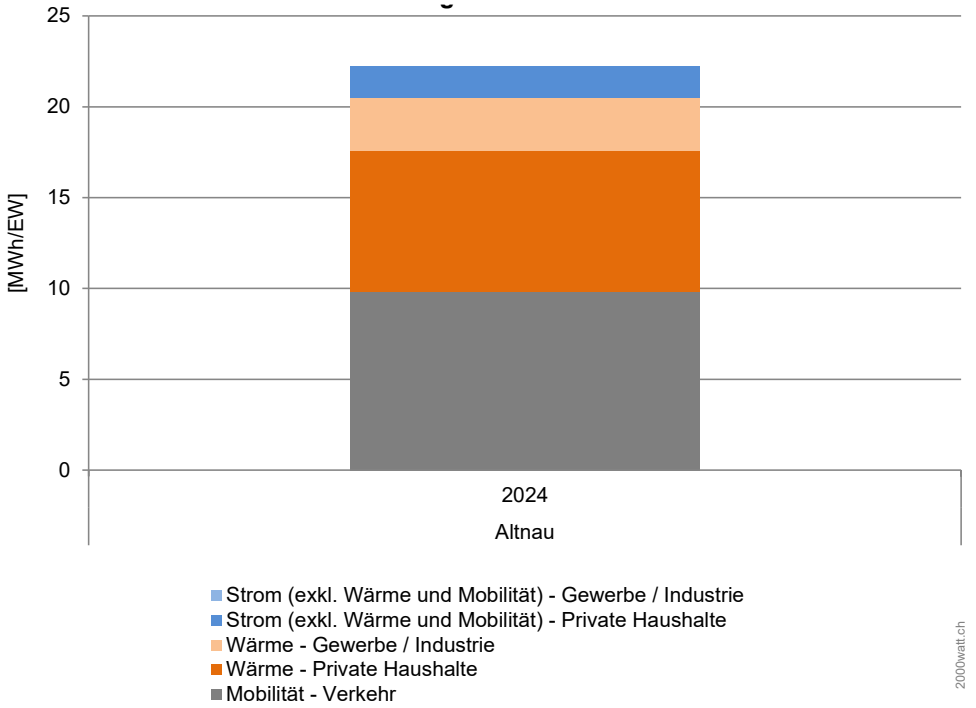


Abbildung 3: Endenergieverbrauch pro Person nach Verwendungszweck und Sektoren in Altnau und der Schweiz

3.4. Wärme

Der gesamte Wärmeverbrauch (inkl. Strom für Wärmepumpen und Elektroheizungen) in der Gemeinde Altnau liegt bei rund 25 GWh. Sowohl die Abbildung 3 als auch die Tabelle 5 zeigen die Verwendung der verschiedenen Energieträger für die Wärmeversorgung. In Altnau werden 57% (14.4 GWh) des Wärmeverbrauchs mit fossilen Energieträgern erzeugt. 5.9 GWh durch Öl- und 8.5 GWh durch Gasheizungen.

10% des Wärmeverbrauchs werden mit Elektrizität erzeugt. Die 2.5 GWh Elektrizität teilen sich auf in 1.3 GWh für die Elektroheizungen sowie Warmwasserboiler und 1.2 GWh für Wärmepumpen. Zur Warmwasserproduktion und/oder Heizungsunterstützung sind 38 thermische Solaranlagen mit einer Gesamtfläche von 309 m² installiert.

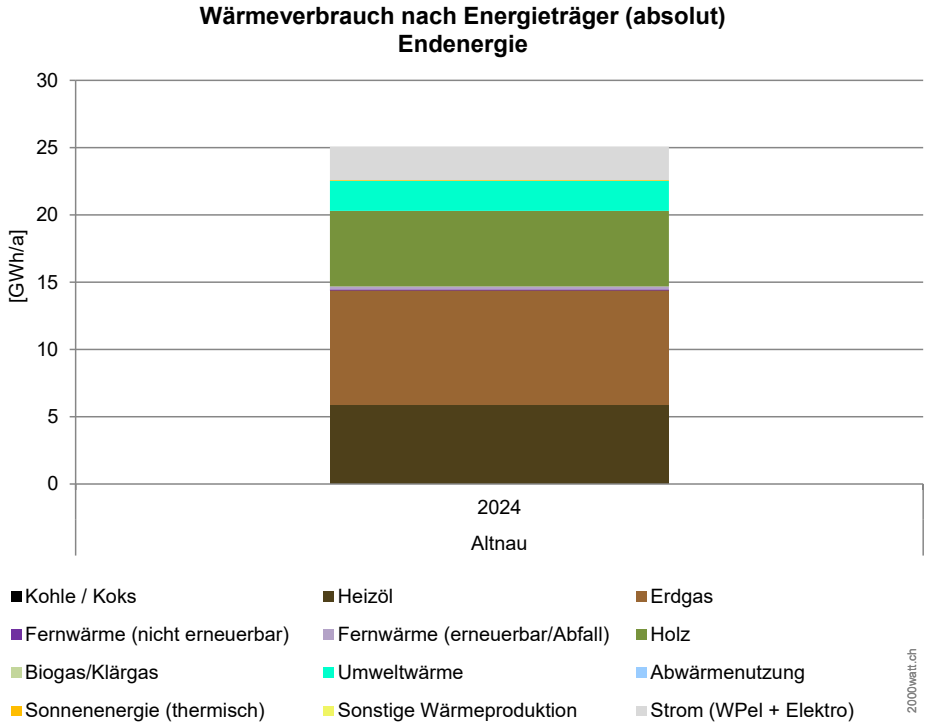


Abbildung 4: Endenergieverbrauch Wärme Altnau nach Energieträger

Tabelle 3: Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträger

	Heizöl	Erdgas	Holz	Umwelt-wärme	Strom (WPel + Elektro)	Sonnen-energie (thermisch)	**Total**
GWh/a	5.9	8.5	5.6	2.2	2.5	0.1	**22.7**
%	24%	34%	22%	9%	11%	0%	**100%**

Tabelle 4: Anzahl Hauptheizsysteme in Altnau gemäss kantonaler Energiestatistik

Jahr	Erdgas	Heizöl	Wärme-pumpen	Holz-heizung	Wärmenetz-Anschlüsse	Elektro-heizung	total
2022	156	125	175	211	12	4	683

Im Bereich Gebäudeeffizienz wurden durchschnittlich pro Jahr 5 energetische Sanierungen durchgeführt. Bei der Annahme, dass bei 50% beheizten Gebäude (335 Gebäude von total 683 Gebäuden) eine energetische Sanierung notwendig ist, entspricht das einer Sanierungsrate von 1.5%.

Als Grundlage und Motivation für eine Gebäudesanierung und Heizungsersatz ist eine umfassende Beratung mit Hilfe eines Gebäudeenergieausweises der Kantone (GEAK) sehr hilfreich. Diese Beratungsdienstleistung wurde im Schnitt dreimal pro Jahr in Anspruch genommen.

Tabelle 5: Umgesetzte Projekte Förderprogramm Kanton Thurgau in Altnau (2017-2023)

JAHR	Sanierung Einzel-bauteile	Gesamt-sanierung	GEAK	Wärme-pumpe	Wärme-netz-anschlüsse	Holz-heizung	Speicher	E-Auto
2017	7	1	1	4	0	0	0	0
2018	4	0	1	4	0	0	2	0
2019	3	1	3	2	0	1	3	3
2020	5	2	3	7	0	1	2	6
2021	3	0	6	12	0	0	1	15
2022	3	0	3	26	1	0	17	3
2023	3	0	2	11	1	1	7	0

3.5. Strom

Der gesamte Stromverbrauch in der Gemeinde Altnau liegt bei rund 10.5 GWh und setzt sich wie folgt zusammen:

- 4.1 GWh/a Haushaltsstrom (39%)
- 2.5 GWh/a Strom für Wärme (24%)
- 2.4 GWh/a für Mobilität (23%)
- 1.5 GWh/a Eigenverbrauch Solarstrom (14%)

Bis 31.12.2024 wurden 151 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 3`266 kWp resp. rund 1`400 Watt pro Einwohner installiert. Die Solarstromproduktion beträgt rund 2.8 GWh/a, was ca. 27% des Gesamtstromverbrauchs sind.

Bis 2024 haben 21 Eigentümer von Solarstromanlagen einen durch den Kanton geförderten Batterie-speicher installiert. So können rund 320 kWh produzierter solarer Überschussstrom gespeichert und am Abend konsumiert werden.

Tabelle 6: Übersicht umgesetzte Batteriespeicher Förderprogramm Kanton Thurgau (2017-2022)

Jahr Inbetriebnahme	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Total
Anzahl	0	2	3	2	1	4	4	5	**12**
Speicherkapazität (kWh)		23	43	83	12	49	50	60	**320**

Das EW Altnau bietet im Basisangebot 100% erneuerbaren Strom an. 0.7 GWh/a werden von Grosskunden (Strombezug über 100 MWh pro Jahr) auf dem freien Markt bezogen. Da die Herkunft nicht bekannt ist, wird der Strom als «Graustrom» deklariert und geht mit rund 380 t CO_2 in die Bilanz ein.

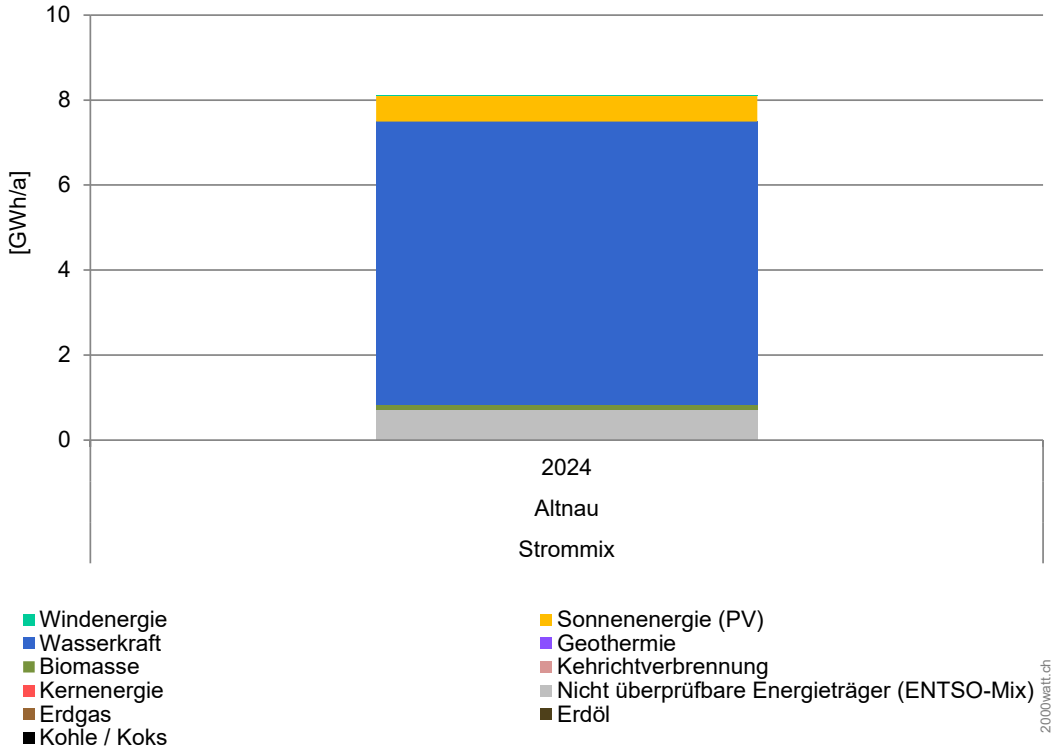


Abbildung 5: Endenergieverbrauch gelieferter Strom total und Strommix

3.6. Mobilität

Für die Bilanzierung des Energieverbrauchs und die Treibhausgasemission im Bereich Mobilität werden die immatrikulierten Personenfahrzeuge erfasst und pro Einwohner einen Zuschlag für Flugtreibstoffe und Schienen-Fern- und -Güterverkehr mitgerechnet. Daraus resultieren im Bereich Mobilität im Jahr 2024 rund 23 GWh Endenergie. Das entspricht 44% des Gesamtenergieverbrauchs.

Der Strassenverkehr (Individualverkehr) hat mit 86% den grössten Anteil an der Mobilität. Pro Person lag der Energieverbrauch im Strassenverkehr im Jahr 2024 mit 7.3 MWh (rund 900 Liter Benzin) rund ein Viertel über dem schweizerischen Durchschnitt (6.7 MWh oder 800 Liter Benzin pro Person).

Wenn im Jahr 2050 alle Personenwagen elektrisch wären (1`500 E-Autos), ist mit einem zusätzlichen Strombedarf von rund 3'000 MWh/a zu rechnen (30% des heutigen Strombedarfs).

Tabelle 7: Immatrikulierte Personenwagen in Altnau (gemäss Strassenverkehrsamt Thurgau)

Jahr	Elektrisch	Elektrisch mit RE	Hybrid	Gas	Diesel	Benzin	andere	Total
2024	91	2	115	3	385	927	2	1526
2023	83	2	92	3	399	943	2	1525
2022	59	5	73	3	399	949	3	1491
2021	45	4	57	4	414	983	3	1510

2020	27	2	41	5	426	1003	4	1508

In der Gemeinde Altnau sind mit 0.65 Personenwagen pro Person rund 20% mehr Personenwagen immatrikuliert als im schweizerischen Schnitt (0.54 Personenwagen pro Person). Die Tabelle 8 zeigt, dass rein elektrisch betriebene und Hybrid-Personenwagen in den letzten Jahren stark zugenommen haben. Gegenwärtig haben in der Gemeinde Altnau die rein elektrisch betriebenen Personenwagen einen Anteil von 6.0%, die Hybrid-Personenwagen einen Anteil von 7.5%. Rein fossil betriebene Personenwagen (Benzin und Diesel) sind jedoch mit einem Anteil von 86% nach wie vor klar dominierend.

Abbildung 6 zeigt die ÖV-Güteklassen in der Gemeinde Altnau. Das Gebiet um den Bahnhof ist mit der ÖV-Güteklasse C (mittelmässige Erschliessung) erschlossen. Das restliche Siedlungsgebiet ist mehrheitlich mit der ÖV-Güteklasse D (geringe Erschliessung) erschlossen.

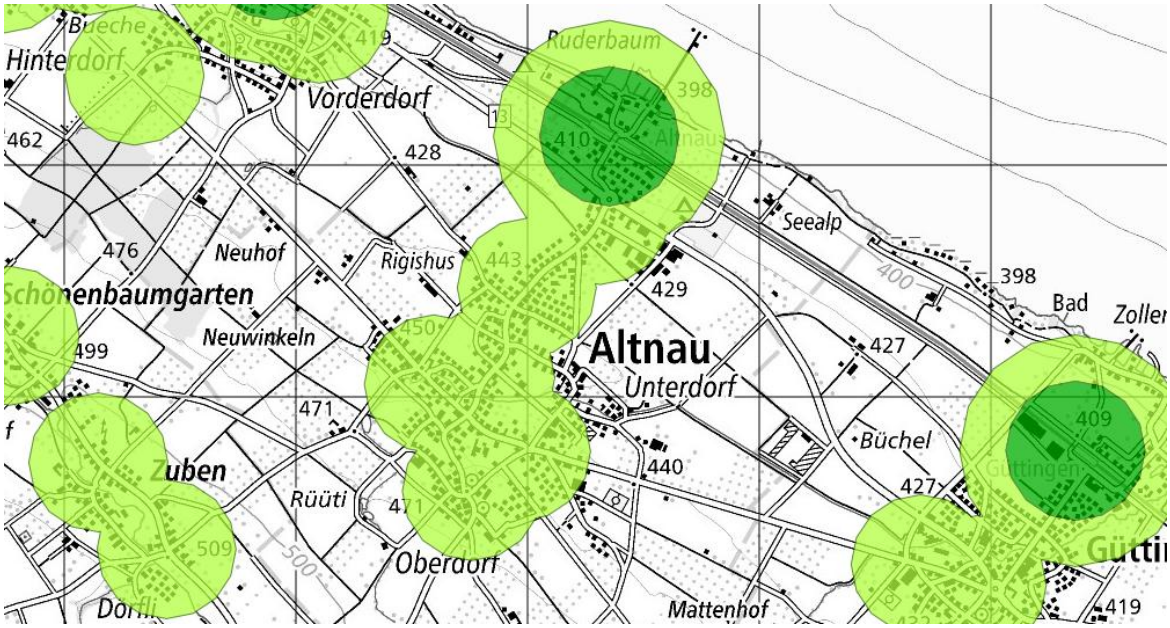


Abbildung 7: ÖV-Güteklassen in Altnau

Der Bahnhof Altnau liegt 1.3 km vom Dorfzentrum entfernt und wird von der S1 (Wil – Gossau - St. Gallen – Romanshorn – Altnau – Kreuzlingen - Schaffhausen) im Halbstundentakt bedient. Zudem ist Altnau mit den Postautolinien 923 und 925 an gesamthaft 7 Haltestellen abgedeckt. Die Postautolinie 923 (Kreuzlingen – Altnau – Güttingen) wird werktags im Halbstundentakt und am Wochenende im Stundentakt bedient. Die Postautolinie 925 (Konstanz – Kreuzlingen – Altnau) wird als Abendbus bzw. Nachtbus geführt und verkehrt ab 20 Uhr stündlich.

Im Dorfzentrum bei der Raiffeisenbank befindet sich ein Sharing-Auto von Mobility. Es handelt sich um ein Elektroauto (VW ID.3). In Tabelle 8 ist die Entwicklung der Anzahl Mobility-Nutzende seit 2016 ersichtlich. Im Jahr 2024 gab es 24 Mobility-Nutzende in Altnau.

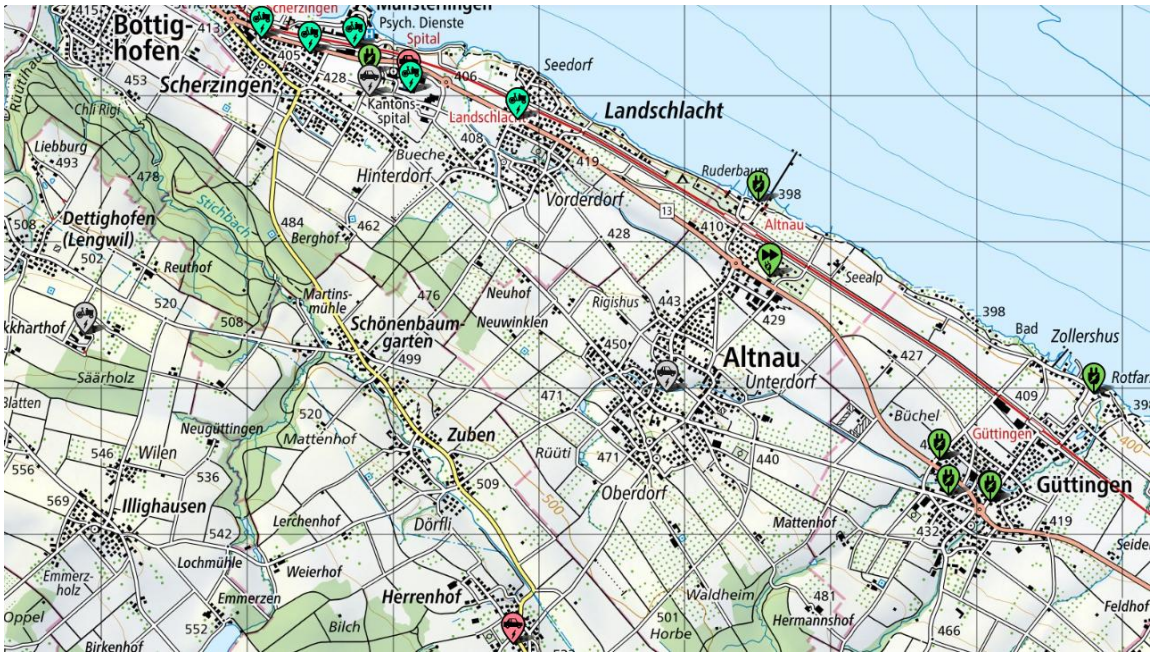


Abbildung 8: Ladestationen für Elektro-Autos und Carsharing https://opendata.swiss

Tabelle 8: Anzahl Mobility-Nutzer

Jahr	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Mobility-Nutzer	7	8	12	14	15	16	26	26	24

Am Hafen gibt es eine öffentlich zugängliche Ladestation für Elektroautos mit zwei Ladepunkten.

3.7. Energie- und Treibhausgasbilanz

Primärenergie und CO_2-Emissionen sind die Zielgrössen der 2000-Watt-Gesellschaft. Die Bilanzierung dieser Zielgrössen basiert auf dem Endenergiebedarf innerhalb des betrachteten Perimeters. Bei der Primärenergie wird zusätzlich die Energie zur Bereitstellung der eingesetzten Energieträger mitgezählt - unter Berücksichtigung der gesamten Supply-Chain (gesamter Prozess).

Die Endenergie stellt nicht den tatsächlichen Energieverbrauch dar. Auf dem Weg von der ursprünglichen Quelle wie z.B. einem Kohlebergwerk über das Kohlekraftwerk und die Stromleitung bis zur Steckdose im Gebäude muss Energie für Förderung und Transport aufgewendet werden. Hinzu kommen Umwandlungsverluste, bei der Verbrennung von Kohle, um elektrische Energie zu erzeugen. Diese Energieverluste werden auf die Endenergie aufsummiert und ergeben den Primärenergiebedarf.

Die Abbildung 7 zeigt die Endenergie, die Primärenergie und die Treibhausgasemissionen nach Energieträger pro Person für Altnau und die Schweiz.

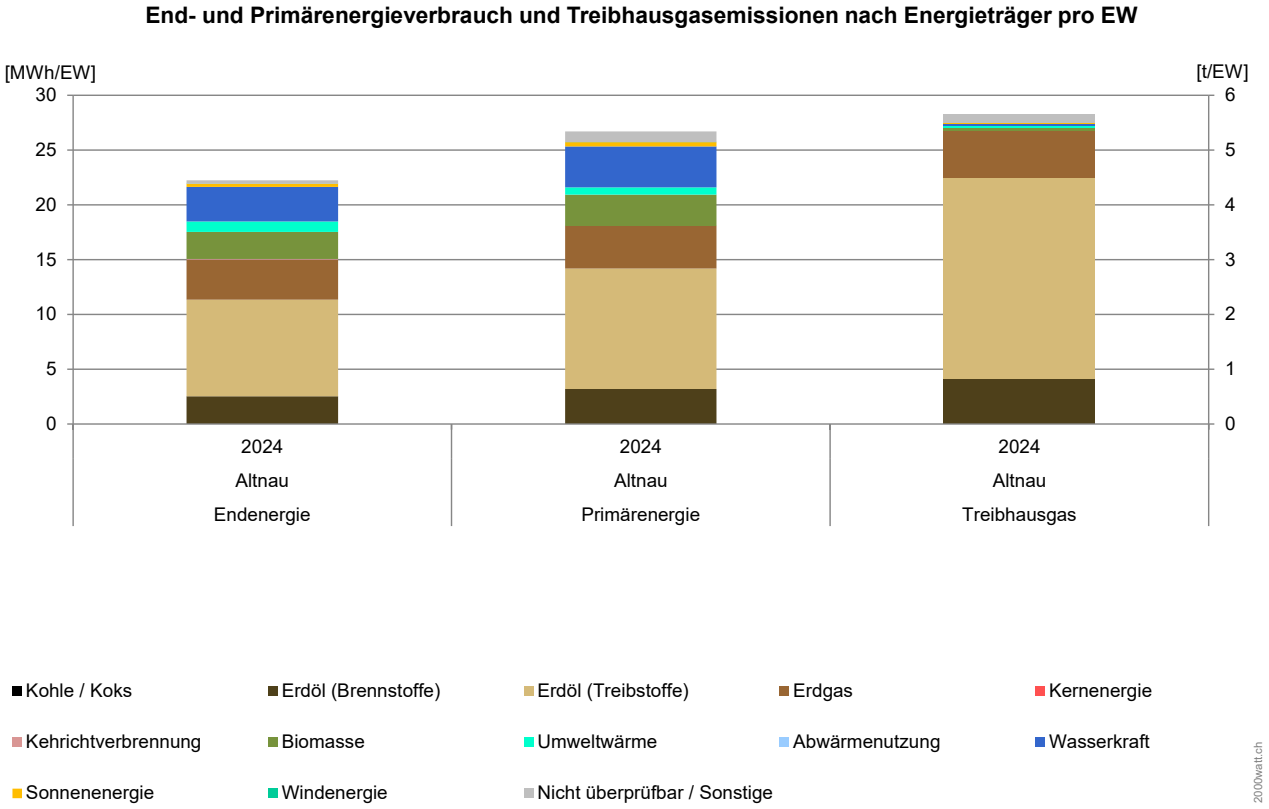


Abbildung 9: End- und Primärenergieverbrauch sowie Treibhausgasemissionen nach Energieträger pro Person

Für die Bereitstellung der rund 22.2 MWh Endenergie pro Person werden 26.7 MWh Primärenergie benötigt (Umwandlungs- und Transportverluste 16%). Für den durchschnittlichen Schweizer Endenergieverbrauch von 24.4 MWh pro Person sind 34. MWh Primärenergie pro Person notwendig (Umwandlungs- und Transportverluste knapp 27%).

Die Treibhausgasemissionen liegen gesamthaft bei rund 13'300 t pro Jahr. Das sind pro Person 5.7 t pro Jahr. Der schweizerische Durchschnitt liegt bei 5.8 t pro Person und Jahr. Nach Verwendungszweck ist in der Gemeinde Altnau die Mobilität zu 66%, die Wärmeversorgung zu 32% und der Stromverbrauch zu 2% für die Treibhausgasemissionen verantwortlich. Im schweizerischen Durchschnitt ist die Mobilität zu 65%, die Wärmeversorgung zu 31% und der Stromverbrauch zu 4% für die Treibhausgasemissionen verantwortlich.

Die rund 280 fossilen Heizungen stossen 3'900 t CO_2 /Jahr aus. Das heisst, pro fossile Heizung werden im Durschnitt 11 t CO_2/Jahr emittiert.

Im Bereich Mobilität werden durch rund 8'650 t CO_2/Jahr emittiert und haben damit einen Anteil von 65% an den gesamten Treibhausgasemissionen. Die rund 1300 fossil betriebenen Fahrzeuge emittieren rund 5'200 t CO_2/Jahr (pro PW = 4 t CO_2/a).

Zur Erreichung des Netto-Null-Ziels ist die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und der Mobilität entscheidend.

3.8. Absenkpfad der Treibhausgasemissionen bis 2050

Für das Netto-Null-Ziel (2050) wird für die Gemeinde Altnau ein Absenkpfad definiert, der aufzeigt, wie sich die Emissionen in der Zukunft entwickeln sollen. Zur Erreichung des Netto-Null-Ziels ist die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung und der Mobilität entscheidend.

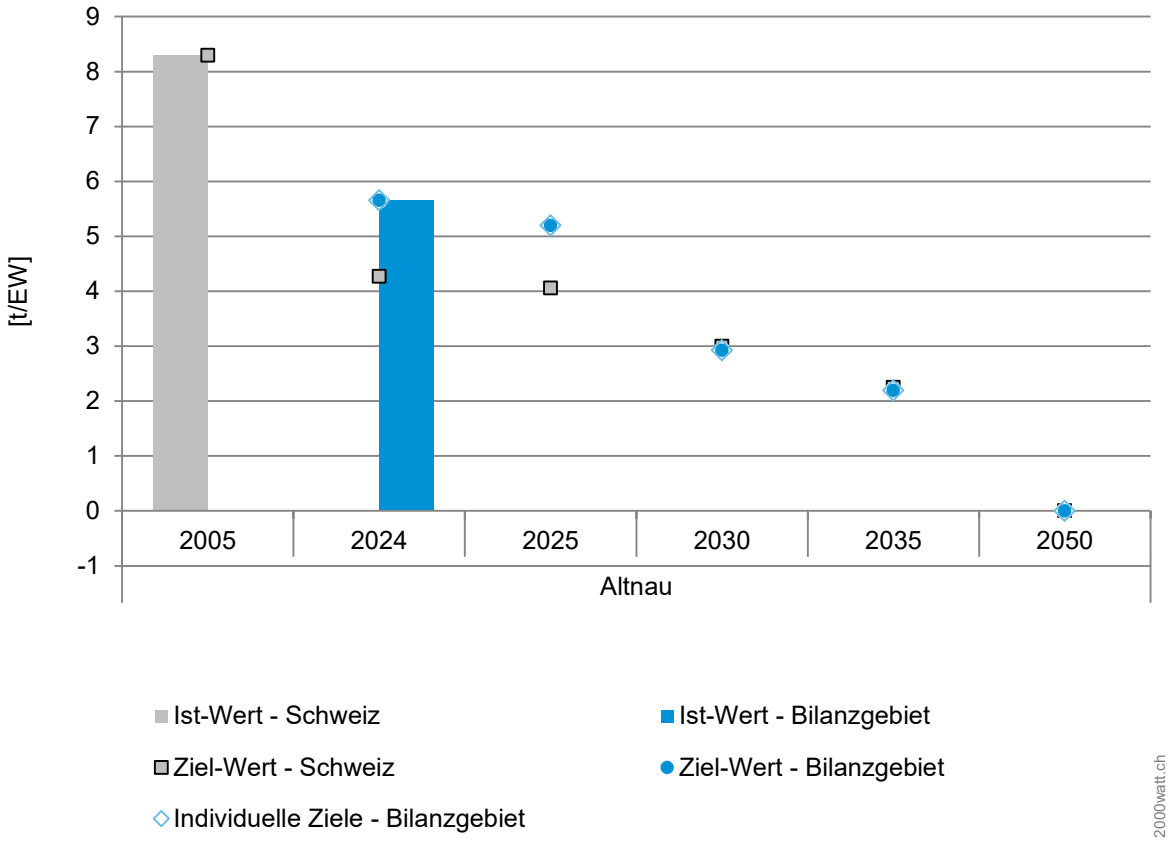


Abbildung 10: Absenkpfade der Treibhausgasemissionen für Altnau und die Schweiz

Gemäss dem linearen Absenkpfad ist eine jährliche Reduktion von rund 500 t CO_2 nötig. Mehr als 90% des heutigen CO_2-Ausstosses erfolgen durch die fossilen Heizungen sowie die fossilen Personenwagen. Auf die Reduktionziele resp. Substitutionsziele für fossile Heizung und Fahrzeuge kann die Gemeinde resp. die Einwohner von Altnau direkt Einfluss nehmen und aktiv zur Zielerreichung beitragen.

Tabelle 9: Übersicht und Reduktionsziele fossile Heizungen und Personenwagen

Bereich	Anzahl 2021	CO_2-Ausstoss total (t/a)	Reduktionsziel 2050 (t/a)	Jährliche Substitution
Fossile Heizung	280 Stück	3`900 t/a	0 t/a	13 Stück
Fossile Personenwagen	1‘300 Stück	5‘200 t/a	0 t/a	50 Stück

4. Potenziale

Die verfügbaren Mengen aller Effizienzmassnahmen und der erneuerbaren Energieträger werden erhoben. Für alle erneuerbaren Energieträger ist in einer ersten Phase die Prüfung der reinen technischen Machbarkeit (Verfügbarkeit, Wärme oder Strom, genutztes und ungenutzte Potential) vorzunehmen. Es werden in Anlehnung ans Bundesamt für Energie (BFE) folgende Potenzialdefinitionen verwendet:

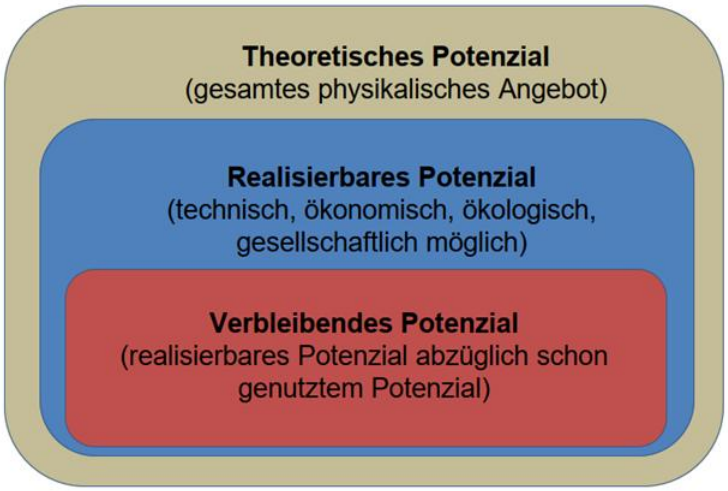


Abbildung 11; Potenzialbegriffe, eigene Darstellung

Die Ergebnisse werden, wenn möglich nur für das „Verbleibende Potenzial“ ausgewiesen. Die Einschränkungen, wie Politische Bewegründe und wirtschaftliche Argumente, welche zur Reduktion des theoretischen aufs realisierbare und verbleibende Potenzial führen, werden beschrieben.

Als zeitliche Perspektive wird das Jahr 2035 vorgeschlagen. Durch diesen überschaubaren zeitlichen Rahmen können die technologischen, gesetzlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen einigermassen abgeschätzt werden, was die Resultate aus heutiger Sicht realistisch erscheinen lässt.

4.1. Effizienzpotenziale

Tabelle 10: Effizienzpotenzial Wärme

	Jahr 2024 (MWh/a)	Jahr 2035 (MWh/a)	Jahr 2050 (MWh/a)
Nachfrage ohne Effizienz	25’000	28’000	28’000
Nachfrage mit Effizienz	25’000	18’500	11’500
Effizienz		9’500	16’500

Im Bereich Wärme liegt das Effizienzpotenzial in energetischen Gebäudesanierungen, Betriebsoptimierungen sowie im Effizienzgewinn bei Heizungsersatz. Trotz Bevölkerungswachstum führt dies zu einem rückläufigen Wärmebedarf. Der Energie- und Klimakalkulator definiert eine Sanierungsrate von 2% pro Jahr (heute 1% pro Jahr), wobei mit einer Einsparung von 65% pro saniertes Gebäude gerechnet wird. Bei der Prozesswärme sowie bei Raumwärme/Warmwasser ist ein Effizienzpotenzial von 30% bzw. 25% bis ins Jahr 2050 definiert.

Tabelle 11: Effizienzpotenzial Strom

	Jahr 2024 (MWh/a)	Jahr 2035 (MWh/a)	Jahr 2050 (MWh/a)
Nachfrage ohne Effizienz	9'000	11'000	12'500
Nachfrage mit Effizienz	9'000	9'500	10'500
Effizienz		1'500	2'500

Im Bereich Strom liegt das Effizienzpotenzial im Ersatz von Elektroheizungen und Elektroboilern sowie im Einsatz von effizienteren Geräten und Anlagen. Diesem Effizienzpotenzial steht der Strombedarf für den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen sowie Geräten und Anlagen gegenüber. Der Energie- und Klimakalkulator definiert ein Effizienzpotenzial von 20% bis ins Jahr 2050.

Tabelle 12: Effizienzpotenzial Mobilität

	Jahr 2021 (MWh/a)	Jahr 2035 (MWh/a)	Jahr 2050 (MWh/a)
Nachfrage ohne Effizienz	23'000	25'500	25'500
Nachfrage mit Effizienz	23'000	17'500	14'000 (8'000) *
Effizienz		8'000	11'500 (17'500) *

* bei 100% E-Mobilität

Im Bereich Mobilität liegt das Effizienzpotenzial in der Art des Antriebs und der Antriebseffizienz. Der Energie- und Klima-Kalkulator interpoliert die Effizienz anhand der Annahmen der Energiestrategie 2050 (Szenario NEP) des Bundes. Falls bis 2050 alle Fahrzeuge zu 100 % elektrisch angetrieben ist, ergeben sich eine deutlich tiefere Nachfrage bzw. eine höhere Effizienz (siehe Tabelle 12 in Klammern).

Auch Mobilitätsmanagement und Verhaltensänderung (z.B. Carsharing, Carpooling) sind Faktoren, welche den Energieverbrauch in der Mobilität beeinflussen.

4.2. Ortsgebundene Abwärme

Abwärme aus Kehrrichtverbrennungsanlagen

Die Kehrichtverbrennungsanlage, in welcher der Abfall aus der Gemeinde Altnau verwertet wird, befindet sich in Weinfelden. Die im Kehrichtheizkraftwerk produzierte Wärme dient der Wärmeversorgung von Weinfelden. Der Abwärme aus Kehrichtverbrennungsanlagen wird in Altnau kein Potenzial zugeordnet.

Abwärme aus Industrie und Gewerbe

Von den Grossverbrauchern in Altnau ist keine hochwertige Abwärme nutzbar.

Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) oder Abwasserkanälen

Die Gemeinde ist Mitglied des Abwasserzweckverband Münsterlingen, welcher mit dem Klärgas ein 37 kW BHKW betreibt. Zusätzlich wird mit einer 146 kWp PV-Anlage über den Klärbecken jährlich rund 134 MWh produziert.



Abbildung 12: Ausschnitt Einzugsgebiet Abwasserzweckverband Münsterlingen (Quelle: Thurgis)

Für die potentielle Abwärmenutzung in den Sammelkanälen sind in der Energierichtplankarte alle Sammelkanäle > 800 mm eingezeichnet. Gemäss der Energierichtplankarte sind für mögliche Wärmeverbünde total 500 m Sammelkanäle > 800 mm vorhanden.

Gemäss Aussage der Betriebsleitung ist die zugeführte Wassermenge nicht ausreichend, für einen Wärmeentzug vor der Kläranlage, um den Reinigungsprozess weiterhin zu garantieren.

Nach der Reinigung (Auslauf Kläranlage) wird bereits die Abwärme genutzt und zur Wärmeversorgung des Spitals genutzt. Daher wird auf eine Massnahme verzichtet.

Realisierbares Potenzial	Nicht bekannt MWh Wärme
Bereits genutztes Potenzial	0 MWh Wärme
Verbleibendes Potenzial	Nicht bekannt MWh Wärme

Wärme- und Kältenutzung Bodensee

Das Wärmepotenzial entlang des Schweizer Bodenseeufers wird auf 2`800 Gigawattstunden, das Kühlpotenzial auf 1`400 Gigawattstunden pro Jahr geschätzt. Der Wärmebedarf der Schweizer Seegemeinden wird auf 1`200 GWh pro Jahr geschätzt. Aus diesem Grund hat der Kanton Thurgau im Jahr 2021 die Machbarkeitsstudie «Thermische Nutzung Bodensee und Rhein» erarbeiten lassen.

Gemäss der Studie wurde für einen langfristig wirtschaftlichen Betrieb die minimale Wärmebedarfsdichte von 45 KWh/m^2 und Jahr gewählt. Infolge des Klimawandels und Gebäudesanierungen wird der Wärmebedarf künftig abnehmen, weshalb das Potenzial mittel- und langfristig nicht überschätzt werden darf. Im Zusammenhang mit der thermischen Nutzung von Wasser aus Bodensee ist auch die Kältenachfrage von grossem Interesse. In der Studie wurden Anlagen mit einer Leistung von grösser 10 kW berücksichtigt.

Gemäss der Studie ist in Altnau die gegenwärtig Energienachfrage für einen wirtschaftlichen Betrieb der Seewassernutzung trotz des grossen Potenzials zu gering.

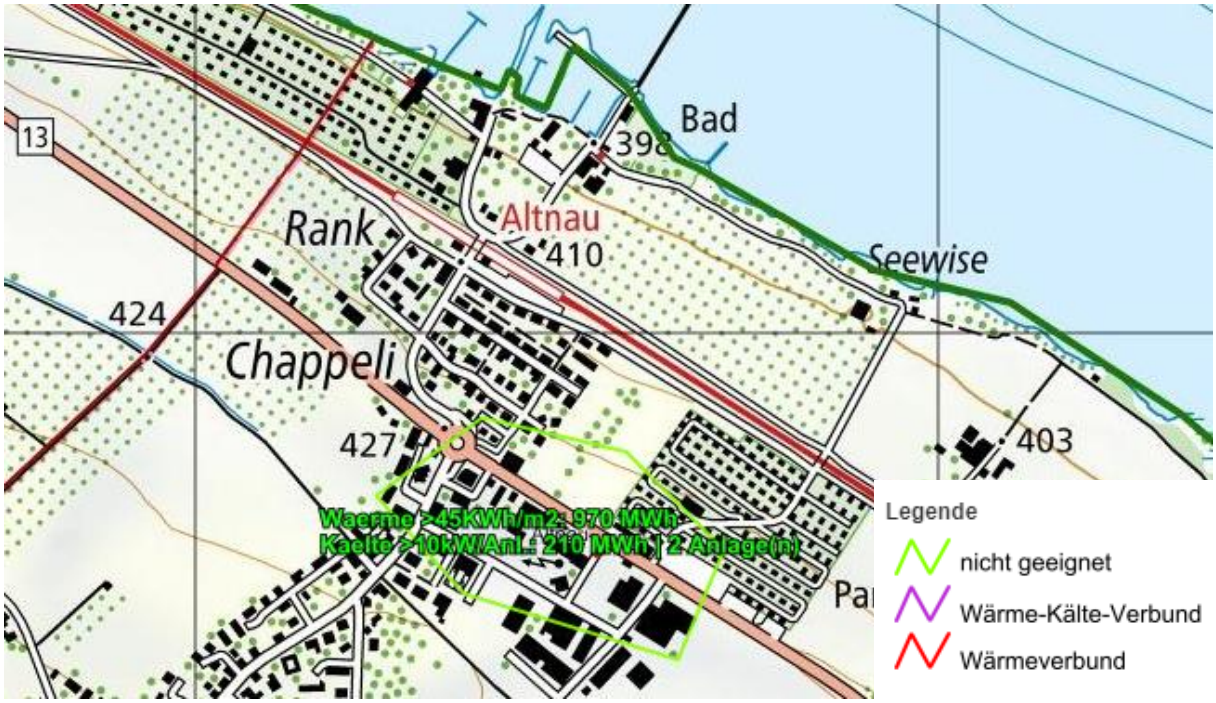


Abbildung 13: Ausschnitt Einzugsgebiet Abwasserzweckverband Münsterlingen (Quelle: Thurgis)

Realisierbares Potenzial	sehr gross
Bereits genutztes Potenzial	0 MWh Wärme
Verbleibendes Potenzial	Nicht bekannt MWh Wärme

Umweltwärme aus dem Erdreich (untiefe Geothermie)

Umweltwärme kann aus dem Erdreich, dem Grundwasser, aus Oberflächengewässern oder aus der Luft gewonnen werden. Die Umweltwärme wird mittels elektrisch angetriebener Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und für Raumwärme und Warmwasser genutzt. Das Potenzial für Wärmepumpen ist sehr gross. Künftig kann ein wesentlicher Teil des Wärme- und Warmwasserbedarfs mit Umweltwärme gedeckt werden. Aus energetischen Gründen sind Erdsonden-Wärmepumpen Luft-Wasser-Wärmepumpen vorzuziehen. Der Einsatz von Wärmepumpen bedingt auch den Einsatz von elektrischer Energie. Dieser höhere Strombedarf wird jedoch durch die Effizienz- und Substitutionsgewinne wett gemacht.

Im gesamten Gemeindegebiet mit rund 100 ha Bauzone sind Erdsondenbohrungen grundsätzlich zulässig. Gemäss Potenzial-Check für Kleingemeinden (Quelle: Energie Schweiz (2014) werden 5 Sonden pro ha angenommen, mit einer Sondenlänge von 150 m und einer Entzugsenergie der Erdsonde von 80 kWh/m pro Jahr ergibt das ein Potential pro Hektar von 60 MWh/a. Dies ergibt ein Potenzial von ca. 6'000 MWh, wofür 1'500 MWh elektrische Energie benötigt werden.
Im Gemeindegebiet sind bisher 62 Wärmepumpen mit Erdsonden bekannt, was knapp 40% aller Wärmepumpen sind.

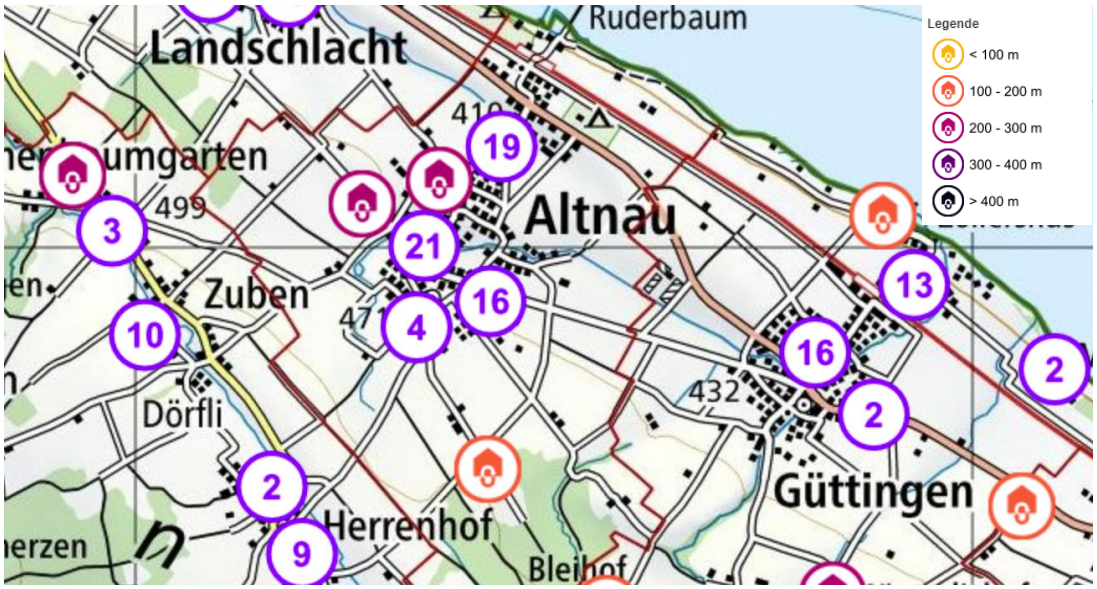


Abbildung 14: Erdwärmesondenbohrungen (Quelle: Thurgis)

Realisierbares Potenzial	6'000 MWh Wärme
Bereits genutztes Potenzial	ca. 800 MWh Wärme
Verbleibendes Potenzial	5'200 MWh Wärme

Wärmenutzung aus Grundwasser

Im Thurgis sind keine Grundwasservorkommen ausgewiesen, daher ist auch im gesamten Baugebiet das Erstellen von Erdsonden möglich. Aus diesem Grund wird das Potential vom Grundwasser als unerheblich deklariert.

Realisierbares Potenzial	0 MWh Wärme
Bereits genutztes Potenzial	0 MWh Wärme
Verbleibendes Potenzial	0 MWh Wärme

4.3. Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

Energieholz, Restholz und Altholz

Die Waldfläche ist mit 90 ha relativ klein. Der jährliche Zuwachs liegt der bei rund 1`200 m³ Holz (13 m³/ha). Es wird angenommen, dass rund 40% für Energieholz genutzt wird. Die 500m³ frische Energieholz haben im Mittel ein Heizwert von 1`500 kWh pro Kubikmeter, was ein Potential von rund 700 MWh ergibt. Heute wird bereits mehr deutlich mehr Holz zur Wärmeerzeugung genutzt als im Waldgebiet von Altnau nachwächst. Das Brennholz wird aus den benachbarten Gemeinden zugeführt.

Realisierbares Potenzial	700 MWh Wärme
Bereits genutztes Potenzial	2'900 MWh Wärme
Verbleibendes Potenzial	0 MWh Wärme

Neben der Erzeugung von Wärme kann Energieholz mit der Technologie der Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) auch zur Stromerzeugung genutzt werden. Diese Technologie kommt für Anlagen mit einer Leistung ab 500 kW in Frage.

Restliche anfallende Biomasse für Biogas (Grüngut, Hofdünger, etc.)

Die Nutzung des aus organischen Abfällen gewinnbaren Methans (CH4) aus landwirtschaftlichen, industriellen Biogasanlagen seit Jahrzehnten praktiziert und ist technisch ausgereift. Anschliessend kann das Methan in einer WKK-Anlage zu Strom und Wärme umgewandelt werden, als Biotreibstoff oder zu reinem Methan aufbereitet und ins Gasnetz eingespeist werden. Letzteres ist nur in grossen Anlagen wirtschaftlich.

2018 wurde in einer Machbarkeitsstudie das Potential sehr fundiert ermittelt und mögliche Standort eruiert.

Realisierbares Potenzial	2'400 MWh Wärme	2'000 MWh Strom
Bereits genutztes Potenzial	0 MWh Wärme	0 MWh Strom
Verbleibendes Potenzial	2'400 MWh Wärme	2'000 MWh Strom

4.4. Örtlich ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energien

Sonnenenergie (thermisch)

In Altnau werden mit knapp 40 thermischen Solaranlagen rund 100 MWh/a Wärme produziert. Gemäss der Potenzialabschätzung des Bundesamtes für Energie (sonnendach.ch) werden als Solarwärme-Potenzial knapp 13'200 MWh (Dächer und Fassade) eingesetzt.

Der Bau von thermischen Solaranlagen ist in den letzten Jahren stark rückläufig. Gemäss Förderprogramm Kanton Thurgau wurde seit 2015 keine neue thermische Solaranlage unterstützt. Die thermischen Solaranlagen wurden oft mit fossilen Heizungen kombiniert. Durch die Zunahme von Wärmepumpen, werden die verfügbaren Dachflächen vermehrt für Solarstromanlagen verwendet und nicht mehr für thermische Solaranlagen.

Realisierbares Potenzial	13'200 MWh Wärme
Bereits genutztes Potenzial	100 MWh Wärme
Verbleibendes Potenzial	13'100 MWh Wärme

Fazit: Das verbleibende Potenzial wird zu Gunsten von Solarstromanlagen sehr wenig genutzt werden.

Umweltwärme aus Umgebungsluft

Die Energienutzung der Luft mittels Wärmepumpe ist grundsätzlich überall möglich. Die Anforderungen an den Lärmschutz sind einzuhalten. Das Potenzial ist gross.

Um beurteilen zu können, ob der Ersatz von Ölheizungen durch Luft-Wasser-Wärmepumpen auch in bestehenden Gebäuden ohne zusätzliche Wärmedämmung einen positiven Beitrag zur CO_2-Minderung leisten kann, wurden Simulationsrechnungen für Einfamilienhäuser durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass auch bei einem sehr ungünstigen angenommenen Strommix (Beispiel Deutschland) Luft-Wasser-Wärmepumpen, die eine Jahresarbeitszahl von 3 oder besser erreichen, gegenüber der Ölheizung geringere CO_2-Emissionen verursachen. Der Strommix im Kanton Thurgau ist bereits heute 100% erneuerbar. Daher resultiert über die Lebensdauer der Luft-Wasser-Wärmepumpe in jedem Fall ein positiver Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen. (Quelle: Argumentarium für den Ersatz von Ölheizungen durch Luft-Wasser-Wärmepumpen Rotkreuz/Aarau, 8. März 2015)

Gegenwärtig werden rund 2‘200 MWh Umweltwärme genutzt, (exkl. 400 MWh Erdreich). Unter der Annahme, dass 85% der fossilen Heizungen (ca. 12’000 MWh) ersetzt werden, würden ca. 12’000 MWh Umweltwärme und ca. 3’000 MWh Strom benötigt. Die restlichen 15 % fossile Heizungen werden über andere Energieträger (Biogas, Erdsonden, Holz etc.) ersetzt.

Realisierbares Potenzial	13’600 MWh Wärme
Bereits genutztes Potenzial	1`600 MWh Wärme*
Verbleibendes Potenzial	12’000 MWh Wärme

4.5. Elektrizitätsproduktion

Sonnenenergie (Photovoltaik)

Mit Photovoltaik-Anlagen (PVA) wird Sonnenenergie in elektrische Energie umgewandelt. PV-Anlagen können auf Dächern, Fassaden, Infrastrukturanlagen (Lärmschutzwände, Parkplätze etc.) und Freiflächen (Agri Pv). installiert werden.

Bis Dez. 2024 wurden PVA mit einer Gesamtleistung von 3`266 kWp (rund 2.8 GWh/a Solarstrom) installiert. https://www.vese.ch/pvpower/).

Das Potenzial liegt bei rund 29 GWh/a (Dächer: 22 GWh/a und bei 7 GWh/a). Wird ein Teil davon für Solarwärme genutzt verringert sich das Solarstrompotenzial. Das Solarstrompotential an Fassaden hat in Bezug auf die Produktion von Winterstrom an Bedeutung gewonnen.

Entsprechend hat der Bund seit dem 1. April 2022 einen zusätzlichen Förderbonus für Solarfassaden eingeführt.

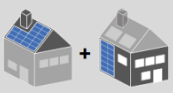
Nur Dächer 	Potenzial Solarstrom: **22.33 GWh pro Jahr**	Potenzial Solarwärme (Heizwärme und Warmwasser): **6.58 GWh pro Jahr** Potenzial Solarstrom zusätzlich zur Solarwärme: **14.01 GWh pro Jahr**
Dächer + Fassaden 	Potenzial Solarstrom: **29.16 GWh pro Jahr**	Potenzial Solarwärme: **6.58 GWh pro Jahr** Potenzial Solarstrom zusätzlich: **20.84 GWh pro Jahr**

Abbildung 15: Solarpotentiale Gemeinde Altnau; Quelle Solarkataster Sonnendach, BFE

Realisierbares Potenzial	29’200 MWh Strom
Bereits genutztes Potenzial	2’800 MWh Strom
Verbleibendes Potenzial	26‘600 MWh Strom

Die BFE-Potenzialberechnung (29 GWh) ist ein theoretischer Wert, welcher nicht komplett umgesetzt werden kann. Bei einer Potentialausschöpfung von knapp 50% (ca.14 GWh/a) kann in der Jahresbilanz der Bedarf von rund 10 GWh/a (2024) selbst produziert werden.

Im Massnahmenblatt «öffentliche Bauten und Anlagen» wird die Umsetzung des Solarpotentials auf den öffentlichen Gebäuden festgelegt. In den Massnahmenblättern «Tarifgestaltung», «Speicherung erneuerbarer Energien», «Netzausbau» möchte die Gemeinde die Grundlagen resp. Voraussetzung für den Ausbau privater Solaranlagen verbessern. Daher wird auf ein separates Massnahmenblatt zur Solarenergie verzichtet.

amen Ortsbildern oder an Schutzobjekten benötigen eine

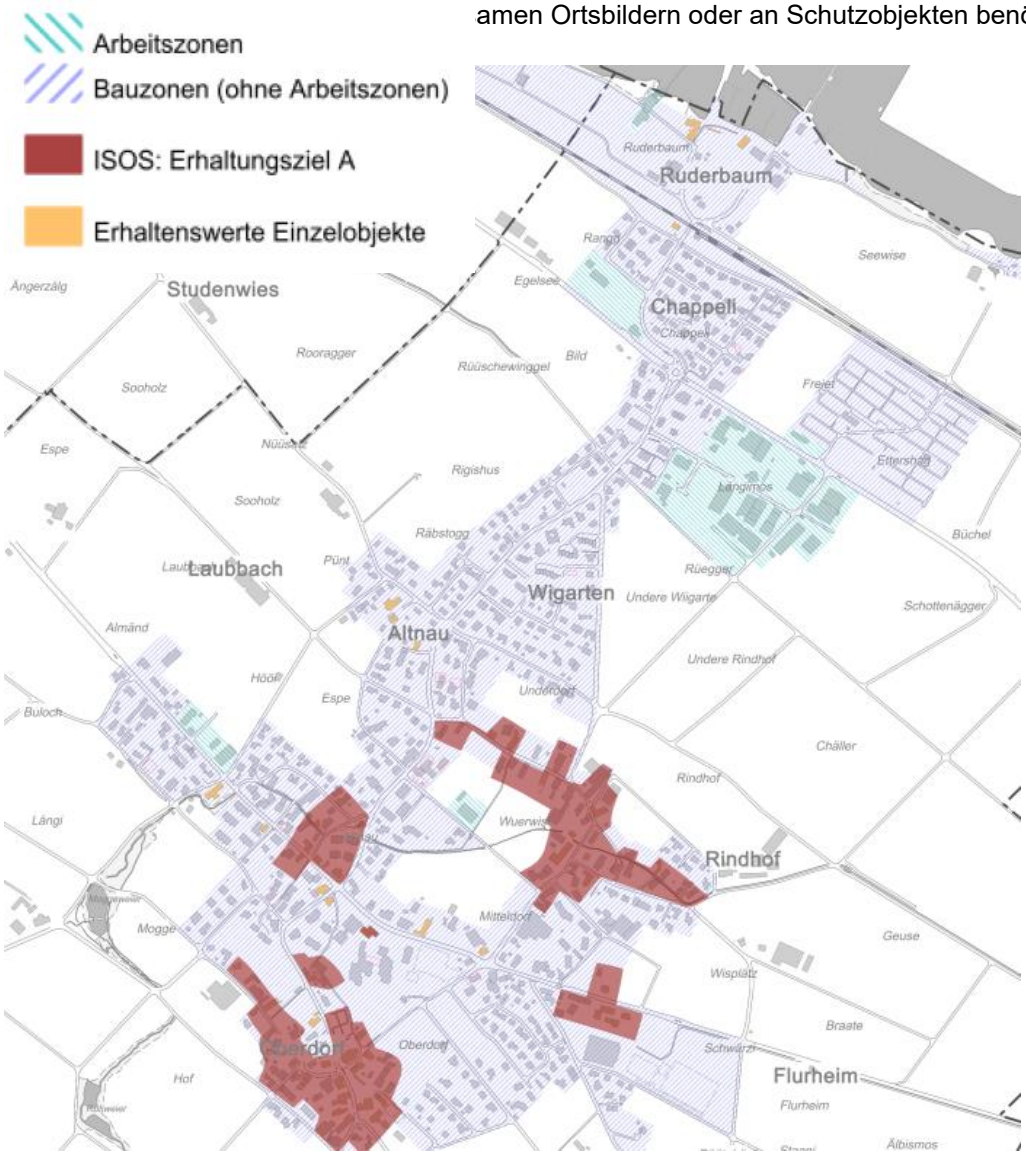


Abbildung 16: Kartenausschnitt Bewilligungspflicht Solaranlagen auf Kulturdenkmälern

Wasserkraft

Die Wasserversorgung (WV) Altnau ist Verbandsmitglied der Gruppenwasserversorgung Thurgauer Oberland (GWV). Das Versorgungsgebiet der Zone Altnau erstreckt sich von 396 – 493 m ü. M. Die Druckhaltung im Netz erfolgt durch das Reservoir Haldenacker mit einer Überlaufhöhe von 521.22 m ü. M. Das Reservoir Haldenacker weist ein Volumen von 750 m³ auf. Der mittlere Tagesverbrauch der Gemeinde Altnau beträgt rund 520 m³/d. Es gibt keine verschiedenen Druckstufen im Netz, da ist kein Potential für eine Trinkwasserturbine vorhanden. Die Abbildung 17 zeigt die beiden Reservoirs (violett ausgefüllt) sowie die Leitungsführung in Altnau.

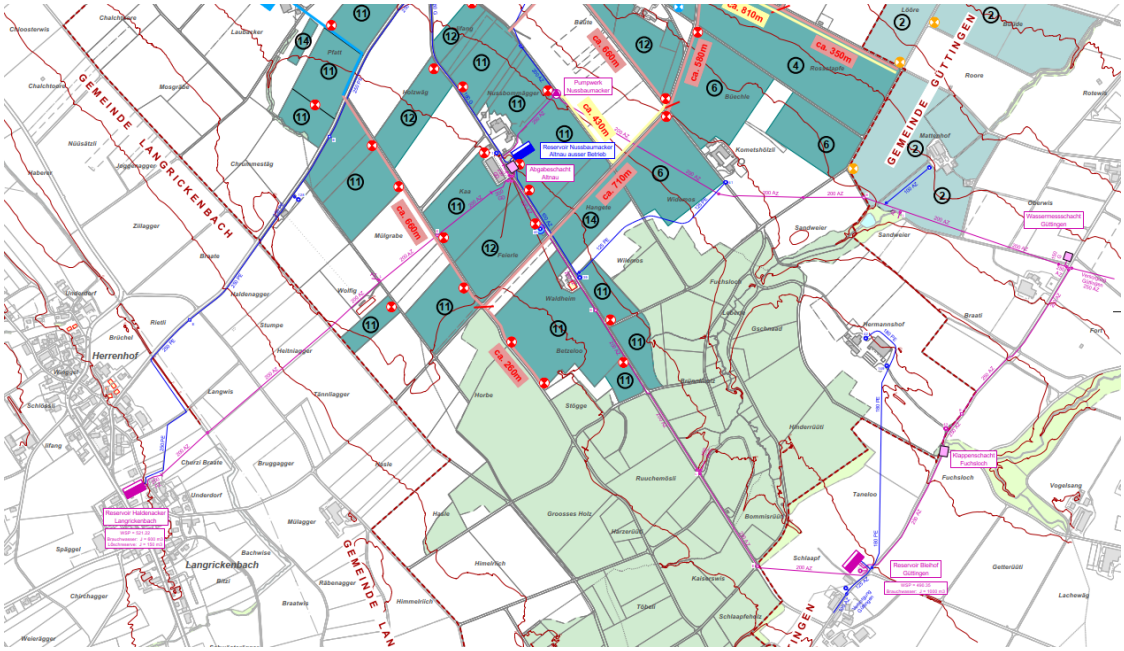


Abbildung 18: Kartenausschnitt Machbarkeitsstudie Brauchwasserkonzept 2021

Realisierbares Potenzial	0 MWh Strom
Bereits genutztes Potenzial	0 MWh Strom
Verbleibendes Potenzial	0 MWh Strom

Windkraft

Das Windpotential im Kanton Thurgau liegt bei rund 1‘400 GWh/a (Schlussbericht zum Windpotential Schweiz 2022). Der Stromverbrauch im Kanton Thurgau liegt bei ca. 1‘700 GWh/a. Zwei Drittel der Windenergie wird im Winter erzeugt und ist damit eine wichtige Säule für die kantonale Versorgungssicherheit

Im Kantonalen Richtplan wurden 3 Windenergiegebiete für Grosswindanlagen mit dem Status «Festsetzung» und zwei weitere mit dem Status «Vororientierung» ausgeschieden. Keines dieser Gebiete befindet sich in der Gemeinde Altnau.

Im südöstlichen Teil der Gemeinde sind gemäss des Windatlasses Schweiz Windgeschwindigkeiten von mehr als 4 m/s anzutreffen, welche grundsätzlich eine Nutzung für Kleinwindanlagen bis 30 m Höhe ermöglichen.

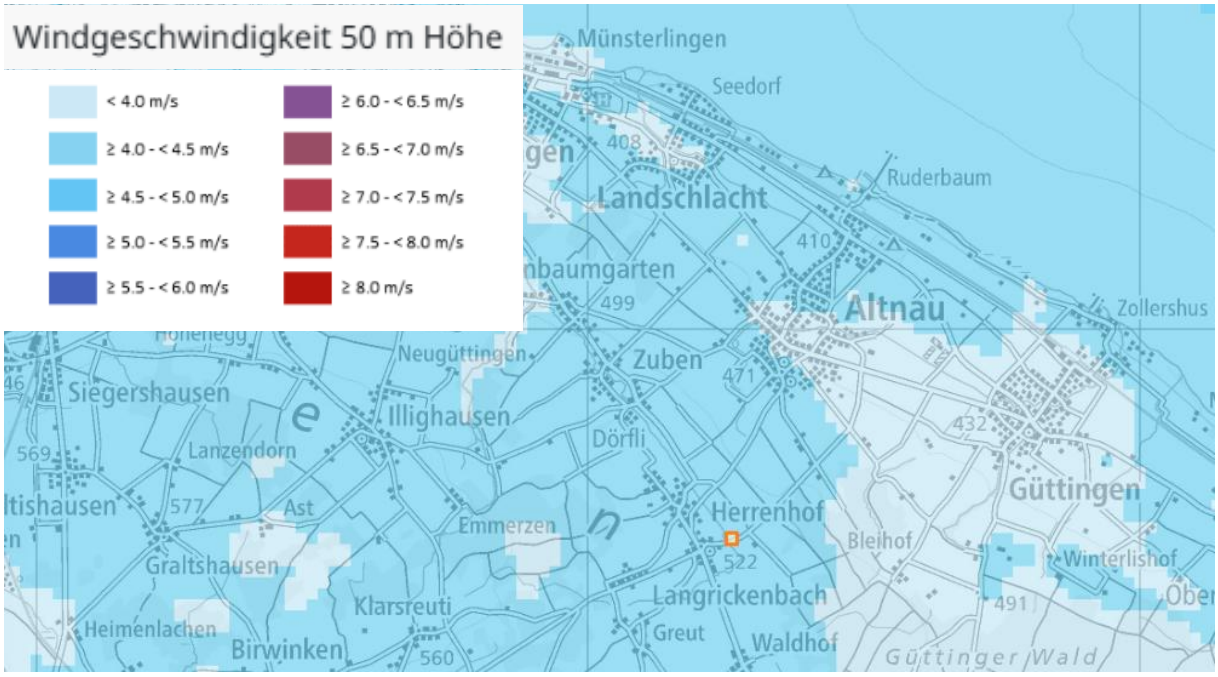


Abbildung 19: Windatlas Schweiz in 50 m Höhe Bundesamt für Energie https://map.geo.admin.ch/

Realisierbares Potenzial	Nicht bekannt MWh Strom
Bereits genutztes Potenzial	0 MWh Strom
Verbleibendes Potenzial	Nicht bekannt MWh Strom

4.6. Zusammenfassung Verbrauch 2024, Potential, Prognose 2050

Mit den verbleibenden Energiepotenzialen kann der Wärmebedarf erneuerbar beheizt werden. Selbstverständlich kann zum Beispiel pro Heizungsersatz nur eines der Potenziale genutzt werden. Oder anders betrachtet, bestehen für die meisten Liegenschaften mehrere Möglichkeiten auf erneuerbare Energie umzusteigen.

Tabelle 13: Übersicht Strom- und Wärmebedarf mit Gegenüberstellung der Potenziale (gerundet)

	Wärme- und Treibstoffverbrauch in MWh/a	Verbleibendes Potenzial Wärme in MWh/a	Strom-verbrauch in MWh/a	Verbleibendes Potenzial Strom in MWh/a
Fossile Energie (Heizöl + Erdgas)	14‘500			
Fossile Treibstoffe (Strassen- +Flugverkehr)	21’000			
Abwärme Industrie oder ARA	0	Nicht bekannt		
Umweltwärme - Seewasser - Erdreich (Erdsonden) - Umgebungsluft - Grundwasser	 0 800 1‘600 0	 gross 5’200 12’000 0		
Holz	5‘600	0		
Solarthermie	100	13‘100		
Biomasse für Biogas	0	2’400		2‘000
Netzstrom (nicht in Altnau produziert)			4`100	
Solarstrom in Altnau produziert (Eigenverbrauch)			2'800 (1`200)	11’200
Strom für Wärme (WP, E-Boiler, E-Heizung)			2‘500	
Wasserkraftstrom (in Altnau produziert)			0	0
Wind			0	Nicht bekannt
Verbrauch 2024 total	**43’400**		**9‘400**	
Verbleibendes Potential Wärme		**32’700**		
Verbleibendes Potential Strom				**13’200**
Verbrauch 2050 ohne Effizienz	**60’000**		**13’000**	
Effizienzmassnahmen Wärme	-16’500			
Effizienzmassnahmen Mobilität	- 1’500			
Effizienzmassnahmen Strom (inkl. Ersatz Elektroheizung)	-2`000			
Zunahme Strom für Wärmepumpen (100% Ersatz der 400 fossile Heizung)			+3‘000	
Zunahme Strom Mobilität (40%) resp. (100%) E-Auto			+1’200 resp. +3’000	
Verbrauch 2050 mit Effizienz	**30’000**		**14'700 resp. 16’500**	

Fazit:

Im Bereich Wärme ist das Energiepotenzial deutlich höher als die geschätzte Energienachfrage im Jahr 2050 bei Umsetzung der Effizienzmassnahmen. Zu berücksichtigen ist, dass zum Beispiel pro Heizungsersatz nur eines der Potenziale genutzt werden. Oder anders betrachtet, bestehen für die meisten Liegenschaften mehrere Möglichkeiten auf erneuerbare Energie umzusteigen. Mit Einbezug der Effizienzmassnahmen wird der Wärme- und Kältebedarf aber vollständig erneuerbar sein.

Im Bereich Strom ist der weitere Zubau von Solarstromanlagen für die Stromproduktion wichtig und sinnvoll. Winterstrom, sprich PV an Fassaden und Windkraft und die Stromspeicherung werden essenziell. Dabei muss die Elektromobilität, sprich Speicherkapazitäten der Fahrzeugbatterien mitberücksichtigt werden. Das Potential an Biogas ist im Verhältnis zu Sonne und Wind klein, aber der Energieträger ist speicherbar und kann zumindest teilweise bedarfsgerecht produziert werden. Damit ist das Biogaspotential ein sehr wichtiger Baustein der künftigen Energieversorgung.

5. Wertschöpfung

Auf dem Gemeindegebiet Altnau werden jährlich ca. 4.5. Mio. Fr. für fossile Energieträger ausgegeben. Das sind rund 2‘100 Fr. pro Person und Jahr. Davon fliessen rund 2.6 Mio. Fr. für die Energieimporte ins Ausland ab. Im Bereich Strom liegt die Wertschöpfung bei 95% in der Region resp. Schweiz.

Tabelle 14: Übersicht Kosten und Wertschöpfung fossile Energieträger in Altnau

Energieträger	Kosten Rp/kWh	Verbrauch total kWh/a	Ausgaben in Altnau	Wertschöpfung Region und CH	Wertschöpfung Ausland
Treibstoffe	18	18'900’000	3.4 Mio. Fr/a	ca. 50%	1.70 Mio. Fr/a
Heizöl*	12	7’700‘000	0.9 Mio. Fr./a	ca. 30%	0.63 Mio. Fr/a
Gas	16	7‘500‘000	1.2 Mio. Fr./a	ca. 30%	0.84 Mio. Fr/a

Energieeffizienzsteigerungen und Substitution fossiler Energieträger durch lokal und regional verfügbare erneuerbare Energieträger führen zu Einsparungen beim Import von fossilen Brenn- und Treibstoffen und erhöht gleichzeitig die lokale Wertschöpfung (Abbildung 21). Gemäss der Prognose liegt im Jahr 2050 die Wertschöpfung «Ausland» bei rund 16% und setzt sich zusammen aus 5% Wärme, 10% Strom und 1% Energieeffizienz. In der Prognose wird davon ausgegangen, dass bis 2050 die Stromimporte steigen werden.

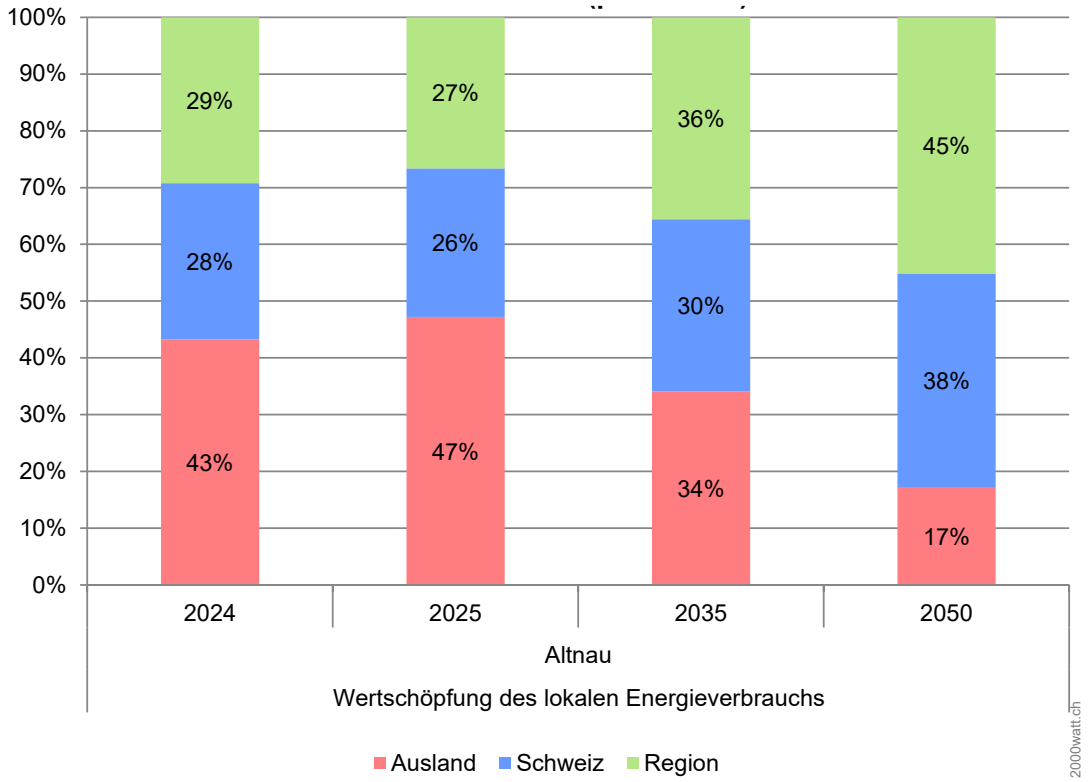


Abbildung 20: Wertschöpfung des Energieverbrauchs Wärme und Strom

6. Prognose

Die Abschätzung des zukünftigen Energiebedarfs ist schwierig, da weder die technischen Entwicklungen noch die wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen vorausgesehen werden können. Trotzdem macht es Sinn, mögliche Entwicklungen aufzuzeigen, damit zielgerichtete Massnahmen ins Auge gefasst werden können.

Aufgrund der Bevölkerungsentwicklung, der technologischen Entwicklung (z.B. Gebäudesanierungen, Ersatz Elektroboiler und Elektroheizungen, effizientere elektrische Geräte, Wärmepumpen, Elektromobilität), der vorhandenen Potenziale und der Umsetzungswahrscheinlichkeit kann der künftige Energieverbrauch wie folgt abgeschätzt werden.

6.1. Wärme

Der heutige Wärmebedarf von rund 22’900 MWh/a steigt ohne Effizienzmassnahmen bis ins Jahr 2035 auf rund 25’900 MWh/a an. Durch Effizienzmassnahmen im Bereich Gebäudehülle und -technik kann der Wärmebedarf im Jahr 2035 bis auf 16’000 MWh/a reduziert werden und bis 2050 auf 9’600 MWh/a (siehe Kapitel 4.1). Ein Grossteil der fossilen Wärmeversorgung wird in Zukunft durch Wärmepumpen und Wärmeverbünde erfolgen. Eine konsequente Umsetzung des Effizienzpotenzials ist wichtig, damit der Anstieg an Strombedarf für den Betrieb der Wärmepumpen bewältigbar bleibt.

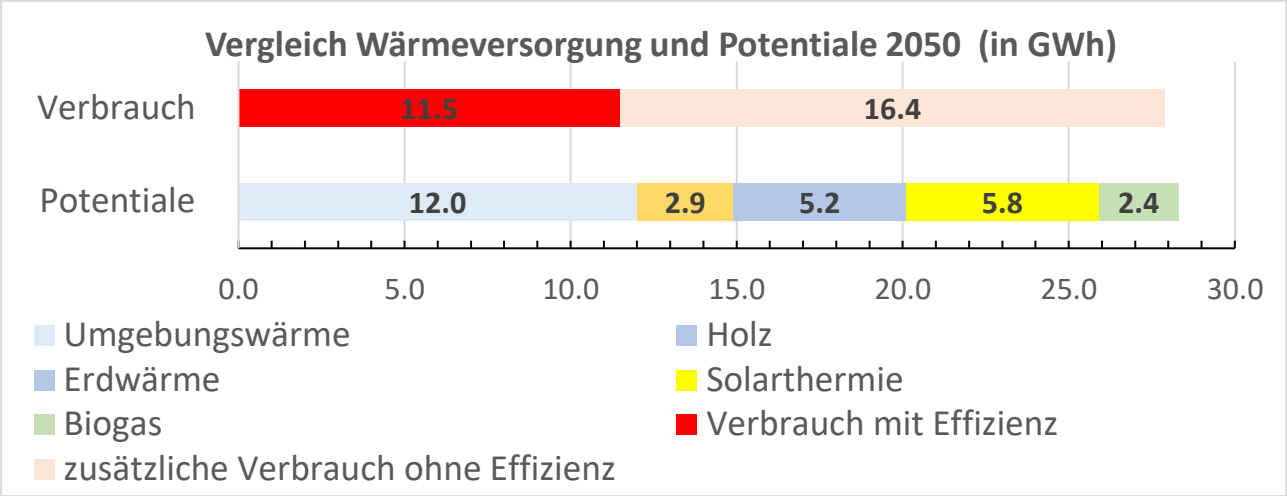


Abbildung 21: Vergleich Wärmeversorgung und Potentiale 2050 (in GWh) inkl. Strom für Wärme

6.2. Strom

Der prognostizierte Strombedarf wird durch die Elektromobilität und vor allem Wärmepumpen ansteigen. Dabei werden insbesondere die Wärmepumpen zu einem erhöhten Anstieg an Strombedarf im Winter führen (Winterstrom). Auch im Bereich Strom gibt es Einspar- und Effizienzpotenziale, die genutzt werden müssen. Das eher konservativ geschätzte Solarstrompotenzial zeigt, wenn die Dach- und Fassadenflächen genutzt werden könnte der zukünftige Strombedarfs vor Ort produziert werden.

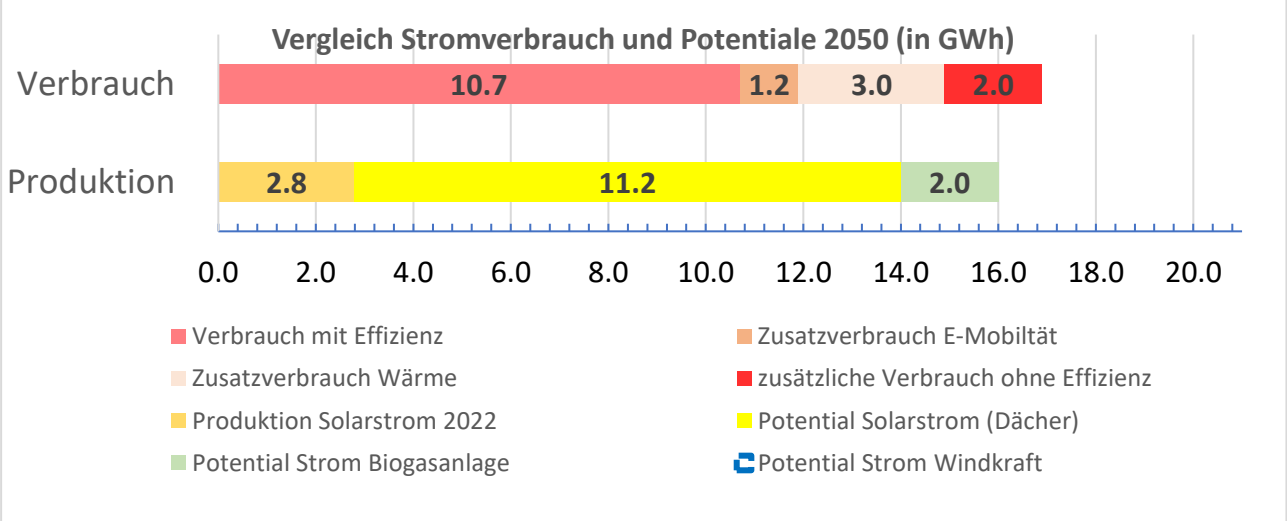


Abbildung 22: Abbildung Prognose Stromverbrauch und Potentiale2050

6.3. Mobilität

Ein grosses Effizienzpotenzial zur Senkung des CO_2 steckt im Bereich der Mobilität. Einerseits in der Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs auf den öffentlichen Verkehr und Langsamverkehr. Andererseits in der Elektrifizierung oder Ökologisierung des Strassenverkehrs. Gemäss Netto-Null-Ziel ist im Bereich Mobilität keine CO_2-Belastung mehr vorgesehen, das heisst, eine vollständige Umrüstung und teilweise Verlagerung wäre notwendig.

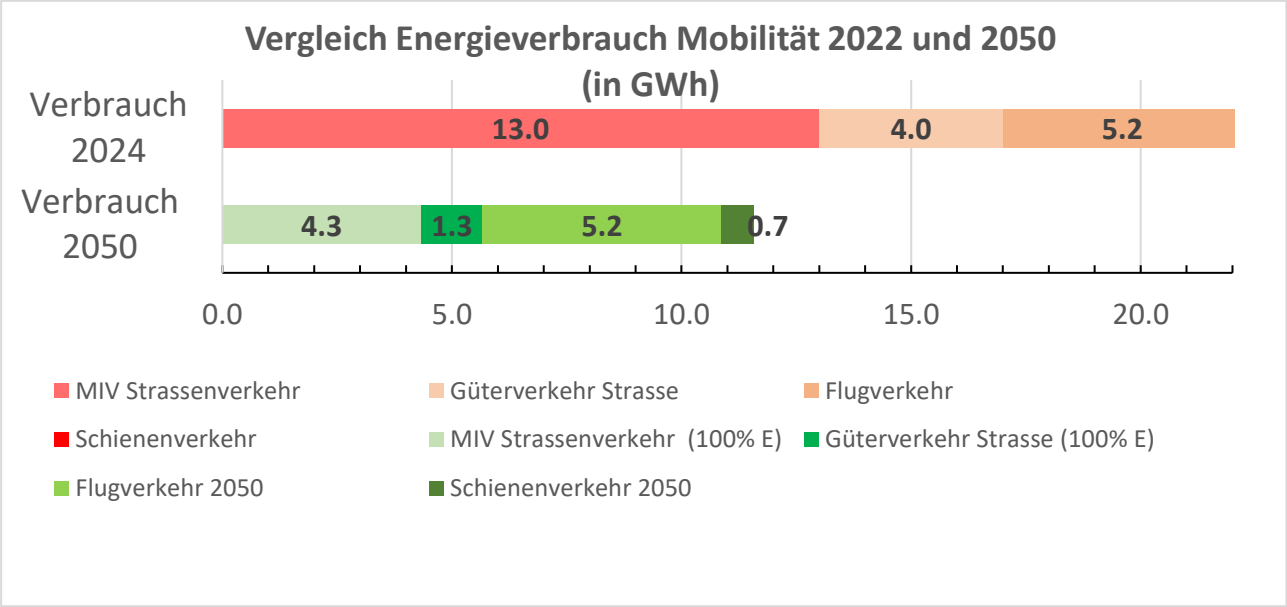


Abbildung 23: Mobilität Verbrauch 2024 und Prognose 2050 (in GWh)

7. Information und Mitwirkung

Die Gemeindebehörde hat die Bevölkerung sachgerecht über Stand, Ablauf, Ziele informiert. Am 17 Februar 2024 wurde ein Workshop zu den Massnahmen durchgeführt, welcher über diverse Kanäle (siehe Anhang 11.2 „Inserat Workshop“ beworben wurde. Die Teilnahme am Workshop stand der gesamten Bevölkerung offen. Rund 30 Personen nahmen am Workshop teil und sammelten Ideen für Massnahmen.

Die öffentliche Bekanntmachung hat vom 20.11.2026 bis 20.12.2026. stattgefunden. In diesem Zeitraum sind …. Einwände gegen den Energierichtplan eingegangen.

8. Zielerreichung und Interessenabwägung

Die Auflistung zeigt die Erfüllung respektive die Nichterfüllung der Vorgaben des kantonalen Richtplans Ver- und Entsorgung.

Tabelle 15: Planungsgrundsätze und -aufträge "Energie" kantonaler Richtplan

Vorgaben	Bemerkung zur Umsetzung / Behandlung
Kantonaler Richtplantext, Kap. 4.2 Ver- und Entsorgung: Energie (Stand 2017)	
Planungsauftrag 4.2 A:	
Potenziale Fernwärmeversorgung	Keine Massnahme
Standorte für grössere Energieanlagen und Verteilinfrastruktur	Koordinationsblatt: - Biogas (S1) - Speicherung erneuerbare Energie (S3)
Standorte Wärmepumpenanlagen zur Nutzung der Wasserwärme aus Rhein	Keine Massnahme
Massnahmen zur Begrenzung des Verbrauchs fossiler Energieträger	Koordinationsblatt: - Information und Kommunikation (öH1) - Öffentliche Bauten und Anlagen (öH3)
Massnahmen zur Begrenzung elektrischer Energie	Koordinationsblatt: - Tarifgestaltung (S2) - Öffentliche Beleuchtung und Aussenbeleuchtung (öH4)
Massnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien	Koordinationsblatt: - Netzausbau (S4) - Energiefonds (öH5)
Planungsgrundsatz 4.2 C: «Stromnetz»	Koordinationsblatt - Netzausbau (S4)
Planungsgrundsatz 4.2 E und F: Gasversorgung	Koordinationsblatt: - Biogas (S1)
Planungsgrundsatz 4.2 G:	Keine Massnahme
Planungsgrundsatz 4.2 H:	Keine Massnahme
Planungsgrundsatz 4.2 I:	Koordinationsblätter Wärme und Strom abgehandelt
Planungsgrundsatz 4.2 J:	Koordinationsblatt Strom abgehandelt
Planungsgrundsatz 4.2 K:	Keine Massnahme
Planungsgrundsatz 4.2 L:	Keine Massnahme
Planungsgrundsatz 4.2 M:	Koordinationsblatt «Biogas» (S1)
Planungsgrundsatz 4.2 O:	Keine Massnahme
Planungsgrundsatz 4.2 P:	Koordinationsblatt Strom abgehandelt
Planungsgrundsatz 4.2 Q, R und S:	Keine Massnahme
Planungsgrundsatz 4.2 T:	Keine Massnahme
Planungsgrundsatz 4.2 U:	Keine Massnahme

9. Ausblick und Erfolgskontrolle

Im Sinne einer Erfolgskontrolle wird die Zielsetzung und die Umsetzung der Massnahmen laufend überprüft.

Jährlich werden einige einfach zu erhebende Indikatoren, z.B. Entwicklung Zubau Solarstrom, Veränderungen bei den Heizsystemen erfasst und beurteilt. Die Energiekommission koordiniert und begleitet die Umsetzung der Massnahmen. Sie erstattet dem Gemeinderat jährlich Bericht.

Zirka nach 10 Jahren werden die Energiestrategie und Energierichtplan umfassend über deren Wirkung überprüft und allenfalls überarbeitet.

10. Zeitplanung Massnahmenumsetzung

Um die Ziele der Energiestrategie 2050 und das Netto-Null-Ziel zu erreichen, hat die Gemeinde 12 Massnahmen definiert. Die Massnahmen und deren Planungshorizont sind im behördenverbindlichen Dokument Richtplantext genauer beschrieben und festgelegt. Für einen effizienten Einsatz der personellen und finanziellen Ressourcen ist eine Gesamtschau der Massnahmen notwendig. So können Synergien und Anhängigkeiten von Massnahmen erkannt und genutzt werden.

11. Anhang

11.1. Glossar

Für ein fachliches besseres Verständnis ist es hilfreich die im Richtplan verwendeten Begriffe kurz zu beschreiben. In der folgenden nicht abschliessenden Liste sind die oft verwendeten Begriffe aufgeführt.

Energierichtplan	Der Energierichtplan ist ein Planungsinstrument zur Ausrichtung der Energieversorgung und ein geeignetes Mittel, um energiepolitische Verantwortung und Vorbildfunktion zu übernehmen. Der Energierichtplan ist behördenverbindlich.
Gesamtenergie-versorgungskonzept	Ganzheitliches kommunales Energiekonzept, welches gleichermassen die Bereiche Wärme, Strom und Mobilität berücksichtigt.
Treibhausgase	Ausser Kohlendioxyd (CO2) werden auch Methan, Stickoxyde und FCKW als Treibhausgase bezeichnet. Sie werden vereinheitlicht in CO2-Äquivalente umgerechnet.
CO_2-Äquivalente	Gibt an wieviel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases zum Treibhauseffekt beiträgt.
Klimaziel 2050 Netto-Null Emissionen	Mit der Unterzeichnung des Klimaübereinkommens von Paris hatte der Bundesrat beschlossen, dass die Schweiz bis 2050 nicht mehr Treibhausgase ausstossen soll, als natürliche und technische Speicher aufnehmen können. Dieses Ziel basierte auf Erkenntnissen des Weltklimarates (IPCC), wonach die Klimaerwärmung bis zum Jahr 2100 auf unter 2 Grad zu begrenzen ist.
Primärenergie	Bezeichnet die Energie, die von natürlichen, noch nicht weiterbearbeiteten Energieträgern (wie Kohle, Erdöl, Erdgas, Wind usw.) stammt.
Endenergie	Die beim Endverbraucher ankommende Energie (z.B. Strom, Heizöl oder Holzpellets) bezeichnet man als Endenergie.
Nutzenergie	Ist die Energie, die dem Nutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht. Sie entsteht durch Umwandlung der Endenergie. Raumwärme ist ein Beispiel für Nutzenergie.
Leistung (W)	Ist die pro Zeit geleistete Arbeit. Die Einheit ist Watt (W).
Kilowattstunde (kWh)	Gibt an wieviel Leistung (Watt) verbraucht wurde und für wie lange. Ein Haar Föhn z.B. verbraucht bei einer Leistung von 1 kW (1 Kilowatt = 1‘000 Watt) in einer Stunde 1 kWh (1 Kilowattstunde) Strom (elektrische Energie).
Ökologischer Mehrwert	Beim ökologischen Mehrwert handelt es sich um den Mehrwert, den der ökologisch produzierte Strom gegenüber konventionell produziertem Strom z.B. aus Gas- oder Kernkraftwerken aufweist. Dieser ökologische Mehrwert wird in Form von Herkunftsnachweisen erfasst (Produktionsgarantie) Der ökologische Mehrwert ist handelbar.

11.2. Inserat Workshop



Politische Gemeinde
Altnau

Der Gemeinderat hat eine Begleitgruppe zur Erarbeitung eines «Energierichtplans / Gesamtenergieversorgungskonzepts» eingesetzt. Diese hat die Arbeit aufgenommen und beschäftigte sich im Wesentlichen mit der Beschaffung der Grundlagedaten sowie der Potenzialabschätzung. Die ersten Erkenntnisse zeigen, dass der Weg zu «Netto Null CO2» anspruchsvoll werden wird und das Ziel nur mit einer Kombination von verschiedenen Massnahmen erreicht werden kann. Auf diesem Weg will die Begleitgruppe an einem Workshop verschiedene Themenbereiche mit der Bevölkerung diskutieren und konkrete Massnahmen erarbeiten, sodass diese in die Ausarbeitung des «Energierichtplans / Gesamtenergieversorgungskonzepts» einfliessen und dem Gemeinderat vorgelegt werden können.

Einladung zum Workshop Massnahmen
«Energierichtplan Gesamtenergieversorgungskonzept»

Termin: **Samstag, 17. Februar 2024, 08.30 – 12.30 Uhr**
Ort: **Martinshaus Altnau**

Anmeldung bitte unter info@altnau.ch

Grobablauf:
- Einstieg
- Ideensammlung Massnahmen
- Diskussion
- Bewertung
- Apéro

Themen:
- Wärmeversorgung
- Mobilität
- Strom / Produktion erneuerbare Energien
- Öffentliche Hand
- Kommunikation / Bildung
- Konsum / Ernährung

Die Begleitgruppe freut sich über möglichst viele Anmeldungen, um die verschiedenen Themenbereiche breit mit der Bevölkerung diskutieren zu können. Ergänzende Informationen zum Workshop finden Sie auf der Homepage der Gemeinde Altnau.

11.3. Auflistung Anpassungen Vorprüfung

Nr.	Inhalt Vorprüfung	Empfehlung/Bemerkung Planer
1	Titelblatt PB ist ein Vermerk zu ergänzen Bericht Inhalte für GEVK und Richtplan kennzeichnen	**Teilweise angepasst** Titel ja, Bericht nein
2	Die im Kommunalen Richtplan vorgesehenen Richtplangebiete (künftige Baugebiete) werden nicht näher betrachtet	**wird ergänzt** Richtplangebiete werden ergänzt und den Prioritätsgebieten zugeteilt
3	Kontrolle der Gestaltungspläne Anpassung (Aufhebung GP «Längimoos») Legende GP- Pflicht und GP bestehend	**wird angepasst**
4	Nachvollziehbarkeit zwischen Potentialanalyse und Massnahmendefinition nur teilweise gegeben. z.B. Solarpotential nur allgemeines Ziel	**wird ergänzt** Keine zusätzliche Massnahmen Begründung im Bericht
5	In den Massnahmen ist das Potential der Treibhausgasemissionen zu ergänzen S1 Biogas, öH3 Öffentliche Bauten, M1 öffentlicher Verkehr	**ergänzt** öH3: M1: S1
6	**Effizienz bei Wärme- und Stromverbrauch (Kap. 4.3)** Es wird empfohlen bei geschützten, erhaltenswerten Einzelobjekten oder ortsbildprägenden Bauten sowie bei Gestaltungsplänen, welche Kulturobjekte oder Ortsbilder betreffen, das Amt für Denkmalpflege frühzeitig mit eingebunden wird.	**wird angepasst**
7	**Erneuerbare Wärme und erneuerbarer Strom (Kap. 4.4)** Hinweis bezüglich Bewilligungspflicht von Solaranlagen bei geschützten Objekten und ISOS ist zu ergänzen	**wird angepasst**
8	**Prioritäten bei der Wärmeversorgung (Kap. 4.6)** Wärmeverbünde bei Priorität 1 ergänzen	**wird angepasst**
9	**Biogas S1** Umfassende Interessenabwägung der 8 Standorte vornehmen	**Keine Ergänzung** sind nicht 8 Standorte für Biogasanlagen, sondern Verortung der Potentiale «Hofdünger». Sachlage wird im Bericht beschreiben-
10	**Methodik und Datengrundlage (Kap 3.1)** xxx entfernen und Amt statt Abteilung	**wird angepasst**
11	**Erfolgskontrolle und Monitoring (Kap. 3.7)** Bereich Wärme und Mobilität ins Monitoring aufnehmen	**Kann ergänzt werden** öH2: Indikatoren für Wärme und Mobilität ergänzen
12	**Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (Kap 4.2)** Im Bericht Potential beschrieben, aber keine Massnahme dazu. Empfehlung Massnahme zu ergänzen.	**Wird ergänzt** Keine zusätzliche Massnahmen Begründung im Bericht Massnahmen
13	**Information und Mitwirkung** genauere Infos zum Workshop (öffentlich) und weitere Möglichkeiten der Mitwirkung	**Wird ergänzt** Inserat Gemeindeblatt beilegen und Text im Bericht ergänzen
14	**GIS-Datenmodell** Nach der Inkraftsetzung des Energierichtplans hat die Gemeinde Altnau die Geodaten an das Amt für Geoinformationen zu liefern	**wird ergänzt** Im Richtplantext, Kapitel 1.1 «Bestandteile»

12. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Thurgis Wärmedichte 1
Abbildung 2:: Zielbild klimaneutrale Schweiz 2050, Quelle: Energieperspektiven 2050+, BFE 2020 5
Abbildung 3: Endenergieverbrauch pro Person nach Verwendungszweck und Sektoren in Altnau und der Schweiz 8
Abbildung 4: Endenergieverbrauch Wärme Altnau nach Energieträger 9
Abbildung 5: Endenergieverbrauch gelieferter Strom total und Strommix 11
Abbildung 7 zeigt die ÖV-Güteklassen in der Gemeinde Altnau. Das Gebiet um den Bahnhof ist mit der ÖV-Güteklasse C (mittelmässige Erschliessung) erschlossen. Das restliche Siedlungsgebiet ist mehrheitlich mit der ÖV-Güteklasse D (geringe Erschliessung) erschlossen. 12
Abbildung 7: ÖV-Güteklassen in Altnau 12
Abbildung 8: Ladestationen für Elektro-Autos und Carsharing https://opendata.swiss 13
Abbildung 9: : End- und Primärenergieverbrauch sowie Treibhausgasemissionen nach Energieträger pro Person 14
Abbildung 10: Absenkpfade der Treibhausgasemissionen für Altnau und die Schweiz 15
Abbildung 11; Potenzialbegriffe, eigene Darstellung 16
Abbildung 12: Ausschnitt Einzugsgebiet Abwasserzweckverband Münsterlingen (Quelle: Thurgis) 18
Abbildung 13: Ausschnitt Einzugsgebiet Abwasserzweckverband Münsterlingen (Quelle: Thurgis) 19
Abbildung 14: Erdwärmesondenbohrungen (Quelle: Thurgis) 20
Abbildung 15: Solarpotentiale Gemeinde Altnau; Quelle Solarkataster Sonnendach, BFE 22
Abbildung 17: Kartenausschnitt Machbarkeitsstudie Brauchwasserkonzept 2021 24
Abbildung 18: Windatlas Schweiz in 50 m Höhe Bundesamt für Energie https://map.geo.admin.ch/ 25
Abbildung 19: Wertschöpfung des Energieverbrauchs Wärme und Strom 28
Abbildung 20: Vergleich Wärmeversorgung und Potentiale 2050 (in GWh) inkl. Strom für Wärme 29
Abbildung 21: Abbildung Prognose Stromverbrauch und Potentiale2050 29
Abbildung 22: Mobilität Verbrauch 2021 und Prognose 2050 (in GWh) 30

13. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anvisierte Ziele 2023 für den Kanton Thurgau 6
Tabelle 2: Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Altnau 7
Tabelle 3: Endenergieverbrauch Wärme nach Energieträger 9
Tabelle 4: Anzahl Hauptheizsysteme in Altnau gemäss kantonaler Energiestatistik 9
Tabelle 5: Umgesetzte Projekte Förderprogramm Kanton Thurgau in Altnau (2017-2023) 10
Tabelle 6: Übersicht umgesetzte Batteriespeicher Förderprogramm Kanton Thurgau (2017-2022) 10
Tabelle 7: Immatrikulierte Personenwagen in Altnau (gemäss Strassenverkehrsamt Thurgau) 11
Tabelle 8: Anzahl Mobility-Nutzer 13
Tabelle 9: Übersicht und Reduktionsziele fossile Heizungen und Personenwagen 15
Tabelle 10: Effizienzpotenzial Wärme 16
Tabelle 11: Effizienzpotenzial Strom 17
Tabelle 12: Effizienzpotenzial Mobilität 17
Tabelle 14: Übersicht Strom- und Wärmebedarf mit Gegenüberstellung der Potenziale (gerundet) 26
Tabelle 15: Übersicht Kosten und Wertschöpfung fossile Energieträger in Altnau 27
Tabelle 16: Planungsgrundsätze und -aufträge "Energie" kantonaler Richtplan 31