

Kanton Zug

GEMEINDE UNTERÄGERI



## ENERGIEPLANUNG 2022 GEMEINDE UNTERÄGERI

**Vom Gemeinderat verabschiedet am .....**

Der Gemeindepräsident .....

Der Gemeindeschreiber .....

**Öffentliche Mitwirkung vom .....bis .....**

**Vom Gemeinderat erlassen am .....**

Der Gemeindepräsident .....

Der Gemeindeschreiber .....

**Vom Amt für Umwelt des Kantons Zug zur Kenntnis genommen  
am .....**

Der/ die Amtsleiter/-in .....

04. August 2022



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>BETEILIGTE PERSONEN</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>AUSGANGSLAGE</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>ZIELSETZUNG</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN</b>	<b>7</b>
5.1	Bund	7
5.1.1	Energiesetz	7
5.1.2	Bundesgesetz über die Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen	7
5.2	Kanton	8
5.2.1	Kantonales Energiegesetz	8
5.2.2	Kantonaler Richtplan	8
5.2.3	Energieleitbild Kanton Zug 2018	9
5.3	Gemeinde	10
5.3.1	Bauordnung und Zonenplan	10
5.3.2	Reglement zur Förderung erneuerbarer Energien	10
5.3.3	Richtplanung Gemeinde Unterägeri	10
5.3.4	Energiepolitisches Programm	10
<b>6</b>	<b>ENERGIESITUATION IN DER GEMEINDE</b>	<b>10</b>
6.1	Datengrundlage	11
6.2	Untersuchungsperimeter	11
6.3	Energiebedarf	12
6.3.1	Wärme	12
6.3.2	Elektrizität	14
6.3.3	Wärmeverbunde	15
6.3.4	Industrie	16
6.3.5	Stromversorgung	16
6.3.6	Siedlungsentwicklung	16



<b>7</b>	<b>ENERGIEPOTENTIALE BZW. -QUELLEN</b>	<b>17</b>
7.1	Abwärme Industrie	17
7.2	Abwärme ARA / Kanalisation	17
7.3	Oberflächengewässer	19
7.3.1	Ägerisee	19
7.3.2	Lorze	20
7.4	Biomasse	21
7.5	Grundwasser	21
7.6	Erdwärme	22
7.7	Sonnenenergie	23
<b>8</b>	<b>ABGLEICH ENERGIEBEDARF UND ENERGIEPOTENTIAL</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>FESTLEGUNG DER ZIELE UND VERSORGUNGSGEBIETE</b>	<b>26</b>
9.1	Definition qualitative Ziele	26
9.2	Definition quantitative Ziele	26
<b>10</b>	<b>MASSNAHMEN</b>	<b>27</b>
10.1	Räumliche Massnahmen – Energieplan	27
10.2	Energieplankarte	28
10.3	Begleitende Massnahmen	29
<b>11</b>	<b>FAZIT</b>	<b>32</b>



## 1 Abkürzungsverzeichnis

BHKW	Blockheizkraftwerk
EBF	Energiebezugsfläche
EnG	Eidgenössisches Energiegesetz
EFH / MFH	Einfamilien- / Mehrfamilienhaus
EE	Erneuerbare Energien
EF	Emissionsfaktor
FW	Fernwärme
GVRZ	Gewässerschutzverband der Region Zugersee-Küssnachersee-Ägerisee
GWR	eidg. Gebäude- und Wohnungsregister
KEnG	Kantonales Energiegesetz
KEnV	Kantonale Energieverordnung
PBG	Planungs- und Baugesetz
$Q_{h,ww}$	Nutzenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung
WKK-Anlage	Wärme-Kraft-Kopplungsanlage
WWZ AG	Wasserwerke Zug AG



## 2 Beteiligte Personen

An der Erarbeitung dieses Dokuments waren die folgenden Personen beteiligt:

- Beat Iten  
Gemeinde Unterägeri  
Vizepräsident  
Gemeinderat Vorsteher Abteilung Bildung
- Marc Lutzmann  
Gemeinde Unterägeri  
Abteilungsleiter Bauamt
- Elias Estermann  
OekoWatt AG  
Geschäftsführer / Projektleitung
- Dominik Egli  
OekoWatt AG  
Sachbearbeiter Energie



### 3 Ausgangslage

Seit 2004 ist die Gemeinde Unterägeri als Energiestadt zertifiziert. Das Label Energiestadt erhalten Gemeinden, wenn sie mehr als 50 Prozent der für sie möglichen Massnahmen umgesetzt haben. Unterägeri erreicht zurzeit rund vorbildliche 69 Prozent. Die Bauten der Gemeinde befinden sich in einem energetisch guten Zustand. Diese werden weitgehend mit erneuerbaren Energien beheizt. In der Bauordnung (2008) ist ein «Energieartikel» (§ 17 - 1i) zu finden, welcher strenge Vorgaben an die Wärmeversorgung von Neubauten und bei Gebäudesanierungen macht. Die Gemeinde unterhält ein Förderprogramm für Solarstrom.

Die Gemeinde Unterägeri arbeitet aktuell an der Revision der Ortsplanung. Im Ortsplanungsprozess werden die Rahmenbedingungen für die räumliche Entwicklung der Gemeinde in den kommenden 15 Jahren definiert.

Mit der Erstellung einer räumlichen Energieplanung wird eine sachliche Grundlage geschaffen, welche eine aktive Gestaltung der künftige Energie- und Wärmeversorgung in Abstimmung mit den lokalen Energiepotentialen, ermöglicht. Eine Energieplanung kann behördenverbindlich oder grundeigentümergebunden ausgestaltet werden. Damit eine Energieplanung grundeigentümergebunden wird, muss sie vom Stimmvolk, z.B. im Zuge einer Ortsplanungsrevision, beschlossen werden.

### 4 Zielsetzung

Die räumliche Energieplanung koordiniert die Energieversorgung und stimmt sie mit der strukturellen Entwicklung einer Gemeinde ab. Sie ist Grundlage, um die Wärme- und Kälteversorgung in der Gemeinde zu optimieren und zukunftstauglich auszugestalten. In einer Energieplanung können Massnahmegebiete ausgedehnt, und die prioritäre Nutzung eines bestimmten Energieträgers in diesen definiert werden.

Eine räumliche Energieplanung erfüllt grundsätzlich folgende Zwecke:

- Koordination leitungsgebundene Energieträger (Fernwärme, Anergienetze, Seewassernutzung, Gas)
- Abstimmung Energienachfrage (Wärmebedarf) und -angebot (Abwärme, Energieholz)
- Information Bauherrschaften über Möglichkeiten der Wärmeversorgung ihrer Parzelle
- Verbindliche Festsetzung der energiepolitischen Ziele gemäss Energie- und Klimakonzept
- Gewährleistung Versorgungssicherheit
- Unterstützung Wirtschaftlichkeit von Verbundlösungen (schafft Rechts- und Planungssicherheit)

In einem zweiten Schritt kann die Gemeinde auf Basis der räumlichen Energieplanungen folgende Massnahmen ableiten:

- Implementierung behördenverbindlicher Instrumente (Anforderungen an Bauten der Gemeinde, Vorgaben in Bebauungsplänen)
- Grundeigentümergebundene Instrumente (z.B. Anschlusspflicht Wärmeverbund)
- Erteilung von Konzessionen für den Betrieb von Wärmenetzen in einem bestimmten Perimeter
- Räumliche Anwendung von Förderinstrumenten der Gemeinde



## 5 Rechtliche Rahmenbedingungen

Das Thema Energie und Wärmeversorgung in einer Gemeinde ist ein Querschnittsthema. Verschiedene Rahmenbedingungen juristischer und ökonomischer Natur wie auch die natürlichen Gegebenheiten, definieren den Raum, in welchem die zukünftige Energie und Wärmeversorgung einer Gemeinde entwickelt werden kann. Auf den verschiedenen Ebenen der Legislative werden Rahmenbedingungen für die Energieversorgung und die Energienutzung in der Schweiz formuliert und geltend gemacht. Nachfolgend werden übersichtsartig die verbindlichen nationalen und kantonalen Steuerungsmittel im Energiebereich vorgestellt.

### 5.1 Bund

Auf nationaler Ebene sind insbesondere das Energiegesetz (SR 730.0) und das CO<sub>2</sub>-Gesetz (SR 641.71) für die Energie- und Wärmeversorgung richtungsweisend.

#### 5.1.1 Energiesetz

Das eidgenössische Energiegesetz (EnG) wurde für die Umsetzung der Energiestrategie 2050 revidiert und vom Volk im Jahr 2017 angenommen. Das neue Energiegesetz baut auf folgenden drei Stossrichtungen auf:

1. Massnahmen zur **Steigerung der Energieeffizienz**  
Gebäude, Mobilität, Industrie, Geräte
2. Massnahmen zum **Ausbau erneuerbaren Energien**  
Förderung, Verbesserung rechtlicher Rahmenbedingungen
3. **Ausstieg aus der Atomenergie**  
Keine neuen Rahmenbewilligungen, schrittweiser Ausstieg – Sicherheit als einziges Kriterium

Die Massnahmenpakete eins und zwei zielen darauf ab, die Energieeffizienz zu steigern und den Einsatz erneuerbarer Energien zu stärken und auszubauen. Sie dienen der langfristigen Versorgung des Landes mit Energie. Die Abhängigkeit der Schweiz von importierten fossilen Energien soll reduziert werden. Für neue Kernkraftwerke werden keine Rahmenbewilligung mehr erteilt. Weiter hat das Parlament mit der Revision des Energiegesetzes die Weiterführung des Gebäudeprogramms beschlossen und die Maximalgrenze der Teilzweckbindung der CO<sub>2</sub>-Abgabe für energetische Gebäudesanierungen auf 450 Millionen Franken pro Jahr erhöht (weiterhin 1/3 des Abgabenertrags).

#### 5.1.2 Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Das Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen (CO<sub>2</sub>-Gesetz) regelt den Treibhausgasausstoss der Schweiz. Insbesondere werden diejenigen CO<sub>2</sub>-Emissionen reguliert, welche auf die Nutzung fossiler Brennstoffe zurückzuführen sind. Mit dem CO<sub>2</sub>-Gesetz leistet die Schweiz ihren Beitrag, das international vereinbarte Ziel von einem globalen durchschnittlichen Temperaturanstieg um weniger als 2 °C einzuhalten.

Das totalrevidierte CO<sub>2</sub>-Gesetz wurde vom Stimmvolk am 13. Juni 2021 abgelehnt. Die Revision hatte unter anderem zum Ziel, bestehende Werkzeuge wie z.B. das Gebäudeprogramm der Kantone oder die CO<sub>2</sub>-Abgabebefreiung der Industrie in die in die nächste Dekade zu führen. Grundsätzlich ist die Fortführung dieser



Umlageverfahren nun ungewiss. Es ist jedoch davon auszugehen, dass eine Verlängerung der bestehenden Praxis zeitnah beschlossen wird.

## 5.2 Kanton

Auf Kantonaler Ebene bilden das Kantonale Energiegesetz, der Kantonale Richtplan sowie das Energieleitbild die Grundlagen.

### 5.2.1 Kantonales Energiegesetz

Bindende Grundlage ist das kantonale Energiegesetz 740.1.(KEng). Im Energiegesetz wird die kantonale Energiepolitik mit den Zielen des Bundes abgestimmt. Das Gesetz definiert die Aufgaben und Zuständigkeiten der Gemeinden und des Kantons und fördert im Vollzug die Zusammenarbeit mit Privaten. Das Gesetz berücksichtigt die Sicherstellung der Energieversorgung im Kanton und geht auf den Umgang mit der Energie im Gebäude ein. Das Energiegesetz bildet im Weiteren die rechtliche Grundlage für Fördermassnahmen im Energiebereich.

Das Kantonale Energiegesetz sollte auf das Jahr 2022 teilrevidiert werden. Die Beratung des Gesetzesentwurfes wurde vom Kantonsrat im Juli 2021 jedoch verschoben. Der Zeitpunkt der Wiederaufnahme ist nicht festgelegt. Die vorliegende Teilrevision verfolgte unter anderem folgende Ziele:

- Harmonisierung der Vorgaben im Gebäudebereich  
Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) 2014
- Förderung sparsame und effiziente Energienutzung
- Einsatz erneuerbarer Energien
- Reduktion CO<sub>2</sub>-Ausstoss im Gebäudebereich

### 5.2.2 Kantonaler Richtplan

Der kantonale Richtplan (BGS 711.31) legt in den Grundzügen fest, wie sich der Kanton und die Gemeinden langfristig räumlich entwickeln sollen. Dabei geht es um die Zukunft des Natur-, Landwirtschafts-, Siedlungs-, Wirtschafts- und Erholungsraums.

Der kantonale Richtplan ist behördenverbindlich: der Kanton wie auch die Gemeinden sind verpflichtet, den Richtplan bei ihren raumwirksamen Tätigkeiten zu berücksichtigen (z.B. kommunale Richt- und Nutzungsplanung). Für Grundeigentümer ist der Richtplan aufgrund der gesetzlichen Vorgaben nicht verbindlich.

Der kantonale Richtplan des Kanton Zug hält fest, dass der Kanton in Zusammenarbeit mit den Gemeinden die sichere, umweltgerechte und wirtschaftliche Versorgung des Kantons mit Energie zu gewährleisten haben. Kanton und Gemeinden verwenden Energie haushälterisch und streben energieeffiziente Siedlungen und Verkehrsinfrastrukturen an. Dazu können sie im Rahmen von Sondernutzungsplänen Regelungen für die energie- und klimaschonende Bauweise aufnehmen sowie notwendige Bestimmungen in die Bauordnung aufnehmen (E15.1.1). Im Weiteren fördern die Gemeinden und der Kanton die Gewinnung von Energie aus erneuerbaren Quellen (E15.1.3).



### 5.2.3 Energieleitbild Kanton Zug 2018

Richtungsweisende Grundlage ist das Energieleitbild des Kantons Zug. Das Energieleitbild formuliert energiepolitische Grundsätze und legt die Ziele in den Handlungsfeldern Gebäude, Mobilität und Innovation fest. Die Ziele sollen langfristig Gültigkeit haben. Zielhorizont ist das Jahr 2035. Ausserdem zeigt das Leitbild auf, welche Massnahmen in den nächsten vier Jahren vorgesehen sind, um die Ziele zu erreichen. Die Umsetzung der Massnahmen und die Zielerreichung werden periodisch überprüft.

Das Energieleitbild orientiert sich an der Strategie des Regierungsrats 2019–2026. Die Umsetzung des Leitbilds ist ein Ziel der Legislatur 2019–2022. Es ist zudem auch abgestimmt auf das Kapitel Energie im Zuger Richtplan, welches die raumrelevanten Aspekte festhält.

Grundsätzlich sollen im Kanton Zug je nach Region/Gemeinde die am sinnvollsten vor Ort zur Verfügung stehende erneuerbare Energiequelle bzw. Abwärme genutzt werden. Die Energieversorgung soll durch minimalen Einsatz von fossiler Primärenergie erfolgen und sich an betriebs- und volkswirtschaftlichen Gesichtspunkten orientieren. Daraus abgeleitet soll bei mehreren möglichen Energiequellen die Priorisierung gemäss gängiger Praxis erfolgen:

1. **ortsgebundene, hochwertige Wärme**  
Wärme aus Kehrlichtverbrennungsanlagen oder aus anderen Anlagen, welche mit hochtemperaturigen Netzen verteilt wird.
2. **ortsgebundene, niederwertige Wärme**  
Solarthermische Energie, Abwärme aus Abwasser-, Industrie- und anderen Anlagen sowie Umweltwärme aus Gewässern und aus oberflächennahen Erdschichten, soweit sie energieeffizient gewinnbar sind.
3. **Wärme aus regionalen erneuerbaren Energieträgern**  
Einsatz von einheimischem Energieholz in Einzelanlagen oder Quartierheizzentralen.
4. **Wärme aus leitungsgebundenen fossilen Energien**  
Gasversorgung für Siedlungsgebiete mit hoher Energiebedarfsdichte, wobei für grössere Bezüger Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen anzustreben sind.
5. **Wärme aus frei verfügbaren, fossilen Energieträgern**  
Wärmeerzeugung mit Heizöl.



## 5.3 Gemeinde

Auf kommunaler Ebene beinhalten folgende Dokumente Grundlagen bezüglich dem Thema Energie. Im Weiteren ist die Strategie Energie, Klima und Biodiversität Ende Januar 2022 verabschiedet worden.

### 5.3.1 Bauordnung und Zonenplan

Die Bauordnung und der Zonenplan regeln die Nutzung des Bodens und das Bauen in der Gemeinde Unterägeri. Sie präzisieren insbesondere das Planungs- und Baugesetz des Kantons Zug. Aktuell befinden sich die Bauordnung und der Zonenplan in Revision. Bereits in der Version aus dem Jahr 2008 ist ein Paragraph (§ 17) zu erhöhten energetischen Anforderungen von Arealbebauungen zu finden.

### 5.3.2 Reglement zur Förderung erneuerbarer Energien

Die Gemeinde Unterägeri unterhält ein weitreichendes Förderprogramm für den Einsatz von erneuerbaren Energien. Die Förderung ist zurzeit räumlich nicht eingeschränkt.

### 5.3.3 Richtplanung Gemeinde Unterägeri

Der Richtplan der Gemeinde Unterägeri aus dem Jahr 2008 beinhaltet Grundlagen aus dem kantonalen Richtplan aber insbesondere auch die Nutzungsplanung für Siedlung und Landschaft inkl. Schutzgebieten für Natur und Gewässer. Zum heutigen Zeitpunkt sind keine Angaben zu Energie und Klima weder im Richtplan noch im Verkehrsrichtplan verankert.

### 5.3.4 Energiepolitisches Programm

Als langjährige Energiestadt unterhält die Gemeinde ein energiepolitisches Programm, welches als Legislaturprogramm zu verstehen ist. Massnahmen des Programms werden kontinuierlich umgesetzt.

## 6 Energiesituation in der Gemeinde

Die Analyse der Energiesituation umfasst den Bedarf und das Potential von Energie insbesondere für Wohnbauten in der Gemeinde Unterägeri für die Sektoren Wärme und Elektrizität anhand des Basisjahrs 2020. Reine Industrie und Gewerbebauten sind in Unterägeri nur wenige vorhanden. Sie wurden in dieser Untersuchung ausgeklammert, die erarbeiteten Resultate können jedoch auch auf solche Gebäude und Anlagen übertragen werden.



## 6.1 Datengrundlage

Für die Bilanzierung des Energiebedarfs in der Gemeinde Unterägeri wurde auf vorhandene Datengrundlagen wie der «Fokus Gebäudeenergie», GWR-Daten vom Bund, Daten vom Stromversorger (WWZ AG), Kartenmaterial von Bund und Kanton, Plankarten der bestehenden Nahwärmeverbunde sowie des geplanten Fernwärmeverbundes zurückgegriffen.

Das Energiepotential der Gemeinde Unterägeri ist anhand von Berechnungen des Solarpotentials für Gemeinden, Angaben der Korporation Unterägeri zum jährlichen Hiebsatz, Überlegungen der Abwärmenutzung aus Industrie und bereits vorhandenen Studien evaluiert worden.

Bei der Analyse der Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR) wurden die Merkmale Baujahr der Gebäude und der Typ der Wärmequelle untersucht und räumlich dargestellt. Aus unbekanntem Grund ist die Energiebezugsfläche nicht vollständig in den GWR-Daten enthalten, was eine räumliche Darstellung der Wärmebedarfsdichte verunmöglicht. Einerseits wurde der Typ der primären Wärmequelle pro Parzelle grafisch dargestellt. Gut ersichtlich ist, dass Heizöl-Wärmeerzeuger deutlich dominieren. Erneuerbare Wärmeerzeuger wie Wärmepumpen, Holzfeuerungen und Fernwärme auf Holzbasis sind ebenfalls ersichtlich. Es ist davon auszugehen, dass bei diesen Systemen diverse Angaben nicht mit der Realität übereinstimmen und z.B. die Wärmepumpen zu einem grossen Teil in die Kategorie «unbestimmt», mit rund 215 Datensätzen, vielen. Aus Gründen des Datenschutzes können die parzellenscharfen räumlichen Darstellungen in der Energieplanung nicht dargestellt werden.

## 6.2 Untersuchungsperimeter

Die Bestandaufnahme des Wärmebedarfs im Ist-Zustand sowie die Formulierung der Massnahmen beziehen sich grundsätzlich auf das Siedlungsgebiet von Unterägeri.



## 6.3 Energiebedarf

Grundlage der Analyse der Energiebedarfssituation sind die Daten, welche vom Kanton Zug im Fokus Gebäudeenergie (Datenstand vom 30.07.2021) sowie von der WWZ AG (elektrische Energie) zur Verfügung gestellt wurden.

### 6.3.1 Wärme

In der Gemeinde Unterägeri besteht im Wohnbereich jährlich ein Nutzenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung (Q<sub>h,ww</sub>) von rund 62'511 MWh.

Die meisten Liegenschaften von Unterägeri werden mit Heizöl, Wärmepumpen, Holz oder mit Elektroheizungen beheizt. Heizöl macht einen Anteil am gesamten Nutzenergiebedarf von rund 64% aus. Der Rest des Wärmebedarfs wird hauptsächlich mit Wärmepumpensystemen (11%), Holz (9%), Elektroheizungen (8%) abgedeckt. Durch Fernwärme werden gemäss aktuellem Stand nur 4% des Wärmebedarfs abgedeckt. Davon wird 90% der Fernwärme mit erneuerbaren Energien abgedeckt. Thermische Sonnenkollektoren (1%), Gas (1%) und Andere (2%) decken den restlichen Wärmebedarf ab. In Abbildung 1 sind die relativen Werte des Nutzenergiebedarfs nach Energieträger dargestellt. In Tabelle 1 sind die absoluten Werte der Nutz- und Endenergie für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung sowie die Anzahl Wärmeerzeuger dargestellt. Um die Klimawirksamkeit der einzelnen Energieträger aufzuzeigen, werden die jeweiligen Treibhausgasausstösse in Tonnen-CO<sub>2</sub>eq für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung in Abbildung 2 nach prozentualer Aufteilung dargestellt und in der Tabelle 1 in absoluten Zahlen aufgeführt.

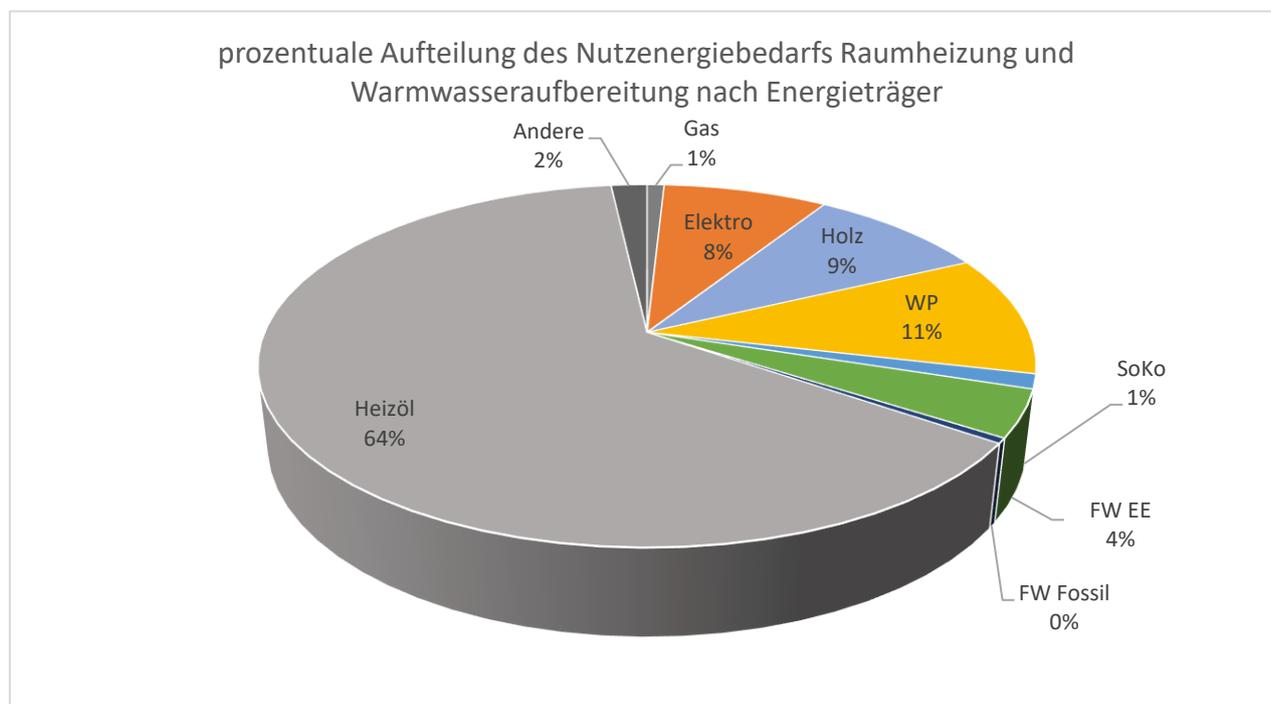


Abbildung 1: prozentuale Aufteilung des Nutzenergiebedarfs für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung nach Energieträger (Quelle: Fokus Gebäudeenergie mit Datenstand vom 30.07.2021)

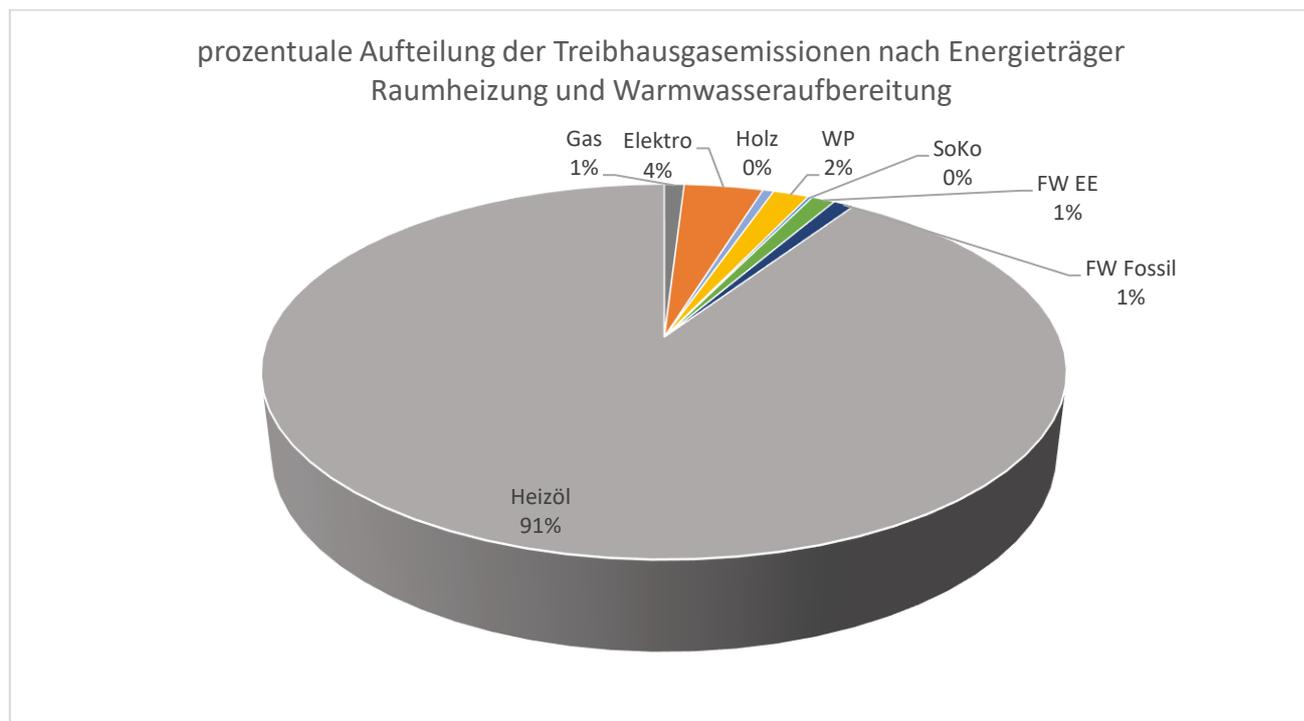


Abbildung 2: prozentuale Aufteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung (Datengrundlage gem. Tabelle 1 - Emissionsfaktoren gem. KBOB / eco-bau / IPB 2009/1:2016)

Energieträger	Nutzenergie [MWh/a]	Endenergie [MWh/a]	Anzahl Heizsysteme Raumheizung	Anzahl Warmwasser-Erzeuger	THG [tCO <sub>2</sub> -eq/a]
Heizöl	39'756	44'173	863	760	13'296
Gas	528	610	22	20	139
Elektro	5'094	5'448	142	256	556
Holz	5'583	6'978	162	125	77
WP	6'709	2'455	210	185	250
SoKo	814	1'356	4	72	30
<b>FW Total</b>	<b>2'912</b>	<b>3'640</b>	<b>56</b>	<b>53</b>	<b>312</b>
<i>FW EE</i>	<i>2'621</i>	<i>3'276</i>			<i>164</i>
<i>FW Fossil</i>	<i>291</i>	<i>364</i>			<i>148</i>
Andere	1'115	1'120	40	28	?
<b>TOTAL</b>	<b>62'511</b>	<b>65'780</b>	<b>1'499</b>	<b>1'499</b>	<b>14'661</b>

Tabelle 1: Darstellung der absoluten Zahlen des Bedarfs an Nutz- und Endenergie, Anzahl der Heizsysteme und Warmwassererzeuger sowie der Treibhausgasemissionen nach Energieträger und das Total (Quelle: Fokus Gebäudeenergie mit Datenstand vom 30.07.2021)



### 6.3.2 Elektrizität

Im folgenden Abschnitt wird auf den Elektrizitätsbedarf in der Gemeinde Unterägeri eingegangen.

Folgende Zahlen stammen aus dem «Fokus Gebäudeenergie» (Datenstand 30.07.2021). Im Fokus Gebäudeenergie sind Daten des Elektrizitätsbedarf für Heizung, Warmwasser sowie Haushaltsstrom vorhanden. Die Aufteilung erfolgt nach Raumheizung – Elektro und Raumheizung WP sowie Warmwasser Elektro und Warmwasser WP sowie Haushaltsstrom. Die Aufteilung ist in Tabelle 2 ersichtlich.

	Raumheizung – Elektro [MWh/a]	Raumheizung – Wärmepumpe [MWh/a]	Warmwasser Elektro [MWh/a]	Warmwasser – Wärmepumpe [MWh/a]	Haushalt [MWh/a]
<b>Elektrische Energie</b>	3'830	1'903	1'617	552	11'229

Tabelle 2: Aufteilung des Bedarfs an elektrischer Energie

Die Herkunft der elektrischen Energie, welche für die Deckung des Elektrizitätsbedarf in der Gemeinde Unterägeri eingesetzt wird, ist nicht bekannt. Grundsätzlich wird die Gemeinde Unterägeri durch die WWZ AG mit Strom versorgt. Die Stromprodukte der WWZ AG umfassen folgende Produkte:

- Wasserkraft (Standard, Lorze, Naturmade Star, Europa)
- Wasser & Solar (Standard, Solarförderung, Naturmade Star)  
unterschiedliche Anteil Wasser bzw. Solar wählbar
- Solar (Standard, Solarförderung, Naturmade Star)
- Atomkraft (Standard)

Weiter besteht die Möglichkeit für die Einwohner der Gemeinde Unterägeri bei der «Ägerital Energie Genossenschaft» Solarstrom bzw. dessen Mehrwert in Form von Herkunftsnachweisen einzukaufen.

Folgende Angaben stammen von der WWZ AG. Die Auswertung bezieht sich auf den Zeitraum zwischen April 2020 bis März 2021. Der gesamte jährliche elektrische Energiebedarf der Gemeinde Unterägeri (Wohnbauten und nicht Wohnbauten) beträgt insgesamt 20'269 MWh.

Folgende Aufteilung ergibt sich nach Stromverbrauch:

0 – 50 MWh:	12'394 MWh
50 MWh bis 100 MWh:	1'420 MWh
Grösser 100 MWh:	6'455 MWh



### 6.3.3 Wärmeverbunde

In der Gemeinde Unterägeri betreibt die Korporation Unterägeri mehrere kleinere Nahwärmeverbunde. Ein grösserer Fernwärmeverbund mit Holzschnitzel ist in Planung. Eine Baubewilligung für das Projekt liegt vor. In Abbildung 3 ist der Perimeter des geplanten Fernwärmeverbunds ersichtlich.

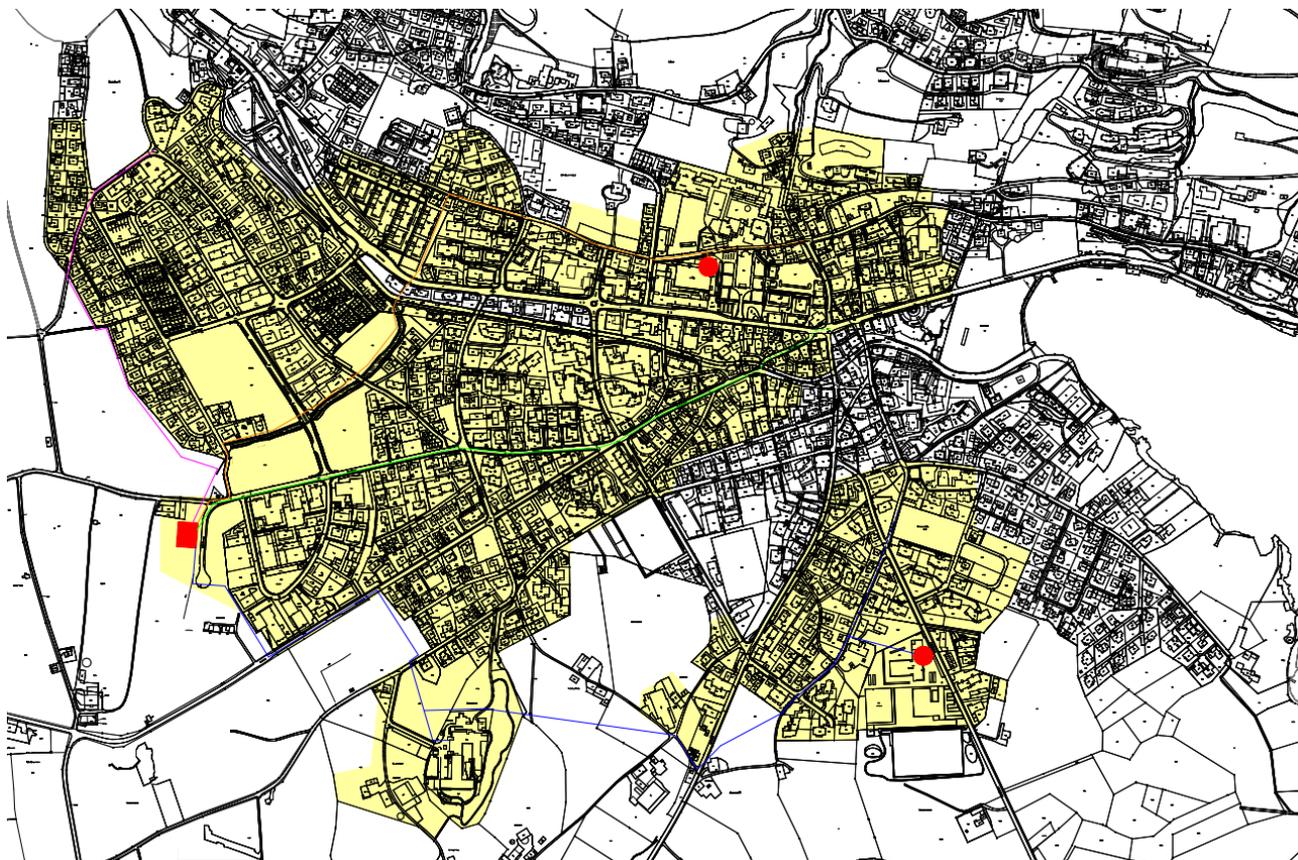


Abbildung 3: Perimeter Wärmeverbund Unterägeri

Nicht geplant ist die Realisierung einer Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlage, welche durch die Stromproduktion einen höheren Gesamtwirkungsgrad erreicht. Zusätzlicher Nutzen in einem modernen Holzenergiesystem kann die Herstellung von Pflanzenkohle bieten. Pflanzenkohle ist ein sehr wertvolles Material, welches sehr viel CO<sub>2</sub> speichern kann. Dadurch wird die Nutzenergie noch klimafreundlicher und die Wirtschaftlichkeit, kann durch den Verkauf der Pflanzenkohle erhöht werden.



#### **6.3.4 Industrie**

Industrieakteure mit grossem Wärmeverbrauch konnten in der Gemeinde Unterägeri keine identifiziert werden. Es sind gemäss unseren Kenntnissen keine Unternehmen mit energieintensiven Prozessen vorhanden.

#### **6.3.5 Stromversorgung**

Von der WWZ AG haben wir folgende Angaben für den Zeitraum April 2020 bis März 2021 erhalten.

In der Gemeinde Unterägeri sind Total 100 Photovoltaikanlagen mit einer Nennleistung von rund 2.5 MWp installiert. Mit einem spezifischen Jahresertrag von 1'000 kWh/kWp dürften diese Anlagen rund 2.5 GWh Sonnenenergie produzieren.

Gemäss der WWZ AG werden in der Gemeinde Unterägeri 253 Wärmepumpen (Wohnbau und nicht Wohnbau) mit einer gesamten elektrischen Leistung von 1.2 MW betrieben. Der Strombedarf, nur für die Wärmepumpen, kann nicht ausgewertet werden. Die WWZ AG erfasst Wärmepumpenanlagen seit 2008. Betreffend Elektroheizungen und Warmwasserboiler kann die WWZ AG keine Angaben machen.

#### **6.3.6 Siedlungsentwicklung**

Aktuell wird die Siedlungsentwicklung der Gemeinde Unterägeri untersucht. Vorschläge sind ausgearbeitet, müssen jedoch noch mit der Gemeinde besprochen und vom Gemeinderat bestätigt werden. Die Angaben betreffend Siedlungsentwicklung sind den entsprechenden Dokumenten zu entnehmen bzw. mit dem für die Raumplanung zuständigen Unternehmen zu klären. Grundsätzlich wird eine Verdichtung nach Innen angestrebt. Das bedeutet, dass ein namhafter Anteil der neuen Energiebezugsflächen mittels Sanierungen von bestehenden Gebäuden sowie Ersatzneubauten entstehen dürfte. Dies führt zu einer Erhöhung der Energieeffizienz im Bestand. Durch Neubauten auf unbebautem Gebiet nimmt der Energieverbrauch grundsätzlich zu. Da jedoch hohe Anforderungen an die Energieeffizienz von Neubauten gestellt werden, dürfte insgesamt der Energiebedarf aufgrund der Siedlungsentwicklung nicht ansteigen.



## 7 Energiepotentiale bzw. -quellen

Auf dem Gemeindegebiet von Unterägeri existieren diverse Energiepotentiale und Energiequellen. In diesem Abschnitt werden sie genannt und ihre energetische Nutzbarkeit wird eingeschätzt.

### 7.1 Abwärme Industrie

Industrieakteure für eine mögliche Abwärmenutzung konnten in der Gemeinde Unterägeri keine identifiziert werden. Es sind gemäss unseren Kenntnissen keine Unternehmen mit energieintensiven Prozessen bzw. nutzbarem Abwärme-Potential vorhanden.

### 7.2 Abwärme ARA / Kanalisation

Gemäss Angaben des Kantons Zug sind zurzeit noch zwei zentrale Abwasserreinigungsanlagen in Betrieb. Die ARA Schönau mit rund 150'000 (Stand 2020) angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern wird vom Gewässerschutzverband der Region Zugersee-Küssnachtsee-Ägerisee (GVRZ) betrieben. Dazu kommt die Kläranlage Tal in Neuheim mit insgesamt rund 2'000 angeschlossenen Einwohnerinnen und Einwohnern (Stand 2020). Zusammen reinigen die beiden zentralen Kläranlagen im langjährigen Mittel pro Jahr rund 22 Mio. Kubikmeter Abwasser. (Quelle: [www.zg.ch/behoerden/baudirektion/amt-fuer-umwelt/wasser-gewaesser/abwasser/abwasserreinigung-ara](http://www.zg.ch/behoerden/baudirektion/amt-fuer-umwelt/wasser-gewaesser/abwasser/abwasserreinigung-ara))

Bei der Nutzung der Abwärme aus einer ARA wird zwischen Abwärme aus Abwasserkanälen (ungereinigtes Abwasser) und Abwärme aus gereinigtem Abwasser, welches nach der Abwasserreinigungsanlage gefasst wird, unterschieden.

In Unterägeri steht kein Potential für die Abwärmenutzung aus gereinigtem Abwasser zur Verfügung. Das Potential des gereinigten Abwassers steht nur in der nahen Umgebung der ARA Schönau zur Verfügung.

Folgende Angaben wurden aus dem Schlussbericht «Erneuerbare Energien im Kanton: Stand heute und Perspektiven 2030» vom 21. Januar 2011 entnommen.

Zur Wärmenutzung aus Abwasserkanälen von ungereinigtem Abwasser müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein (Müller et al. 2005):

- Anforderungen an die Gebäude:
  - Wärmeleistungsbedarf ca. 150 kW (entspricht etwa dem Bedarf von 30 Wohneinheiten)
  - Möglichst nah am Kanal
- Anforderungen an den Kanal:
  - Mindestabfluss 15 Liter pro Sekunde (Tagesmittelwert bei Trockenwetter)
  - Längere gerade verlaufende Abschnitte (min. 20 m, bei grossen Anlagen sogar 100 m Länge)

Im Kanton Zug gibt es im Einzugsgebiet der ARA Schönau insgesamt ca. 24 km Kanäle mit einem durchschnittlichen Trockenwetterabfluss von > 15 l/s. Davon liegen jedoch nur ca. 8 km im Siedlungsgebiet. Innerhalb



dieser 8 km lassen sich bei Baar, Zug und Cham drei unabhängige Teilkanäle ausmachen, bei denen Wärme entnommen werden könnte.

Gemäss GVRZ gibt es bei der Nutzung des ungereinigten Abwassers in den Abflusskanälen einige Einschränkungen:

- Bei der Stickstoffelimination sind Wassertemperaturen von mind. 11.5°C nötig. Wird im Winter dem ungereinigten Abwasser so viel Wärme entnommen, dass diese Schwelle unterschritten wird, muss die ARA zusätzliche Energie zuführen. Dies verursacht erstens Kosten für die ARA und macht zweitens den Nutzen der vorher gewonnenen erneuerbaren Energie wieder zunichte.
- Gerade während der Wintermonate, wenn die Wärmeenergie gebraucht würde, ist die Abflussmenge zeitweise sehr tief (Schnee, wenig Niederschlag) und die Mindestabflussmenge, die für die Energiegewinnung nötig ist, wird nicht immer erreicht.

Die Nutzung von ungereinigtem Abwasser zur Wärmeengewinnung ist grundsätzlich möglich. Es sind jedoch im Einzelfall genauere Abklärungen nötig. Anhand der Abklärungen aus dem Jahre 2011 und dem damaligen Stand der Technik kann davon ausgegangen werden, dass in der Gemeinde Unterägeri das Potential gering war. Damit die Aussagen aus dem Schlussbericht aus dem Jahr 2011 validiert werden können, sind weitere Abklärungen notwendig.



Abbildung 4: Einzugsgebiet Gewässerschutzverband der Region Zugersee-Küssnachersee-Ägerisee (GVRZ) (Quelle: [www.zg.ch/behorden/weitere-organisationen/gvrz/was/einzugsgebiet](http://www.zg.ch/behorden/weitere-organisationen/gvrz/was/einzugsgebiet))

## 7.3 Oberflächengewässer

Die untenstehenden Informationen wurden dem Schlussbericht «Erneuerbare Energien im Kanton: Stand heute und Perspektiven 2030» vom 21. Januar 2011 entnommen.

### 7.3.1 Ägerisee

Die Seewassernutzung vom Ägerisee ist vor allem für die Nutzung für grössere Anlagen interessant. Jedoch ist der Ägerisee im Siedlungsgebiet sehr flach, was für eine Wärmenutzung tendenziell eher ungeeignet ist und hohe Kosten für längere Wasserfassungsleitungen in tiefere Lagen des Sees verursachen würde.

Aktuell sind in Mittenägeri Abklärungen einer Seewassernutzung am Laufen. Die Möglichkeit einer Erschliessung von Unterägeri innerhalb dieses Projektes, sollte angesprochen und geprüft werden.

Folgende aktuellen Informationen konnten betreffend der Seewassernutzung beim Kanton in Erfahrung gebracht werden:



Das Seewasser im Ägerisee kann für die Wärme- und Kältegewinnung genutzt werden. Derzeit ist die erste kombinierte Anlage in der Gemeinde Oberägeri an der Grenze zur Gemeinde Unterägeri in Planung (Wohnüberbauung Lutisbach in Mittenägeri). Auch in der Gemeinde Unterägeri sind solche Anlagen grundsätzlich möglich. Die Wasserentnahmen und –rückgaben sollten unterhalb der Sprungschicht, d.h. in etwa 20 m Seetiefe erfolgen. Gemäss einer Abschätzung der eawag für die Wärme- und Kältenutzung des Ägerisees sind Wärmeentnahmen von insgesamt 100 GWh und Wärmeeinleitungen von 30 GWh pro Jahr bezüglich des Energienutzungspotentials des Sees problemlos möglich. Die lokalen Verhältnisse für die Installation von Bauten und Anlagen im See sind in jedem Fall gewässerökologisch abzuklären.

Das Potential des Ägerisee kann als uneingeschränkt (100 GWh Wärmeentnahme dem See entsprechen ca. 300 GWh Nutzenergie) betrachtet werden.

### 7.3.2 Lorze

Die Obere Lorze wird in Unterägeri bereits zur Wärmegegewinnung genutzt. Das Gemeindehaus und ein Einfamilienhaus werden mit Umweltwärme aus dem Wasser aus der Oberen Lorze mit Wärme versorgt. Weiter wird eine Notkühlanlage in Unterägeri mit Kühlwasser versorgt. Für das Potential der Lorze in Unterägeri ist der minimale Abfluss im Winter massgebend.

Folgende aktuellen Angaben haben wir vom Kanton Zug betreffend der Wassernutzung der Lorze erhalten:

Gemäss Anhang 2 Ziffer 12 Abs. 4 Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV, SR 814.201) darf die Temperatur eines Fliessgewässers durch Wärmeeintrag oder -entzug gegenüber dem möglichst unbeeinflussten Zustand zusammen mit allen anderen Wärmeenergienutzungen am Gewässer um höchstens 3 °C, in Gewässerabschnitten der Forellenregion um höchstens 1.5 °C, verändert werden; dabei darf die Wassertemperatur 25 °C nicht übersteigen. Diese Anforderungen gelten nach weitgehender Durchmischung. Für die Beurteilung der Auswirkung der Wärmeenergienutzungen wird die Situation betrachtet, bei welcher die Abkühlung im Gewässer am höchsten ist, das heisst bei den kleinsten zu erwartenden Abflüssen.

Natürlicherweise treten kleine Abflüsse in der Lorze bei niederem Pegelstand des Ägerisees auf, der üblicherweise aufgrund der geringeren Niederschläge im Herbst und Winter entsteht. Die Abflussmenge der Lorze wird jedoch durch ein Wehr beim Auslauf des Ägerisees durch die SAE Immobilien AG, der Betreiberin der Wasserkraftwerke der ehemaligen Spinnereien Unterägeri und Neuägeri, reguliert. Die Kraftwerksbetreiberin reguliert einen Schwall/Sunk-Betrieb; d.h. die Abflüsse sind am Tag deutlich höher als in der Nacht.

**Kältenutzung:** Der höchste Kältebedarf ist im Hochsommer vorhanden, wo das Wasser aus dem Ägerisee bereits gegen 25°C aufweisen kann. Somit sind Wärmeeinleitungen im Hochsommer nicht oder nur in sehr geringem Ausmass zulässig. Im Hinblick auf die Erwärmung der Seen als Folge des Klimawandels bewilligt das Amt für Umwelt keine weiteren Wärmeeinleitungen in die Lorze.

**Wärmenutzung:** Die kleinsten Abflüsse in der Lorze liegen bei ca. 500 l/s. Bei der maximal zulässigen Abkühlung dieser Abflussmenge um 3°C ergibt sich eine gesamte Wärmeleistung aus der Lorze von rund 6 MW, die bewilligt werden kann. Genutzt sind heute davon etwa 1%.



## 7.4 Biomasse

Die Waldflächen in der Gemeinde Unterägeri werden zu einem grossen Teil durch die Korporation Unterägeri bewirtschaftet. Die Korporation ist Eigentümerin von rund 1'040 ha Wald. 80% dieser Fläche liegt im Gebiet des Hüritals am Nordhang des Rossbergs. Der Rest liegt an der Ortsflanke des Zugerbergs und entlang des Rämselfbachs sowie am südlichen Lorzenufer oder ist Bestandteil der Landschaft Allmend und durchzieht die rund 500 ha Kulturland. Der Wald ist arrondiert und ertragreich. Gemäss Information der Korporation Unterägeri besteht in der Gemeinde Unterägeri ein Holzschnitzpotential mit einem Hiebsatz von 12'000 – 15'000 Sm<sup>3</sup>/a. Dies entspricht einem Potential von ca. 10'000 MWh pro Jahr bei einem durchschnittlichen Energieinhalt von 700 kWh/Sm<sup>3</sup>.

## 7.5 Grundwasser

Auf der Abbildung 5 ist das Potential der thermischen Grundwassernutzung in der Gemeinde Unterägeri ersichtlich. Das für die thermische Nutzung gut geeignete Gebiet ist blau eingefärbt und beschränkt sich auf den südöstlichen Dorfteil. Das Potential des Grundwassers kann bei den geeigneten Gebieten als uneingeschränkt betrachtet werden. Jedoch ist es nicht sinnvoll für ein einzelnes EFH eine Grundwasserfassung zu erstellen. Eine mögliche Nutzung des Grundwassers in diesen Gebieten mittels eines Anergienetzes wäre zu prüfen.

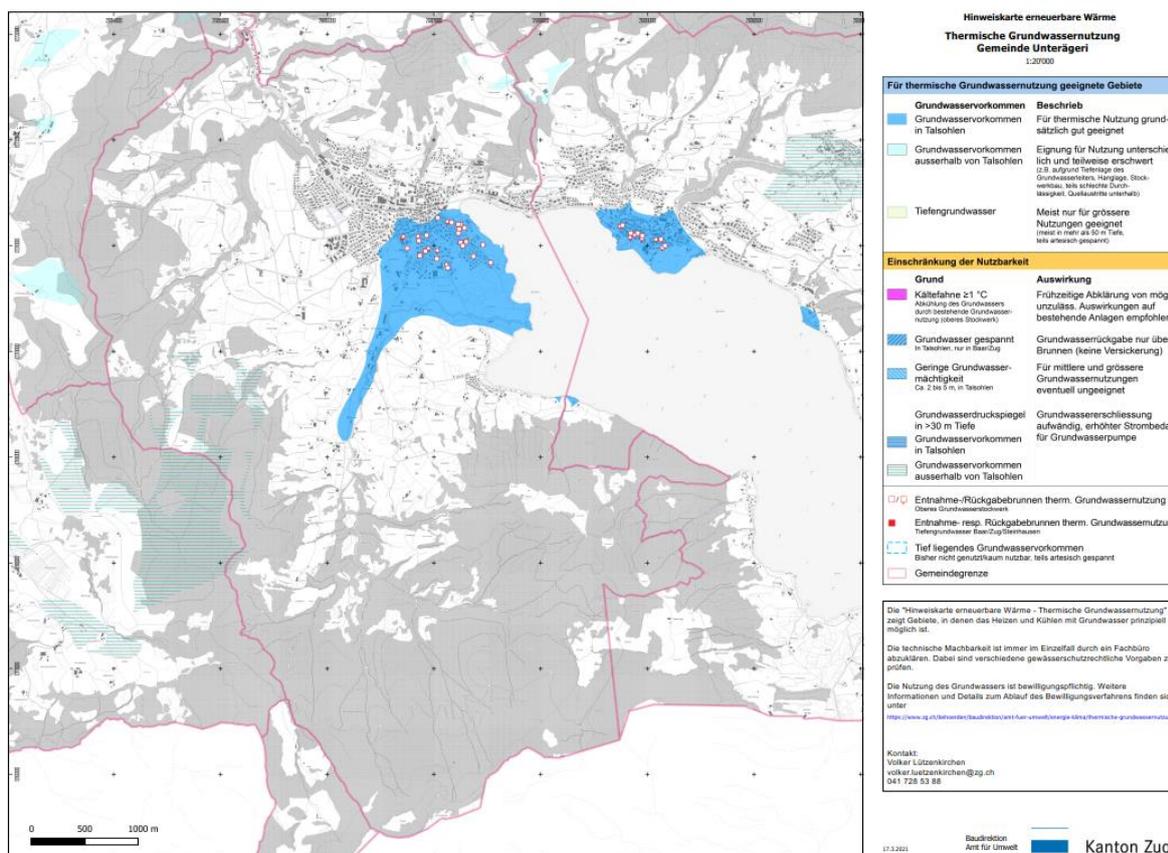


Abbildung 5: räumliche Darstellung der thermischen Grundwassernutzung Gemeinde Unterägeri (Quelle: [www.zg.ch/behorden/baudirektion/amt-umwelt/energie-klima/thermische-grundwassernutzung](http://www.zg.ch/behorden/baudirektion/amt-umwelt/energie-klima/thermische-grundwassernutzung))



## 7.6 Erdwärme

In Abbildung 6 sind die Gebiete, bei welchen die Erdwärmennutzung in der Gemeinde Unterägeri möglich sind, ersichtlich. Gebiete, in denen Erdwärmesondenbohrungen mit Standardauflagen zugelassen sind, sind grün eingefärbt. Gebiete mit speziellen Auflagen sind gelb und Gebiete, welche keine Zulassung erhalten, sind rot eingefärbt. Nicht zugelassen sind Erdwärmesondenbohrungen hauptsächlich im Gebiet, in welchem die Grundwassernutzung zugelassen ist. Die Legende zur Abbildung 6 ist in Abbildung 7 ersichtlich. Das Potential der Erdwärmennutzung kann an den möglichen Standorten als uneingeschränkt betrachtet werden.

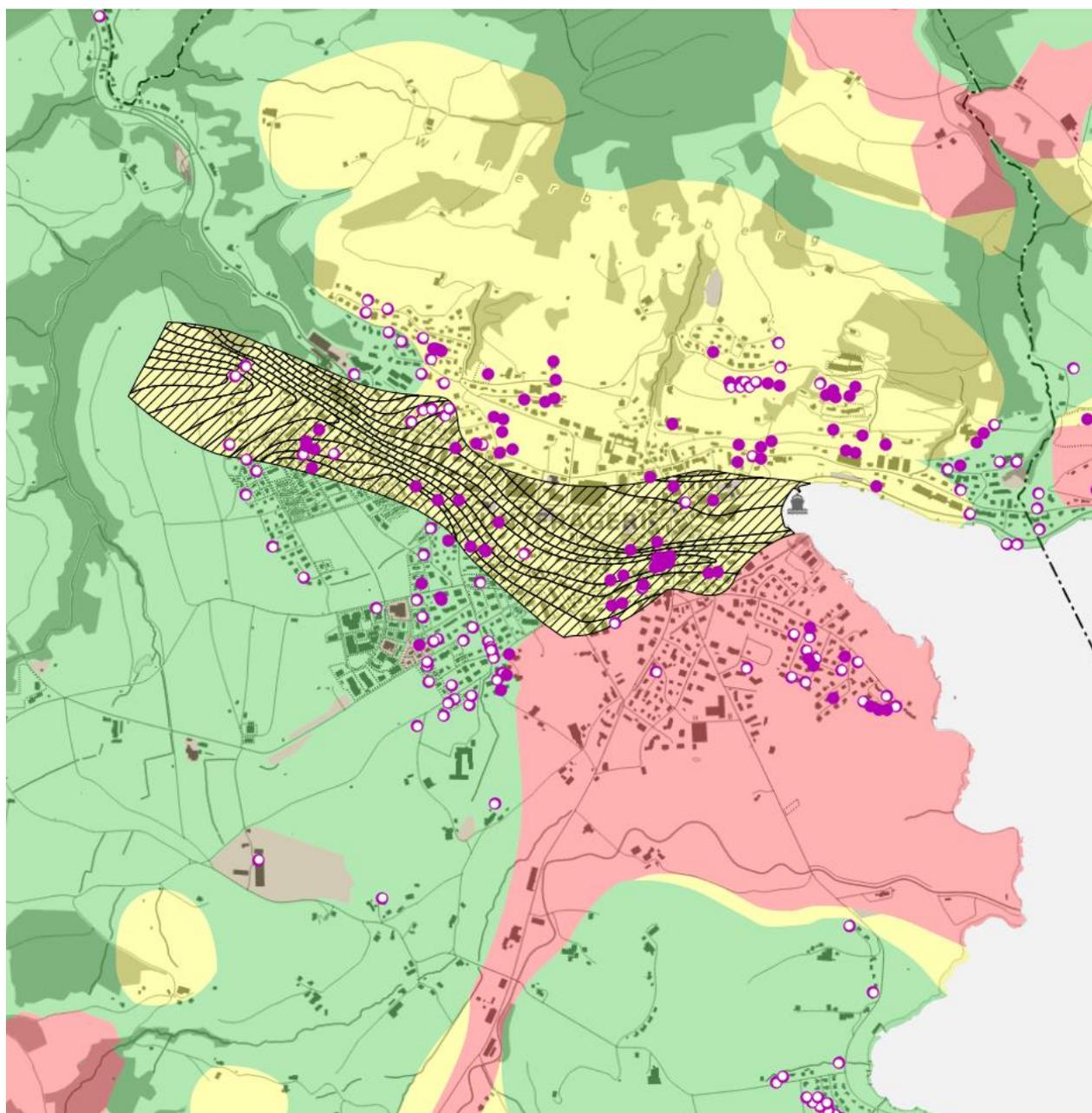


Abbildung 6: räumliche Darstellung der Erdwärmennutzung Gemeinde Unterägeri (Quelle: [www.zugmap.ch](http://www.zugmap.ch) -> Karte Erdwärmennutzung)



## Legende

### Zulässigkeit

-  Gebiete, in denen Erdwärmesondenbohrungen mit Standardauflagen zugelassen sind
-  Gebiete, in denen Erdwärmesondenbohrungen mit spezifischen Auflagen zugelassen sind
-  Gebiete, in denen Erdwärmesondenbohrungen nicht zugelassen sind

### Belastete Standorte

-  Belasteter Standort. Abklärungen bei zuständiger Fachstelle erforderlich.

### Tiefenbeschränkung

-  Gebiete mit Tiefenbeschränkung

### Bauten

-  Unterirdische Bauten

### Erdwärmesondenanlagen

-  Erdwärmesondenanlage mit Bohrprofil
-  Erdwärmesondenanlage ohne Bohrprofil

Abbildung 7: Legende zu Abbildung 8 (Quelle: [https://services.geo.zg.ch/dokumente/Erdwaermenutzung/Legende\\_Erdwaerme.pdf](https://services.geo.zg.ch/dokumente/Erdwaermenutzung/Legende_Erdwaerme.pdf))

## 7.7 Sonnenenergie

Die folgenden Angaben basieren auf Daten vom Bundesamt für Energie BFE ([www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) und [www.sonnenfassade.ch](http://www.sonnenfassade.ch)).

Für die Berechnung des Potentials für Solarstroms wurden alle geeigneten Dächer respektive Dächer und Fassaden der Gemeinde für die Produktion von Solarstrom mit Photovoltaikmodulen bedeckt. In der Schweiz produzieren effiziente Photovoltaik-Anlagen jährlich etwa 185 kWh/m<sup>2</sup>. Für die Berechnung des Potentials einer Kombination von Solarwärme und Solarstrom wurden bei jedem Haus in der Gemeinde die beste Dachfläche ausschliesslich mit Sonnenkollektoren bedeckt, die Wärme für Warmwasser und Raumheizung erzeugen. Für die Abschätzung des Wärmeertrags wird eine Kollektorfläche verwendet, die unter Umständen kleiner als die verfügbare Dachfläche ist. Das ist nötig, um die Anlage im Verhältnis zum Heizwärme- und Warmwasserbedarf des Gebäudes optimal zu dimensionieren und keine Überschusswärme zu erzeugen. Die Solarwärmeeanlagen decken dann jeweils mindestens 30% des jährlichen Heizungs- und Warmwasserbedarfs. Ergänzend zum «Potential Solarwärme» werden alle restlichen und geeigneten Dachflächen respektive Dachflächen und Fassadenflächen für Solarstrom genutzt.» (Quelle: [https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/story-maps/ECH\\_SolarpotGemeinden/pdf/1709.pdf](https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/story-maps/ECH_SolarpotGemeinden/pdf/1709.pdf))

Das Solarpotential der Gemeinde Unterägeri für die ausschliessliche Nutzung der Sonnenenergie für Solarstrom auf Dächer und Fassaden beträgt rund 50 GWh.

Werden ausschliesslich auf die Dächer Photovoltaikmodule installiert beträgt das Potential 38 GWh. Mit einer aktuellen Produktion von 2.5 GWh, welche weitgehend auf den Dächern geschieht, schöpft Unterägeri rund 15 % des Potentials bereits heute aus.

Werden die vorhandenen Dächer und Fassaden in Kombination von Solarwärme und Solarstrom verwendet beträgt das Potential für Solarstrom 40 GWh und für Solarwärme 19 GWh.



Werden ausschliesslich die Dächer berücksichtigt, beträgt das Potential für Solarstrom 23 GWh und für Solarwärme 19 GWh.

In Abbildung 8 sind installierte Photovoltaikanlagen gekennzeichnet (orange Punkte). Weiter ist das unterschiedliche Potential der Dachflächen ersichtlich. Blau eingefärbte Dächer haben ein geringes Potential. Gelb eingefärbte eine mittleres und von orange bis dunkelrot variiert das Potential von gut, über sehr gut zu top.

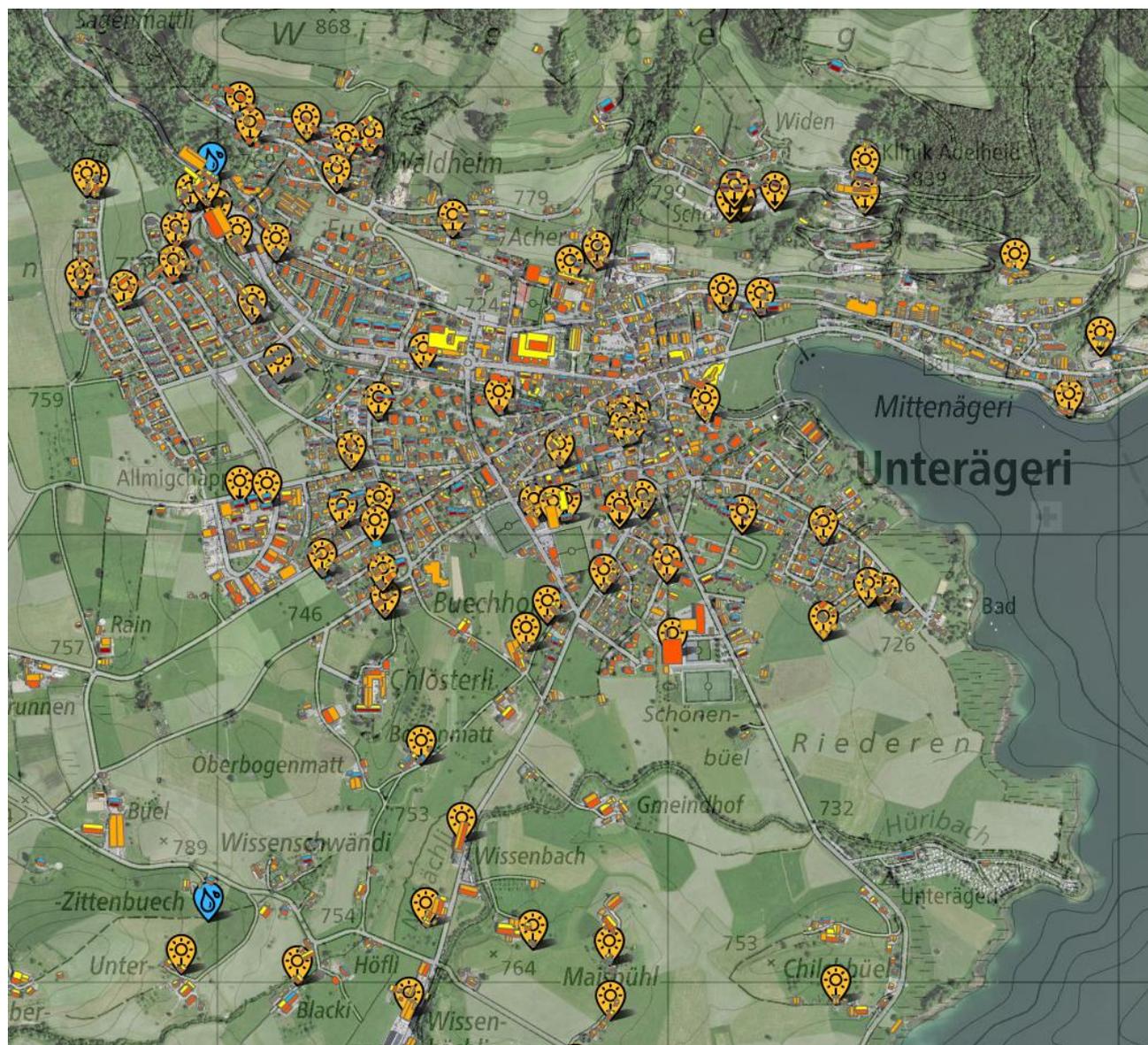


Abbildung 8: installierte Elektrizitätsproduktionsanlagen Gemeinde Unterägeri (Quelle: <https://map.geo.admin.ch> -> Karten: Elektrizitätsproduktionsanlagen & Solarenergie: Eignung Dächer)



## 8 Abgleich Energiebedarf und Energiepotential

Der Nutzenergiebedarf ( $Q_{h,ww}$ ) beträgt aktuell ca. 62'500 MWh pro Jahr. Durch die Zielsetzung der Reduktion des Energiebedarfs bis 2050 um 20 % beträgt der Nutzenergiebedarf im Jahre 2050 geschätzte 50'000 MWh bei gleichbleibender Energiebezugsfläche.

Es wird davon ausgegangen, dass bis 2050 die Einwohnerzahl um 1'500 Einwohner steigt und 11 ha Bauland zusätzlich überbaut werden. Bei einer durchschnittlichen Nettogeschossfläche von 40 m<sup>2</sup> pro Person und einem Nutzenergiebedarf ( $Q_{h,ww}$ ) von 31 kWh/m<sup>2</sup> ergibt sich ein zusätzlicher Nutzenergiebedarf von ca. 2'000 MWh/a. Die Nettogeschossfläche sowie der Nutzenergiebedarf sind Mittelwerte (EFH, MFH) aus der SIA 2024:2015.

Momentan werden ca. 40'500 MWh des Energiebedarfs durch fossile Energieträger abgedeckt. Ziel ist es diese fossile Energiemenge bis 2050 mit erneuerbaren Energien zu substituieren.

Die Nutzenergiebedarfsabdeckung ( $Q_{h,ww}$ ) im Jahr 2050 könnte in Unterägeri folgendermassen aussehen:

	<b>Szenario 2050</b>
	Nutzenergie [MWh/a]
Holz inkl. Fernwärmeverbunde	14'000
WP (Erdwärme, Luft, Grundwasser)	20'000
See-/Grundwasser Verbundnetze	14'000
SoKo	2'000
<b>TOTAL Bestand</b>	<b>50'000</b>
Zusätzlicher Bedarf durch 1'500 neue Einwohner bis 2050 abgedeckt durch erneuerbare Energieträger	2'000
<b>TOTAL Bestand + zusätzlicher Bedarf bis 2050</b>	<b>52'000</b>

Es gilt zu beachten, dass der Bedarf an elektrischer Energie durch die neuen Wärmepumpenanlagen ansteigen dürfte. Gemäss dem obigen Szenario werden im Jahre 2050 für die Wärmepumpen inkl. See-/Grundwasser ca. 11'300 MWh elektrische Energie benötigt.



## 9 Festlegung der Ziele und Versorgungsgebiete

### 9.1 Definition qualitative Ziele

Anhand des «Leitbilds Energie und Klima Unterägeri 2020» ergeben sich die folgenden qualitativen Zielsetzungen.

- **«Netto-Null» bis 2050**  
Unterägeri verfolgt als Vision die Energieautarkie und orientiert sich am Konzept der 2'000-Watt-Gesellschaft sowie dem Ziel «Netto-Null» bis 2050.
- **Vorbild öffentliche Hand**  
Die Gemeinde ist in den Bereichen Energie und Klima Vorbild. Insbesondere die öffentlichen Bauten und Anlagen werden ressourcenschonend erstellt, betrieben und zurückgebaut. Die Versorgung mit erneuerbarer Energie ist selbstverständlich und auf eine klimaangepasste Anlageplanung wird stets Rücksicht genommen.
- **Nachhaltigkeit**  
Die Gemeinde strebt eine nachhaltige Entwicklung an, welche gleichermassen die Aspekte Wirtschaft, Umwelt und soziale Struktur berücksichtigt.
- **Zielüberprüfung**  
Die Gemeinde setzt sich quantitative Ziele, deren Erreichung regelmässig überprüft wird.

### 9.2 Definition quantitative Ziele

Anhand des «Leitbilds Energie und Klima Unterägeri 2020» ergeben sich folgende quantitative Ziele für das Jahr 2050

- **Reduktion Energiebedarf**  
Der Energiebedarf für die Wärmeversorgung wird messbar gesenkt. In der Gemeinde Unterägeri besteht im Wohnbereich jährlich ein Nutzenergiebedarf für Raumheizung und Warmwasseraufbereitung ( $Q_{h,ww}$ ) von rund 62'500 MWh. Dieser Bedarf soll mittels Teil- und Gesamtsanierung von Gebäuden, Ersatzneubauten sowie dem Einsatz von Spararmaturen und der Betriebsoptimierung von Heizungsanlagen um 20% reduziert werden. Neu erstellte Flächen sind bei dieser Zielsetzung nicht berücksichtigt.
- **Einsatz von erneuerbaren Energien**  
Der Wärmebedarf wird mit einem stark reduzierten Anteil an fossilen Brennstoffen gedeckt. Um das Ziel Netto-Null zu erreichen, muss der Wärmebedarf gegen 100 % fossilfrei gedeckt werden.
- **Reduktion Bedarf an elektrischer Energie**  
Der Bedarf an elektrischer Energie pro Person wird durch erhöhte Effizienz der Geräte und Anlagen merkbar gesenkt.
- **Elektrizitätsproduktion**  
Unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit wird die Elektrizitätsproduktion aus einheimischen, erneuerbaren Energien ausgeschöpft und wo möglich neu erschlossen. Durch die Förderung der



Realisierung von privaten Photovoltaik-Anlagen zur Stromproduktion, soll ein jährlicher Zubau von 1% des Elektrizitätsverbrauches auf dem Gemeindegebiet erreicht werden.

- **Mobilität**

Das Mobilitätsangebot wird mit Einbezug neuer Technologien, den öffentlichen Verkehrsträgern, einer Reduktion sowie einer effizienten urbanen Logistik nachhaltig gestaltet.

## 10 Massnahmen

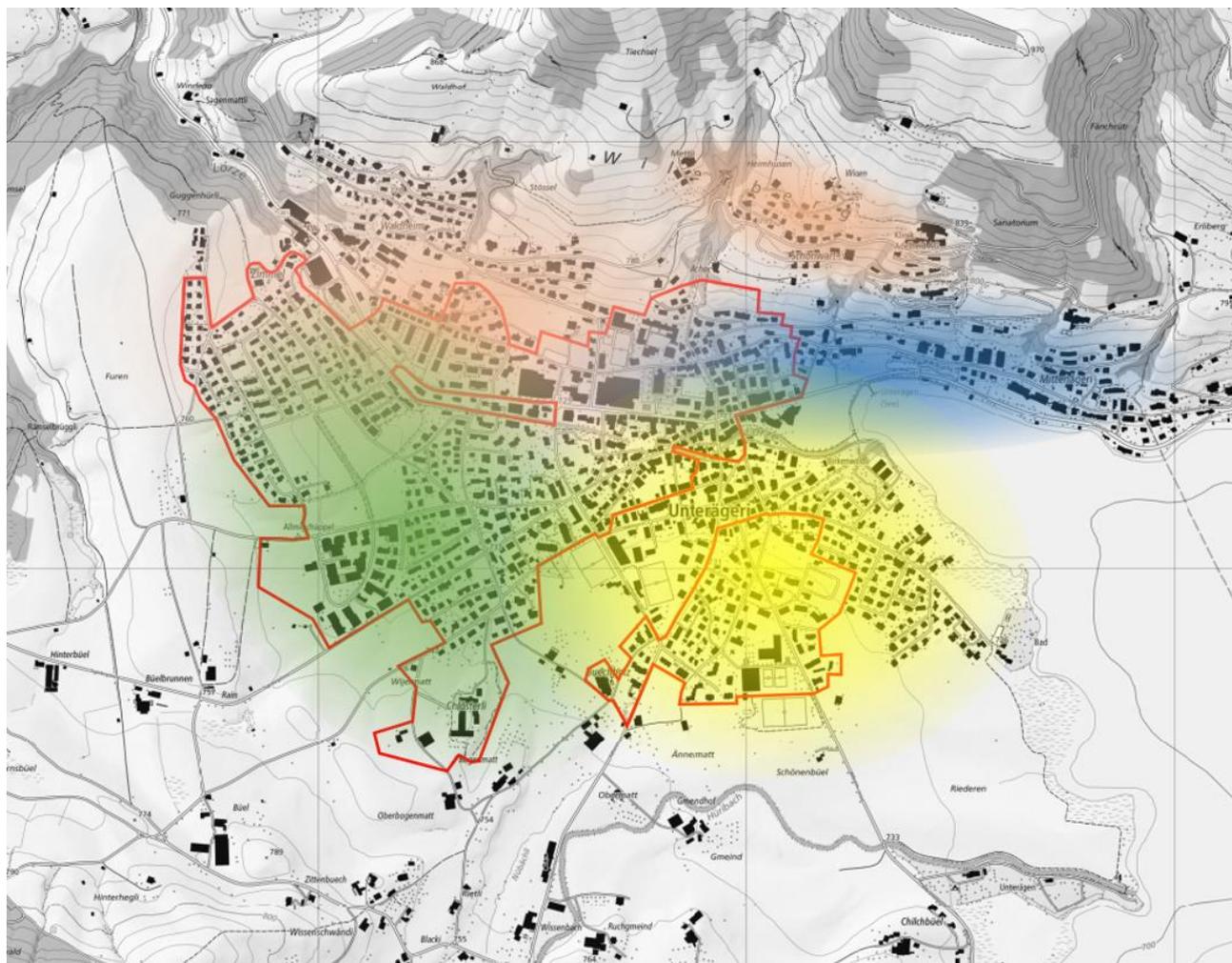
### 10.1 Räumliche Massnahmen – Energieplan

Mit dem Energieplan sollen räumliche Festlegungen betreffend Energiequelle für die verschiedenen Gebiete gemacht werden. Im folgenden Abschnitt werden die relevanten Ansätze für die energieplanerische Festlegungen gemäss der Priorisierung der Energienutzung im Kapitel 5.2 umschrieben:

1. **ortsgebundene, hochwertige Wärme**
  - Einsatz von einheimischem Energieholz, nach Möglichkeit im geplanten Fernwärmenetz oder in Quartierheizzentralen
2. **ortsgebundene, niederwertige Wärme**
  - Umweltwärme aus See-/Grundwasser Verbundnetzen
  - Eine/oder mehrere Quellen von Umweltwärme (Grundwasser, Erdwärme, Luft) steht fast jedem Gebäude auf dem gesamten Gemeindegebiet zur Verfügung
3. **Wärme aus regionalen erneuerbaren Energieträgern**
  - Einsatz von einheimischem Energieholz (Holzschnitzel / Holzpellet) in Einzelanlagen
4. **Wärme aus frei verfügbaren, fossilen Energieträgern**
  - Fossile Energieträger sind nur in Ausnahmefällen für die Bereitstellung von Wärmeenergie in der Wohnnutzung einzusetzen



## 10.2 Energieplankarte



### Legende der zur Prüfung empfohlenen Energiequellen:

	Umweltwärme (Erde oder Luft)
	Umweltwärme (Erde)
	Umweltwärme (Luft oder Grundwasser)
	Umweltwärme (Seewasser oder Erde)
	Wärmeverbund bestehend und geplant (Holz)

### Geschätzter Nutzenergiebedarf pro Zone (Q<sub>h,ww</sub>) in GWh/a

IST	Szenario 2050
22	18
16	14
18	15
6	5



### 10.3 Begleitende Massnahmen

Für das Erreichen der Ziele gemäss Kapitel 9 und der Umsetzung der Energieplanung im Sinne der Rahmenbedingungen von Bund und Kanton gemäss Kapitel 5 und entsprechend der Priorisierung der Energienutzung, werden folgende flankierende Massnahmen vorgeschlagen:

Nr.	Massnahme	Priorisierung
<b>1</b>	<b>Priorisierung der Energieträger</b>	
1.1	<p>Verankerung Energieplan in Nutzungsplanung</p> <p>Bei Neu- und Umbauten bzw. beim Ersatz des Wärmeerzeugers ist der Energieplan zu berücksichtigen. Wenn technisch und wirtschaftlich möglich ist die empfohlene Energiequelle gemäss Priorisierung zu verwenden.</p>	hoch
1.2	<p>Potentialanalyse Nutzung Seewasser/Lorze als Wärme- &amp; Kältequelle</p> <p>Vor der Erstellung der Studie sind strategische Entscheide zu treffen, um zu verhindern, dass nicht ein Konkurrenzangebot zur Fernwärme mit Holz entsteht. Evtl. können die beiden Energieträger (Holz und Oberflächengewässer) in einen Fernwärmenetz kombiniert werden. Die Untersuchung von Nahwärmeverbunden mit Wasserfassungen aus der Lorze ist zu prüfen.</p> <p>Ein Abgleich mit der Gemeinde Oberägeri erscheint sinnvoll.</p>	hoch
<b>2</b>	<b>Förderung und Ausbau lokaler erneuerbarer Energien</b>	
2.1	<p>Konzessionierung Verbundsbetreiber</p> <p>Mit der Umsetzung des geplanten Holz-Fernwärmenetz der Korporation Unterägeri kann ein beträchtlicher Teil des Wärmebedarfs durch lokale erneuerbare Holzenergie abgedeckt werden und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss reduziert werden. Wo möglich ist der geplante Fernwärmeverbund der Korporation durch die Gemeinde zu fördern (Information der Bevölkerung, reduzierte Konzessionsgebühren). Ein Konzessionsvertrag mit der Betreiberschaft kann einen nicht-diskriminierenden Betrieb sicherstellen, in dem u.A. eine Versorgungspflicht im Konzessionsgebiet festgehalten wird. Die Gemeinde hat eine Aufsichtspflicht betreffend der Preismodellierung wahrzunehmen.</p>	hoch
2.2	<p>Umstellung auf alternative Energien</p> <p>Energieberatung für Bevölkerung und Beratung und Planung von Kleinverbundnetzen.</p>	hoch



2.3	<p>Ausbau Förderung Solarenergie</p> <p>Schaffen einer Förder- und Anreizstrategie zur grösseren Nutzung von Solarenergie in Form von thermischen und elektrischen Solaranlagen. Ein Förderprogramm für den Ausbau der Nutzung von Solarenergie ist auf nationaler und kommunaler Ebene bereits installiert. Die Zielsetzung von 1 % Zubau ist zu überwachen und bei Zielverfehlung sind entsprechende Massnahmen einzuleiten.</p>	hoch
<b>3</b>	<b>Vollzug</b>	
3.1	<p>Aktiver Vollzug der Energievorschriften</p> <p>Die Gemeinde vollzieht die Vorschriften im Energiebereich und trägt damit massgebend dazu bei, dass der Energieverbrauch für Heizung, Warmwasser und elektrischer Energie vermindert wird.</p>	<b>hoch</b>
<b>4</b>	<b>Vorbildfunktion mittels der gemeindeeigenen Liegenschaften und Anlage</b>	
4.1	<p>Energiemonitoring</p> <p>Unterhalten einer Energiebuchhaltung über den Energiebedarf aller gemeindeeigenen Liegenschaften und insbesondere deren Kommunikation gegenüber der Bevölkerung.</p>	mittel
4.2	<p>Vorbildliche Sanierungstätigkeit der Gemeinde</p> <p>Energetische Optimierung (Wärme und elektrische Energie) der kommunalen Bauten wo technisch und wirtschaftlich sinnvoll. Den Primärenergiebedarf so weit wie möglich reduzieren und durch erneuerbare und lokale Energien (z.B. Solarstrom) abdecken.</p>	hoch
4.3	<p>Weiterbetrieb des Energiestadtprozesses</p> <p>Die Gemeinde zeichnet sich mit dem Label Energiestadt aus und kommuniziert aktiv über gemeindeinterne Erfolge im Bereich Energieeffizienz, Klimaschutz.</p>	mittel
4.4	<p>Installation von Solaranlagen auf kommunalen Gebäuden</p> <p>Einnahme einer Vorbildfunktion in der Ausnutzung des Solarenergie Potentials. Bis 2035 sind auf allen potenziellen Standorten PV-Anlagen umgesetzt.</p>	mittel



<b>5</b>	<b>Information der Bevölkerung</b>	
5.1	Sensibilisierung der Bevölkerung für Energieeffizienz und erneuerbare Energie  Bereitstellen und streuen von Informationen und durchführen von Informationsveranstaltungen im Bereich der Sensibilisierung im rücksichtsvollen Umgang mit Energie und den Möglichkeiten der Effizienzsteigerung sowie in der Nutzung von erneuerbaren Energien und Umweltwärme. Zielgruppenspezifische Information z.B. in den Gebieten, welche mit Fernwärme erschlossen werden.	hoch
5.2	Aktive Information bezüglich Förderprogrammen  Informieren und werben für lokale, kantonale und eidgenössische Förderprogramme und Beratungsangebote.	Hoch



## **11 Fazit**

Aktuell wird ein grosser Teil des Energiebedarfs in der Gemeinde Unterägeri mit fossilen Energieträgern abgedeckt. Die hier erarbeitete Analyse zeigt, dass ein Umstieg auf erneuerbare Energien auf dem gesamten Gemeindegebiet technisch realisierbar ist. Der geplante Holz-Fernwärmeverbund der Korporation sowie eine mögliche Erschliessung der Wärme- und Kältenutzung aus Oberflächengewässern und Grundwasser, evtl. auch mittels Kleinverbundnetze, kann einen wesentlichen Beitrag leisten. Beide Projekte sind prioritär anzugehen. Für die übrigen Objekte stehen jeweils Wärmepumpenlösungen (Erdwärme, Luft, Grundwasser) oder auch Holzfeuerungsanlagen zur Verfügung.

Mit einer aktiven Korporation ist eine Betreiberschaft für die leitungsgebundene Wärmeversorgung in Unterägeri vorhanden. Mittels Konzessionsverträgen zwischen Betreiber und Gemeinde werden die Rechte und Pflichten definiert und ein nicht-diskriminierender Betrieb der Verbunde sichergestellt.

Für den Bericht: EIEs, EgDo

**OEKOWATT AG**