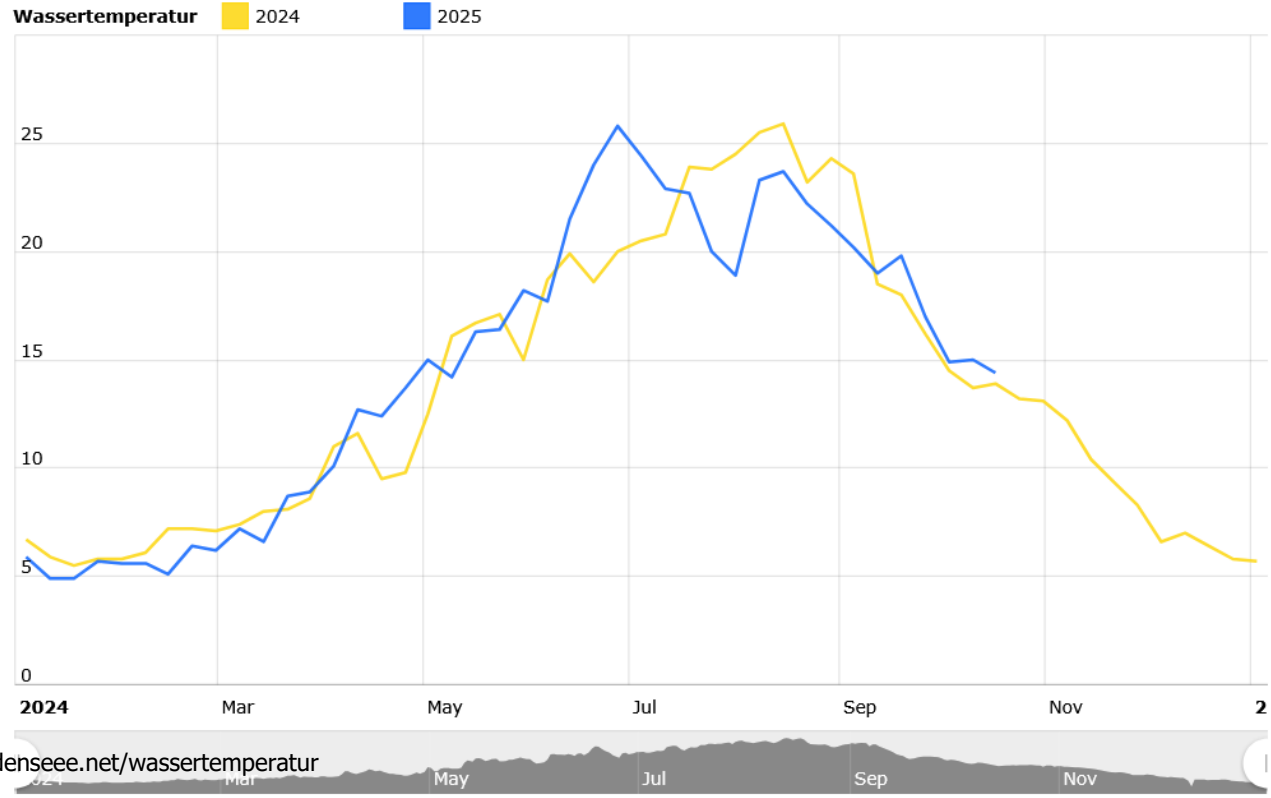
Seewärme – ist das ein Gamechanger für die Energieversorgung für Uhldingen-Mühlhofen?

Referent: Dipl.-Ing. Berthold Schuster

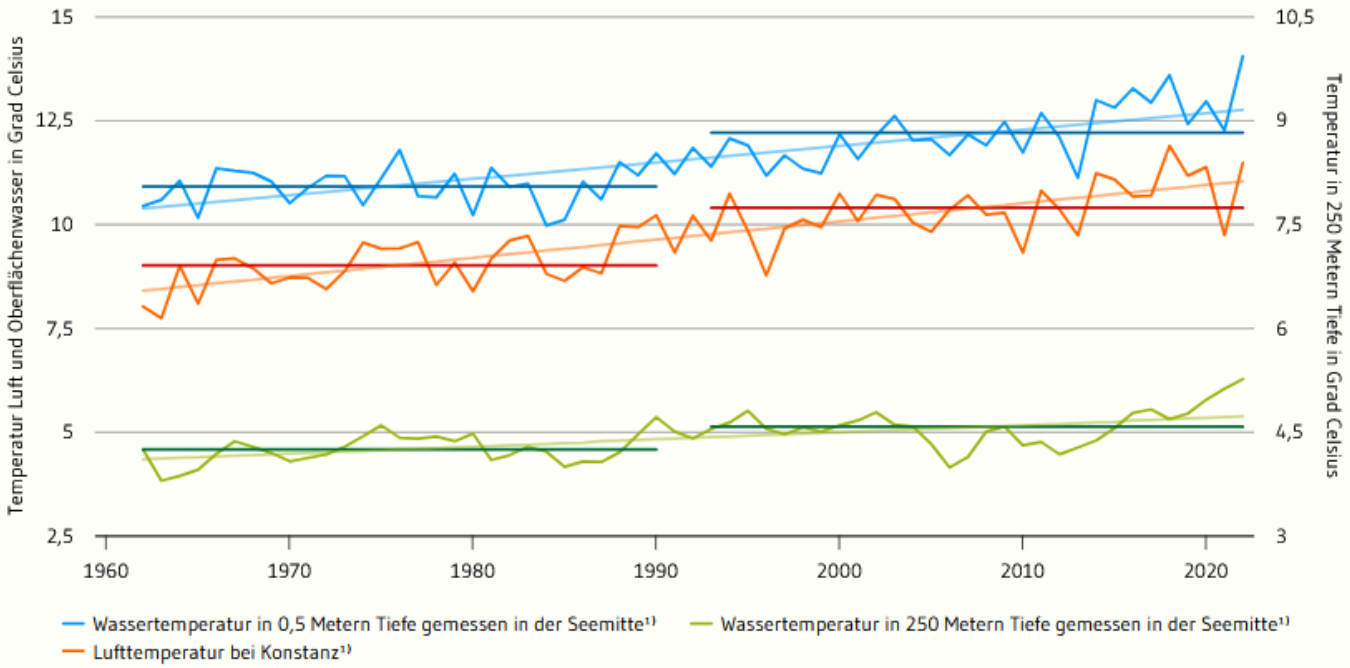
Die wesentliche Energie wird durch die Sonne in den See eingetragen

Jahresgang der mittleren Wassertemperaturen im Bodensee 2024 und 2025 im Vergleich in 2,5m Tiefe



Quelle: https://www.bodenseee.net/wassertemperatur

Die Temperatur von Oberflächen- und Tiefenwasser im Bodensee und die Lufttemperatur bei Konstanz steigt kontinuierlich an



1) Die mehrjährigen Mittel (horizontale Linien) beziehen sich auf die Zeiträume 1962-1990 bzw. 1993-2022.
Datenquelle Wassertemperatur: ISF/LUBW. Datenquelle Temperatur: DWD.
Datenstand: Januar 2024.

Wärmeenergiebedarf eines durchschnittlichen Einfamilienhauses
Besser gedämmte Häuser benötigen weniger Wärmeenergie

Gebäudetyp / Baujahr	Heizenergiebedarf (kWh/m²·a)	Bei 150 m² Wohnfläche ⇒ Gesamt (kWh/a)
Altbau (vor 1977, unsaniert)	ca. 200–300	30 000–45 000 kWh
Teilsaniert (z. B. neue Fenster, Dämmung)	ca. 120–180	**18 000–27 000 kWh**
Neubau (nach EnEV 2016 / GEG 2020)	ca. 50–70	7 500–10 500 kWh
Effizienzhaus 55 / Passivhaus	ca. 15–40	2 000–6 000 kWh

Viele Wege führen zu einem wohligen zuhause …
… unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten die Wärmepumpe

Durchschnittlicher Energieverbrauch eines freistehenden EFH

Strom (4-Personen) **ca. 4 MWh p.a.**
Heizen **ca. 18– 27 MWh p.a.**

Heizwerte Hu	Energiedichte kWh / kg	CO2-Faktor pro kg/kWh
Heizöl	11,9	0,315
Erdgas	11,8	0,252
Steinkohle	8,2	0,936
Braunkohle	5,7	0,429
Brennholz (Mittel) w=15%	4,3	0,013
Holzpellets w=8%	4,7	0,032
Quelle: Umweltpakt.bayern.de		

Infrarotheizung

Wärmepumpen und ihre typischen COP (Coefficient of Performance)

- Wasser-Wasser Wärmepumpe COP 4,9 – 5,8
- Luft-Wasser Wärmepumpe COP 3,4 – 4,1
- Brauchwasser-Wärmepumpe COP 3,7 – 4,3

COP = erzeugte Wärme / aufzuwendende Energie

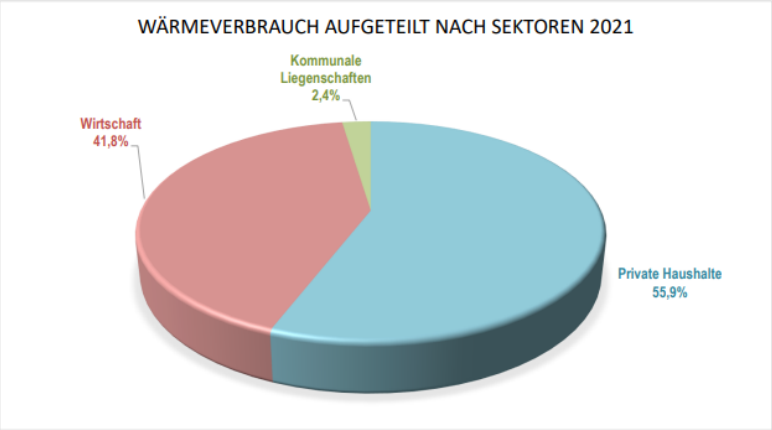
Die privaten Haushalte der Gemeinde Uhldingen-Mühlhofen haben einen Wärme-Energieverbrauch von ca. 44 GWh pro Jahr

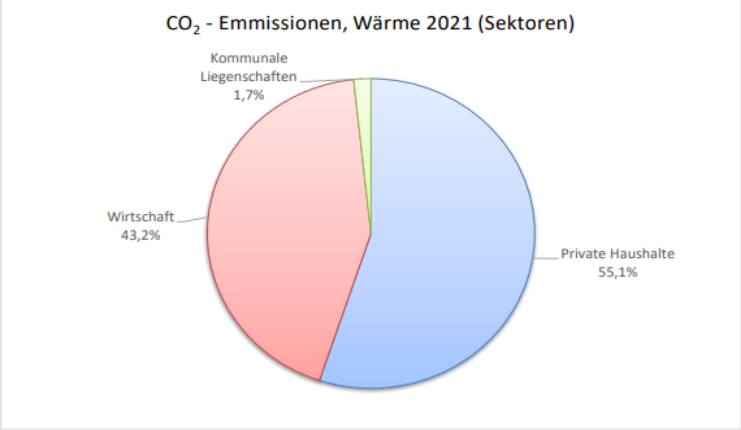
Wärmeverbrauch, aufgeteilt nach Sektoren 2021

Sektor	Energieverbrauch in MWh	%-Anteil	pro Einwohner in MWh/ EW
Private Haushalte	44.467	55,9%	5,4
Wirtschaft	33.226	41,8%	4,0
Kommunale Liegenschaften	1.885	2,4%	0,2
Gesamt	**79.577**	**100,0%**	**9,6**

CO2-Emmissionen

Sektor	CO_2-Emissionen in Tonnen	%-Anteil	CO_2-Emissionen pro Einwohner
Private Haushalte	10.206	55,1%	1,2
Wirtschaft	8.003	43,2%	1,0
Kommunale Liegenschaften	313	1,7%	0,0
Summe	**18.522**	**100,0%**	**2,2**





Quelle: CO2-Bilanz von 2025. Datenstand 2021 siehe https://um-ak-energie-umwelt.de/

Die Gemeinde Uhldingen-Mühlhofen hat einen Gesamtenergie-verbrauch von ca. 163 GWh pro Jahr (Strom, Wärme, Verkehr)

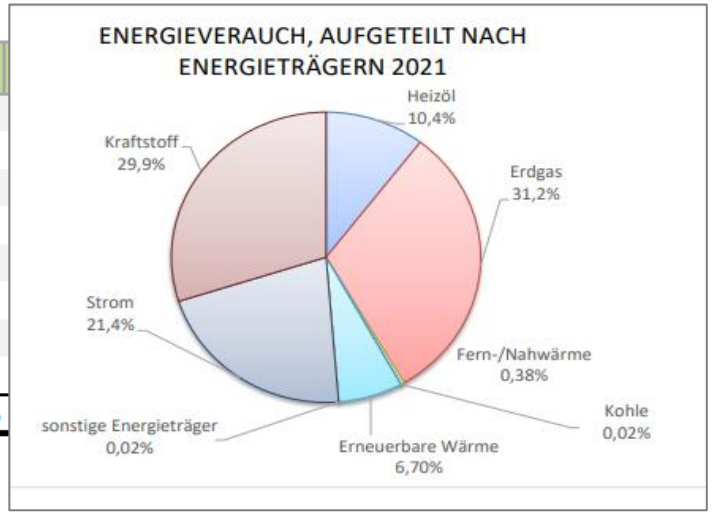
Energie- und CO_2-Bilanz

Stadt/ Gemeinde Uhldingen-Mühlhofen

Einwohner Erstwohnsitz (2021) 8.288

Endenergieverbrauch, aufgeteilt nach Energieträgern 2021

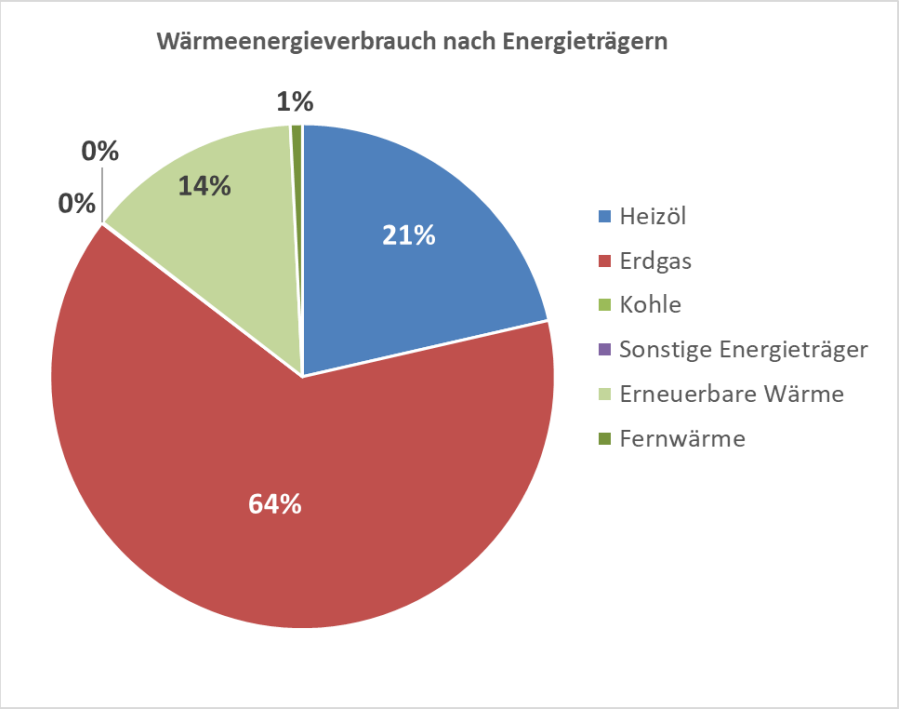
Energieträger	Energieverbrauch in MWh	%-Anteil
Heizöl	17.048	10,4%
Erdgas	50.900	31,2%
Fern-/Nahwärme	619	0,4%
Kohle	28	0,02%
Erneuerbare Wärme	10.944	6,7%
sonstige Energieträger	38	0,02%
Strom	34.948	21,4%
Kraftstoff	48.857	29,9%
Summe	**163.383**	**100,0%**



Quelle: CO2-Bilanz von 2025. Datenstand 2021 siehe https://um-ak-energie-umwelt.de/

Der Wärmeautarkiegrad der Gemeinde Uhldingen-Mühlhofen betrug 2021 lediglich 14,5%.

Wärmeenergieverbrauch nach Energieträgern		
Energieträger	**Energieverbrauch in MWh**	**%-Anteil**
Heizöl	17.048,0	21,42%
Erdgas	50.900,0	63,96%
Kohle	28,0	0,04%
Sonstige Energieträger	38,0	0,05%
Summe	**68.014,0**	**85,47%**
Erneuerbare Wärme	10.944,0	13,75%
Fernwärme	619,0	0,78%
Summe	**11.563,0**	**14,53%**
Gesamtsumme	**79.577,0**	**100%**



Quelle: CO2-Bilanz von 2025. Datenstand 2021 siehe https://um-ak-energie-umwelt.de/

Wärme aus dem See – jetzt im Fokus der Öffentlichkeit

Schweizer sind Vorreiter

Startseite > Wissenschaft

Neue Zürcher Zeitung

Abonnieren | Anmelden

Wärme aus dem See

Die Schweizer Seen kühlen auch im tiefsten Winter meist nicht unter fünf Grad ab. Mehrere Versorger wollen diese Wärme nutzen, um Stadtquartiere zu beheizen. Das Konzept ist klimafreundlich – aber teuer.

Ralph Diermann
18.02.2020, 14.30 U

Startseite > Region > Bodenseekreis > Friedrichshafen

BODENSEE 19. September 2023, 06:58 Uhr

Der Bodensee als Heizung der Region: Wie funktioniert Seewärme?

In der Folge der Energiekrise werden alternative Wärmequellen attraktiver. Auch Seen könnten eine sein. Wie das funktioniert, hat Claus Hartmann, Sanierungsmanager von Langenargen, dem SÜDKURIER erklärt.

Claus Hartmann, Sanierungsmanager der Gemeinde Langenargen, ist der richtige Ansprechpartner, um die Funktionsweise von Seethermie zu erklären. | Bild: Simon Conrads

regio therm | erdgas biogas

Energie | Service | Produkte | Unternehmen | Kontakt

- Seewärme
- Erdgas
- Biogas
- Seewärme
- Energienutzungsgesetz

Seewärme aus dem Bodensee – Energie für Romanshorn.

Mit einem Generationenprojekt im Bereich der Seewasserwärme fördert unsere Projektierungsgesellschaft Romatherm AG das ökologische Heizen und Kühlen in der Region Romanshorn und ermöglicht damit die grossflächige Nutzung erneuerbarer Energien.

Herkömmliche Fernwärmenetze beziehen ihre Wärme aus verschiedenen Quellen wie Abwärme von Müllverbrennungsanlagen, und über Leitungen direkt

Im Gegensatz dazu nutzt R 40 Metern Tiefe entnomm Dort erfolgt mithilfe eines geschlossenes Netzwerk, Das Anergienetz besteht a Gebäude anzuschließen.

In den Gebäuden kommen Temperaturniveau zu bring Kälte direkt aus der Abwärm erforderlichen technischen

Vorarlberg

VLK Suche

- Startseite
- Medieninformation
- Pressetermine
- Sprechstundentermine
- Pressekonferenzen
- Medienverzeichnis
- Foto, Video, Rundfunk
- Öffentlichkeitsarbeit
- Medientransparenzgesetz
- Landespressestelle

Medieninformation Montag, 11.03.2024, 14:08

Der Schatz im Bodensee: Wie wir mit Seewärme in Zukunft heizen können

Studienergebnisse im Landhaus vorgestellt – Zadra: 100 Prozent erneuerbare Heizungen in Vorarlberg als Ziel

Bregenz (VLK) – Das Land Vorarlberg hat im Frühjahr 2023 in Kooperation mit den Gemeinden Bregenz, Hard und Lochau eine Untersuchung in Auftrag gegeben, ob und wie diese Gemeinden ihre Wärmeversorgung und Kühlung im Sommer mit Energie aus dem Bodensee realisieren könnten. Die Ergebnisse der Studie wurden heute (Montag) im Landhaus vorgestellt. „Sieben potenzielle See-Energiezentralen konnten identifiziert werden", informierte Landesrat Daniel Zadra.Die Hauptstränge eines möglichen Fernwärmenetzes wurden identifiziert. Gezeigt werden konnte auch, dass die Seewassernutzung keine negativen Auswirkungen auf Ökologie oder Trinkwassergewinnung hat.

"Um den Umstieg auf erneuerbare Energie zu realisieren, ist es erforderlich alle ökologisch nachhaltig verfügbaren erneuerbaren Energiequellen zu erschließen. Dazu gehört neben Wind, Sonne und Wasserkraft auch das Wasser des Bodensees selbst, das einen riesigen Wärmespeicher darstellt", erklärte Zadra. Eine der ganz großen Herausforderungen dabei ist die Umstellung der gesamten Wärmeversorgung in Haushalten, in Dienstleistungsbetrieben, in Gewerbe und Industrie. Aber auch die Kühlung in den Sommermonaten wird aufgrund der Erderhitzung immer bedeutender – Zadra: „Unser Ziel sind 100 Prozent erneuerbare Heizungen in Vorarlberg."

Wärmegewinnung aus Fluss- und Seewässern ist keine neue „Entdeckung"
Historischer Meilensteine ist das Rathaus Zürich

1834 Jacob Perkins (USA) baut die erste Maschine mit den 4 Hauptkomponenten moderner Wärmepumpen

1852 Lord Kelvin beschreibt das theoretische Konzept

1855 Peter von Rittlinger baut erste praktisch einsetzbare Wärmepumpe

1876 Antoine-Paul Piccard Uni Lausanne zweistufiger Kompressor

1919 Heinrich Zoelly erhält Patent für eine elektrisch angetriebene Wärmepumpe mit Erdwärme als Wärmequelle

Ab 1930 Klimaanalgen zur Raumkühlung

1937 - 45 Sulzer, Escher Wyss, Brown Bovery nehmen 35 Wärmepumpen in Betrieb wegen Kohleknappheit

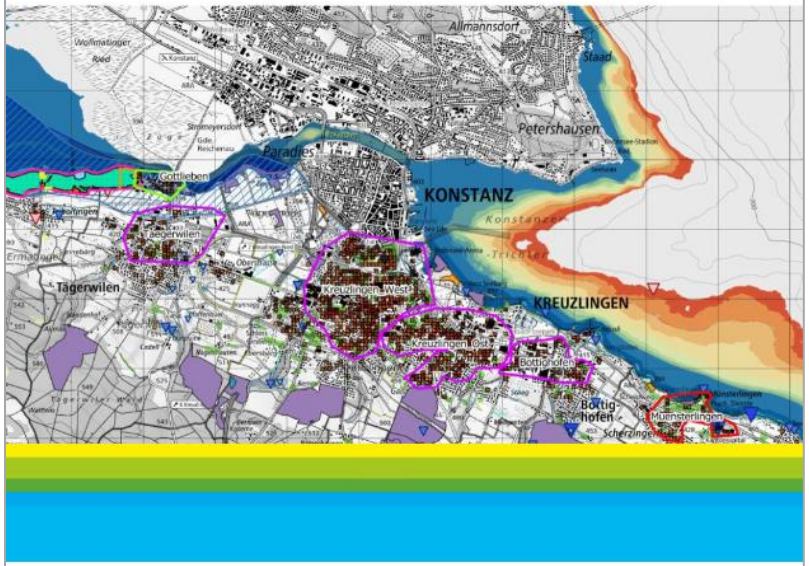
1938 - 2001 Rathaus Zürich

Installation der Wärmepumpe im Rathaus Zürich als **Ersatz von Einzelraumholzöfen**. Wärmequelle Fluss Limmat mit einer mittleren Temperatur von 7°. Das Flusswasser wurde um etwa 1.5 K abgekühlt, die nominale **Wärmeleistung** betrug **100 kW**. Es wurde eine **Heizungsvorlauftemperatur** von **60°C** erreicht und zur Spitzenlastdeckung wurde ein elektrisch beheizter Boiler installiert. Als Novum in Europa konnte die Wärmepumpe im Sommer auch für die **Raumkühlung** eingesetzt werden.

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/W%C3%A4rmepumpe

Departement für Inneres und Volkswirtschaft

Thurgau



Machbarkeitsstudie
Thermische Nutzung Bodensee und Rhein

19. Juli 2021

Nutzbares Energiepotential am südlichen Bodenseeufer

Machbarkeitsstudie Thermische Nutzung Bodensee und Rhein (Juli 2021)

Für die Machbarkeitsuntersuchung der thermischen Nutzung von Bodensee und Rhein werden vier Betrachtungsräume unterschieden. In diesen sind die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen für eine thermische Nutzung ähnlich. Es werden unterschieden: Rhein (blau), Bodensee Untersee (grün), Seerhein (gelb) und Bodensee Obersee (rot).

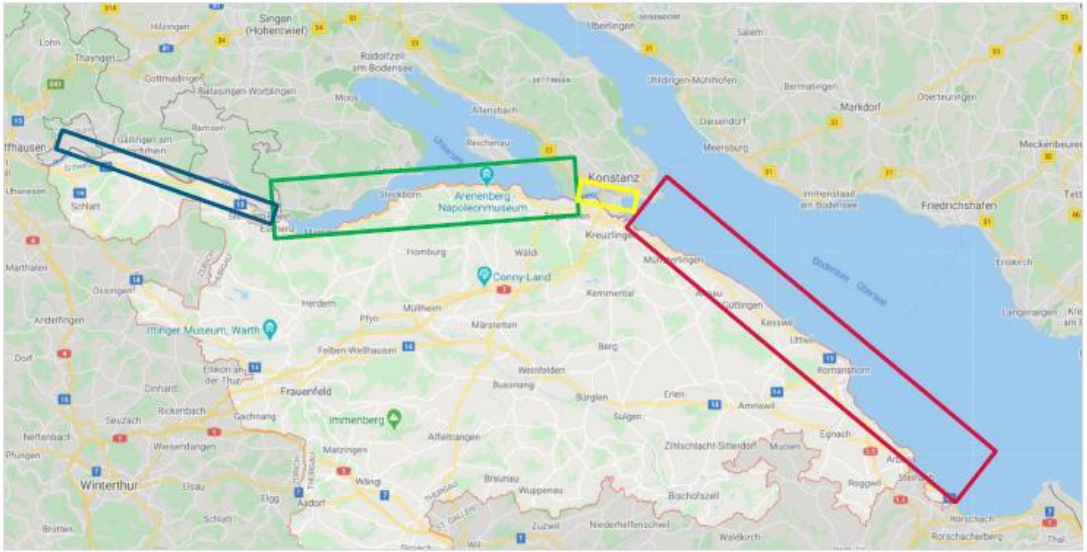


Abbildung 2: Betrachtungsräume thermische Nutzung: Rhein (blau), Bodensee Untersee (grün), Seerhein (gelb) und Bodensee Obersee (rot).

Quelle: Machbarkeitsstudie Thermische Nutzung Bodensee und Rhein, 2021

- Für **26 Gebiete** wurden die Machbarkeit für einen Wärme- bzw. Wärme-Kälte-Verbund unter Berücksichtigung der Energienachfrage und technisch-ökologischer Aspekte **untersucht**.
- **14 Gebiete** im Kanton Thurgau zeigen günstige Voraussetzungen für einen Energieverbund auf.
- Im nächsten Schritt ist die **wirtschaftliche Machbarkeit** der beschriebenen Energieverbünde zu prüfen.

Anmerkung der Autoren
Abhängig von den Anforderungen oder Gewichtung anderer Faktoren ist auch in anderen Gemeinden oder Ortsteilen die Realisierung eines Energieverbundes nicht ausgeschlossen.

Identifizierte Energieverbünde zur thermischen Energienutzung

Machbarkeitsstudie Thermische Nutzung Bodensee und Rhein (Juli 2021)

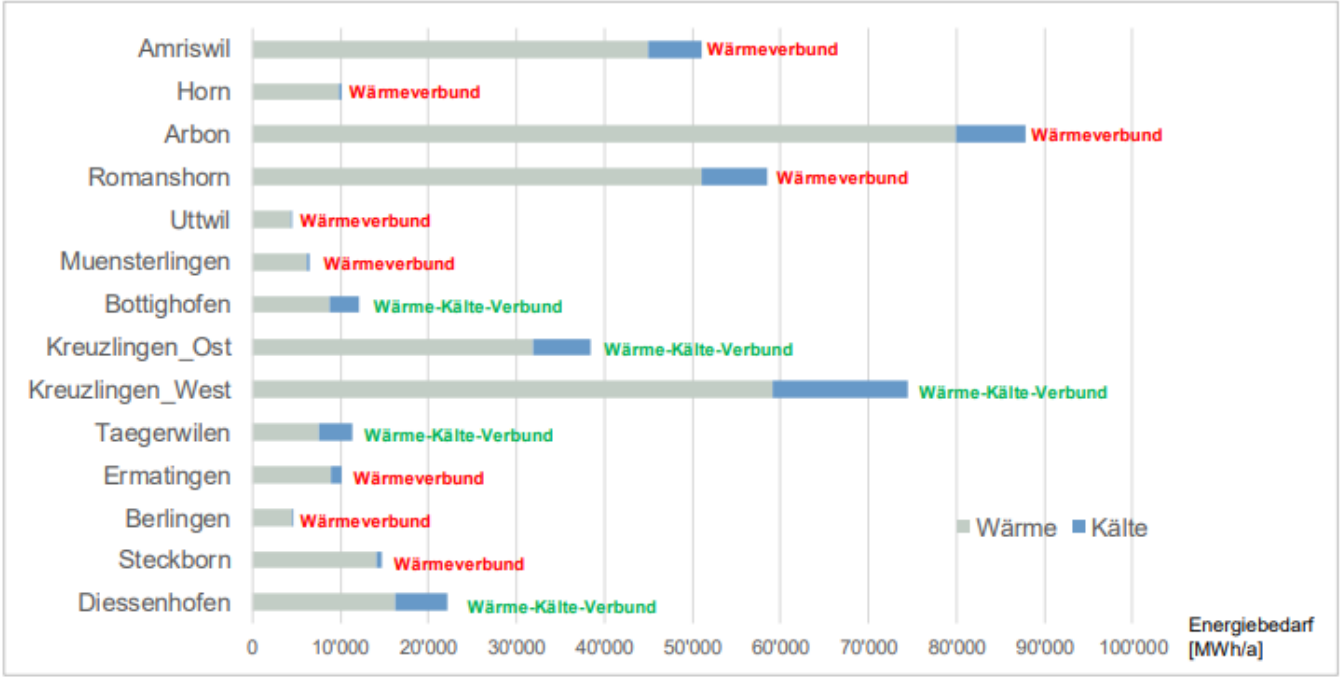


Abbildung: Mögliche Energieverbunde im Kanton Thurgau mit thermischer Nutzung von Bodensee und Rhein unter Berücksichtigung technisch-ökologischer Anforderungen.

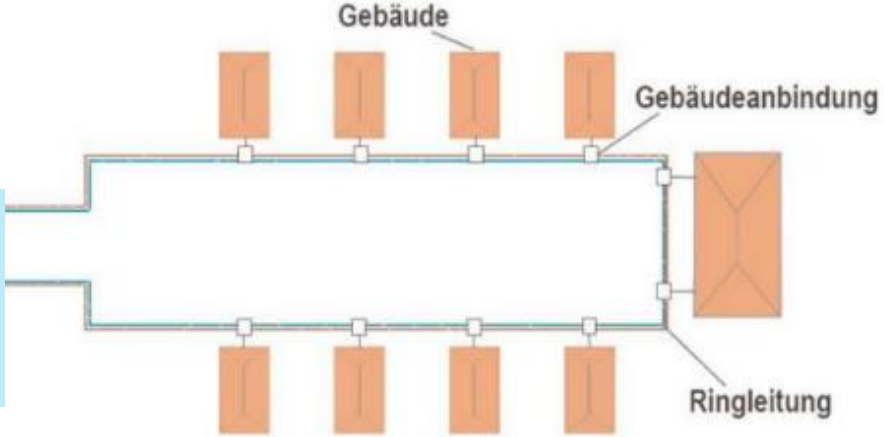
Quelle: Machbarkeitsstudie Thermische Nutzung Bodensee und Rhein, 2021

Nahwärmenetz
… kann aus unterschiedlichen Energiequellen gespeist werden

Geothermie

Abwärme

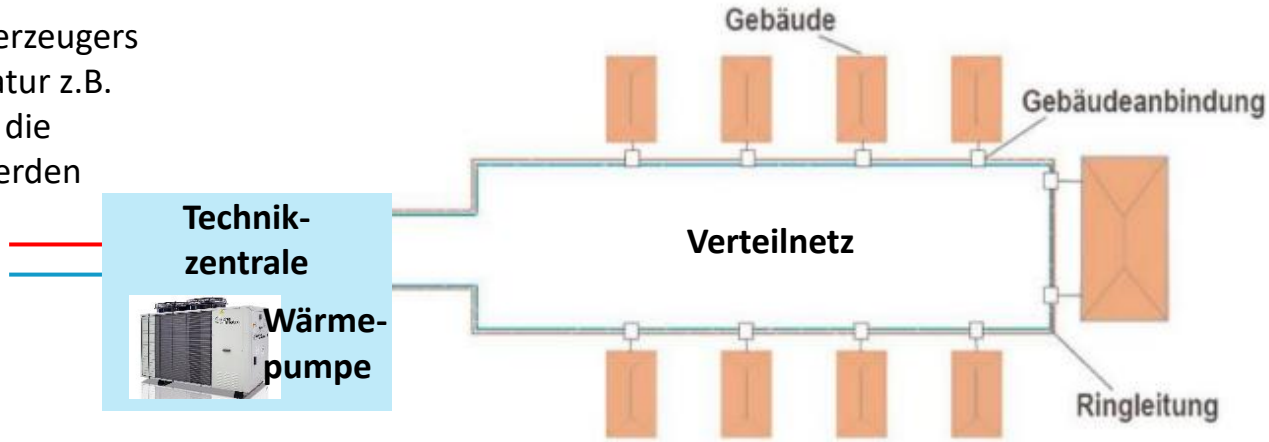
Technik-zentrale



Industrielle Prozesswärme

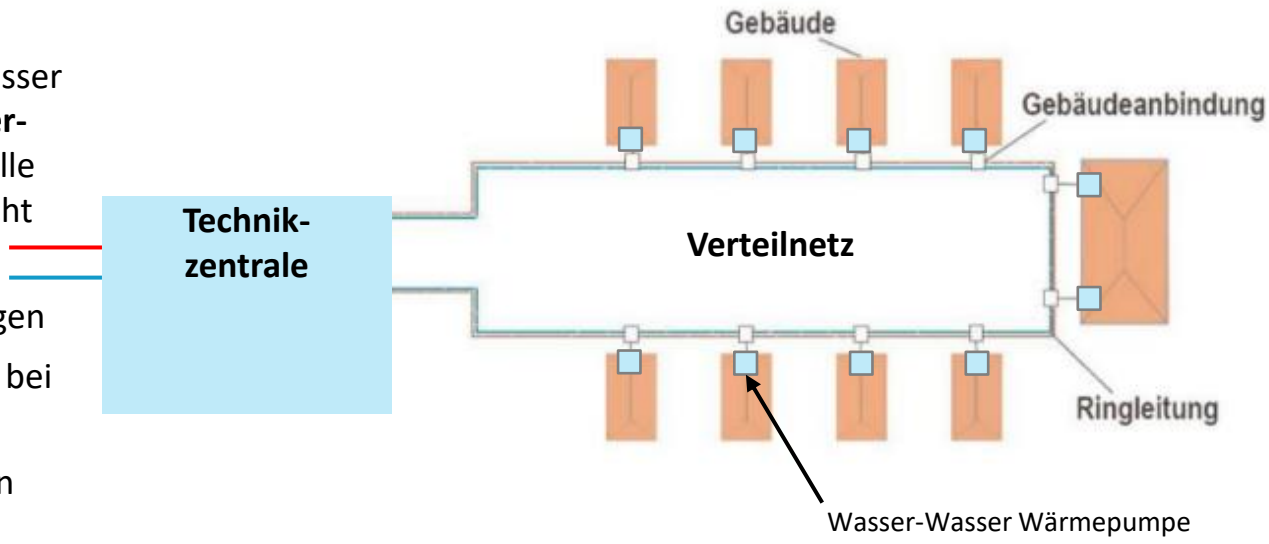
Nahwärmenetz
Warmes Nahwärmenetz

- Betriebstemperatur im Verteilnetz **ca. 60 - 90 Grad**
- Ggfls. muss Wasser des Energieerzeugers (z.B. See) von niedriger Temperatur z.B. mittels einer **Wärmepumpe** auf die Betriebstemperatur gebracht werden
- **Zentrale Technikzentrale** zur Betriebstemperaturanhebung
- **Isolierung** der Netzleitungen ist notwendig
- **Temperaturverluste** bei langen Netzleitungen
- In den **Gebäuden** ist nur ein **Wärmetauscher** zur Netzentkopplung notwendig



Nahwärmenetz
Kaltes Nahwärmenetz (Anergienetz)

- Betriebstemperatur im Verteilnetz **ca. 5 - 35 Grad**
- In jedem Gebäude muss das Wasser z.B. mittels einer **Wasser-Wasser-Wärmepumpe** auf die individuelle Hausbetriebstemperatur gebracht werden
- **Keine Isolierung** der Netzleitungen
- **Keine Temperaturverluste** auch bei langen Netzleitungen
- In der **Technikzentrale** ist nur ein **Wärmetauscher** zur Netzentkopplung notwendig



Kaltes oder warmes Nahwärmenetz

… hängt von lokalen Gegebenheiten und der technischen Anlagenkonzeption ab

Warmes Nahwärmenetz

- Betriebstemperatur im Verteilnetz **ca. 60 - 90 Grad**
- Wenn keine hochtemperierte Prozesswärme genutzt werden kann, muss Wasser des Energieerzeugers (z.B. See) von niedriger Temperatur z.B. mittels einer **Wärmepumpe** auf die Betriebstemperatur gebracht werden
- Wenn Betriebstemperaturerhöhung notwendig, dann in einer **zentralen Technikanlage**
- **Isolierung** der Netzleitungen ist notwendig
- **Temperaturverluste** bei langen Netzleitungen
- In den **Gebäuden** ist nur ein **Wärmetauscher** zur Netzentkopplung notwendig

Kaltes Nahwärmenetz

- Betriebstemperatur im Verteilnetz **ca. 5 - 35 Grad**
- **In jedem Gebäude** muss das Wasser z.B. mittels einer **Wasser-Wasser-Wärmepumpe** auf die individuelle Haus Betriebstemperatur gebracht werden
- **Keine Isolierung** der Netzleitungen
- **Keine Temperaturverluste** auch bei langen Netzleitungen
- In der **Technikzentrale** ist nur ein **Wärmetauscher** zur Netzentkopplung notwendig

Nahwärmenetz

Hauptleitung – Abzweig T-Stück mit Datenkabel

Quelle: Solarcomplex AG

Kernbohrung und Wanddurchführung

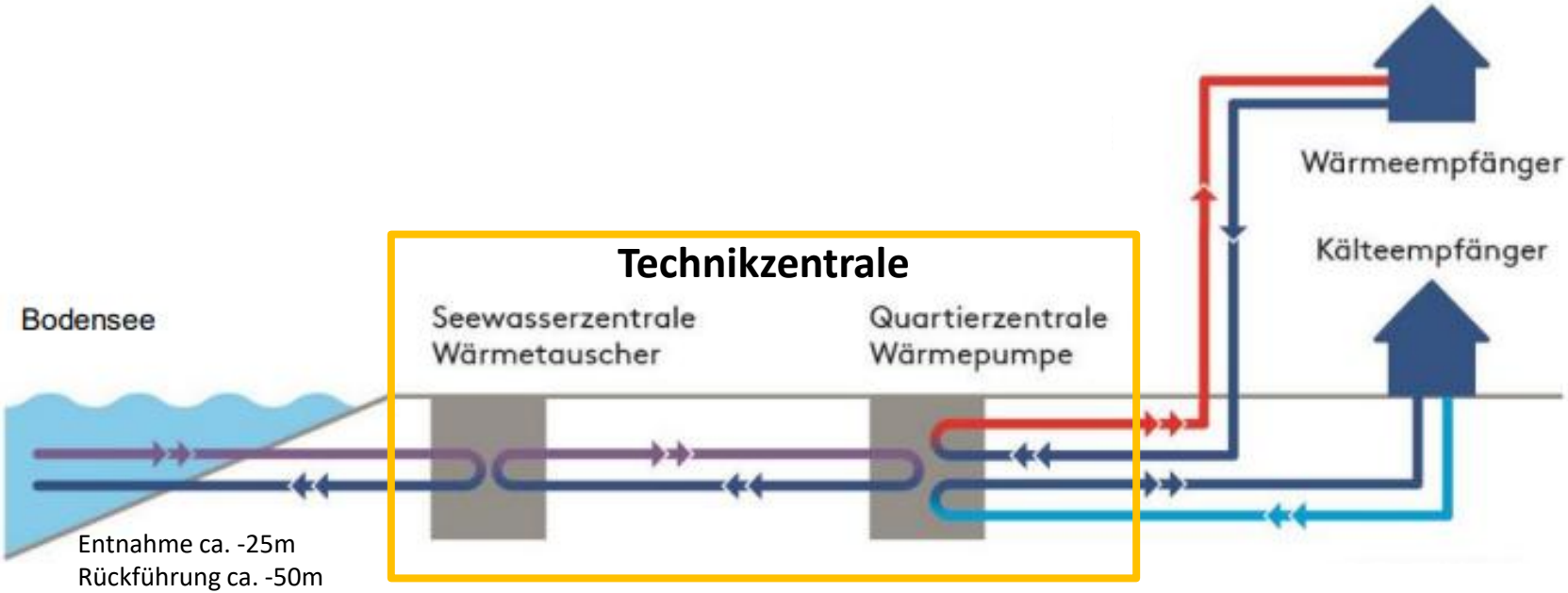
Nahwärmenetz

Hausanschlussstation

Quelle: Solarcomplex AG

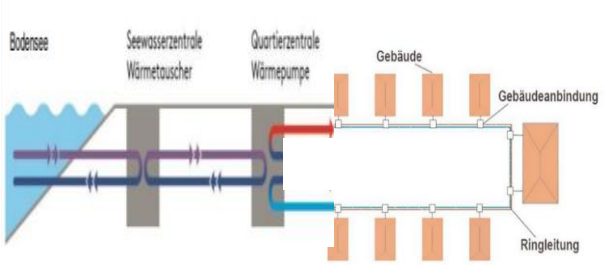
Hydraulische Trennung Netz – Heizungsverteilung mit Wärmetauscher
Fernwartung + Zählerauslesung über Datenleitung

Nahwärmenetz zur Nutzung der Seethermie
Beispielhafte Darstellung



Quelle: Machbarkeitsstudie thermische Nutzung Thurgau 2021

Nahwärmenetz
Individueller Anschluss an ein Nahwärmenetz



Vorteile

- Man kauft die Energie; nicht die Technik
- Einmalige Anschlusskosten statt hohes Investment
- Versorgungssicherheit, wegen redundanter Systemtechnik (Großwärmepumpe, Pufferspeicher, etc.)
- Kein Lärm, ……. vor Ort
- Platzersparnis
- Betreiber stellt Betrieb sicher (Fernüberwachung, etc.)
- Wirtschaftlichkeit (Großanlagen haben besseren Wirkungsgrad; Wasser-Wasser WP höheren COP)
- Keine Investitionskosten für Ersatz oder wegen gesetzlicher Vorgaben (GEG)
- Kaufkraft bleibt im Ort (bei lokalem Betreiber)

Nachteile

- Längerfristige Bindung
- Abhängigkeit

Erfolgsfaktoren für ein Nahwärmenetz

Aufbau und Betrieb

Technische Faktoren

- Erneuerbare **Energiequellen** wie Biomasse, Geothermie oder Abwärme sind prädestiniert .
- Individuelle lokale Gegebenheit bestimmen das oder die **Art der Nahwärmenetze**.
- **Flexibilität**: Möglichkeit zur Integration neuer Technologien oder Energiequellen in das System.

Wirtschaftliche Faktoren

- Tragfähiges **Geschäftsmodell**: Sicherstellung einer kostendeckenden Finanzierung und langfristiger Wirtschaftlichkeit.
- **Förderungen** und Finanzierungsmöglichkeiten: Zuschüsse oder Investitionshilfen zur Kostenreduktion.
- **Attraktive Preise** für Endverbraucher, damit eine **hohe Anschlussquote** erreicht wird.

Gesellschaftliche Faktoren

- **Hohe Anschlussquote**: Frühzeitige Einbindung der Bevölkerung und überzeugende Argumentation für den Anschluss.
- Transparente **Kommunikation**: Aufklärung über Vorteile, Kosten und langfristige Einsparungen für Haushalte.
- **Partizipation** der Bürger beim Betrieb. (Kaufkraft bleibt im Ort!)

Rechtliche und organisatorische Faktoren

- Politische Unterstützung: Kommunale Förderprogramme und Verankerung in den **kommunalen Planungen**.
- **Rechtliche Rahmenbedingungen**: Klärung von Anschlusszwang, Betreiberpflichten und Netzregulierungen.
- Langfristige Planungssicherheit: Klare Verträge und wirtschaftlich stabile **Betreiberstrukturen**.

Errichtung eines Nahwärmenetzes wird vom Staat (noch) gefördert

Förderungen

Bundesamt
für Wirtschaft und
Ausfuhrkontrolle

Modul 1 – Transformationspläne und Machbarkeitsstudien

Förderfähig sind

- Transformationspläne und
- Machbarkeitsstudien, inklusive der Planungsleistungen
- Wenn Wärmeversorgung von mehr als 16 Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten geplant ist. …..

Art und Umfang der Förderung:

- Nicht rückzahlbarer Zuschuss zu den Kosten für die Erstellung von Transformationsplänen bzw. Machbarkeitsstudien
- 50 Prozent der förderfähigen Kosten
- Der Bewilligungszeitraum (ab Erlass des Zuwendungsbescheids) beträgt zwölf Monate
- Die maximale Fördersumme beträgt 2 Millionen Euro pro Antrag

Modul 2 – Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze

Gefördert wird

- Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 Prozent mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden
- Transformation von Bestandsinfrastrukturen zu treibhausgasneutralen Wärmenetzen.
- Wenn zur Wärmeversorgung von mehr als 16 Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten geplant

Art und Umfang der Förderung:

- Investitionszuschuss für Investitionen in Erzeugungsanlagen und Infrastruktur
- 40 Prozent der förderfähigen Ausgaben werden gefördert
- Der Bewilligungszeitraum (ab Erlass des Zuwendungsbescheids) beträgt 48 Monate
- Die maximale Fördersumme beträgt 100 Millionen Euro pro Antrag.
- Die Förderung ist auf die Wirtschaftlichkeitslücke begrenzt.

Modul 3 – Einzelmaßnahmen bei Bestandswärmenetzen

……

- Solarthermieanlagen
- Wärmepumpen
- Biomassekessel
- Wärmespeicher
- Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und die Integration von Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen
- Wärmeübergabestationen

Modul 4 – Betriebskostenförderung

Für die Erzeugung von erneuerbaren Wärmemengen aus **Solarthermieanlagen** sowie aus strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen, sowohl in neuen wie in zu transformierenden Wärmenetzen wird eine Betriebskostenförderung gewährt.

Quelle: https://www.bafa.de

Hausanschlüsse an ein Nahwärmenetz werden vom Staat gemäß BEG gefördert

Bestand: Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM) Stand: 01/2024

BEG EM - Zuschuss (BAFA / KfW)[1]		Privat (458) / Untern. (459) Kommunen (422)	Unternehmen (522) Kommunen (422)
Maßnahmen[2]	Fördersätze	Höchstgrenze förderfähiger Kosten[21]	
		Wohngebäude	Nichtwohngebäude
Heizungstechnik[3] Solarthermie[4] Biomasse[4][6] Wärmepumpe[4][8] Brennstoffzelle[4] Wasserstoff Hzg.[4][10] innov. HeizTechn[4][11] Gebäudenetz[5][12] Anschluss G-Netz[4] Anschluss W-Netz[4]	zusammen max. 70% 30% 2.500 €[7] 5%[9] + 20% Klimage-schwindig-keit[13] + 30% Ein-kommen[14]	30.000 € 1. WE jeweils 15.000 € 2. bis 6. WE jeweils 8.000 € ab 7. WE anteiliger Höchstbetrag bei teilweisem Heizungstausch - gleichmäßige Verteilung auf die WE	30.000 €: bis 150 m² NGF 200 €/m²: bis 400 m² NGF +120 €/m²: >400 bis 1.000 m² NGF + 80 €/m²: > 1.000 m² NGF anteiliger Höchstbetrag bei teilweisem Heizungstausch der betroffenen NGF
Gebäudehülle[5][15] Anlagentechnik[5][16] Heiz.optimierung[5][17] Emissionsminderg[5][18]	15% iSFP[19] 5% 50%	30.000 €/WE mit iSFP[22] 60.000 €/WE	500 €/m² NGF
Baubegleitung[4.1][5][20]	50%	EFH / ZFH: 5.000 € MFH (ab 3 WE): 2.000 €/WE max. 20.000 €	5 €/m², max. 20.000 €

BEG EM - Ergänzungskredit (KfW)[23]		Privat (358[24]/359) Unternehmen (359)	Unternehmen (523)
		Wohngebäude	Nichtwohngebäude
alle Maßnahmen[2]	bis 2,5 % unter dem marktüblichen Zins Haushaltseinkommen bis 90.000 €: weitere Zinsreduzierung[24]	120.000 €/WE	500 €/m² NGF max. 5.000.000 € / Vorhaben

- **30%** Grundförderung (für alle Eigentümer)
- **20%** Geschwindigkeitsbonus (nur selbstgenutzt Immobilien bis 31.12.2028; danach abschmelzend auf Null)
- **30%** Einkommensbonus (nur selbstgenutzte Immobilie)

- Max. 70% (Deckelung)

Anmerkung
Alle Modernisierungskosten im Kontext des Anschlusses werden mitgefördert

Für fossile Energieträger wird die „Luft“ dünn
Gesetzliche Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg

„Gesetz zur Nutzung <u>erneuerbarer</u> Wärmeenergie“ in BW (Erneuerbare-wärme-Gesetz (EWärmeG))

- Gilt für Bestandsgebäude
- Gilt seit 01.07.2015 bei Änderungen an Heizungsanlagen; Nachweis innerhalb 18 Monaten
- Regenerativer Pflichtanteil am jährlichen Wärmebedarf beträgt
  - ➢ 15 % (Gebäude älter 1.9.2009)
  - ➢ GEG (Gebäude ab 1.9.2009)

  durch frei wählbaren Einsatz von:

  Solarthermie, Wärmepumpe, Bio-Heizöl, Bio-Erdgas, Biomasse (z.B. Holzpellets), oder …

Quelle: https://um.baden-wuerttemberg.de/de/klima-energie/energieeffizienz/gebaeude/erneuerbare-waerme-gesetz-2015

Für fossile Energieträger wird die „Luft“ dünn
Gesetzliche Rahmenbedingungen – Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Bundesministerium
für Wohnen, Stadtentwicklung
und Bauwesen

Eine Pflicht zum Einbau einer Heizung, die **mindestens 65 Prozent** Erneuerbare Energie nutzt, gilt nur, wenn eine neue Heizung eingebaut werden muss. Bestehende Heizungen dürfen weiter betrieben und auch repariert werden.

Für bestehende Gebäude gibt es längere Übergangsfristen, um eine bessere Abstimmung der Investitionsentscheidung auf die örtliche Wärmeplanung zu ermöglichen. Das gilt auch bei Neubauten, die in Baulücken errichtet werden.

In Städten bis 100.000 Einwohnern gilt die **Einbaupflicht** spätestens nach dem **30. Juni 2028**.

Quelle: https://www.bmwsb.bund.de

Seethermie kommt auch in Deutschland in Schwung - Beispiel: Seethermie-Projekt Dingelsdorf/Wallhausen

Technisches Konzept

- Heißes Nahwärmenetz
- Bodenseewasser als Wärmequelle
- Wärmeerzeugung über eine Wärmepumpenanlage mit 4 MW und großem Wärmespeicher
- Produzierte Wärmemenge ca. 11 – 15 GWh
- Heizzentrale ca. 20 x 30 m
- Eigene Stromerzeugung über Freiflächen-PV mit 3,1 MWpeak
- Notkessel Öl ca. 5 MW
- Netzlänge 16km
- Gesamtinvestition: ca. 22 Mio. EUR

Projektverlauf

- 2022/2023 Dingelsdorf und Wallhausen entscheiden sich für ein Wärmenetz; Beauftragung von Solarcomplex
- 2023 Anschlussdichte von 50% ist erfüllt; Planungssicherheit ist damit gegeben
- Ende 2025 Baubeginn (nach Förderzusage) in mehreren Abschnitten

Quelle: Solarcomplex AG

Kosten für einen Hausanschluss ans Nahwärmenetz
Seethermieprojekt Dingelsdorf /Wallhausen

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Anschlussbeitrag

• bis 30 kW Anschlussleistung: (entspricht 1 oder 2-Familienhaus)	14.280 € brutto (12.000 + MwSt.)
• 31 – 60 kW Anschlussleistung: (entspricht MFH bis etwa 6 Parteien)	21.420 € brutto (18.000 + MwSt.)
• über 60 kW Anschlussleistung: (entspricht MFH über 6 Parteien)	28.560 € brutto (24.000 + MwSt.)

Betriebskosten für die Nutzung des Nahwärmenetz Seethermieprojekt Dingelsdorf /Wallhausen

solarcomplex:
sonne ▪ wind ▪ wärme

Standard-Vertrag

Anschlussleistung bis 60 kW
(passt für 98 % aller Gebäude)

- Grundpreis GP 357 € brutto / einmal pro Jahr
- Servicepreis SP 119 € brutto / einmal pro Jahr
- Arbeitspreis AP 129 € / MWh brutto (= 12,9 ct / kWh)

Vollkostenvergleich Betrieb Gasheizung versus Wärmenetz
Seethermieprojekt Dingelsdorf /Wallhausen

Vollkostenvergleich Nutzenergie Gas

solarcomplex: sonne wind wärme

EFH 70er Jahre, 26.000 kWh Gasbedarf
(26.000 kWh eingesetzte Energie, ca. 21.000 kWh Nutzenergie, 21 MWh)

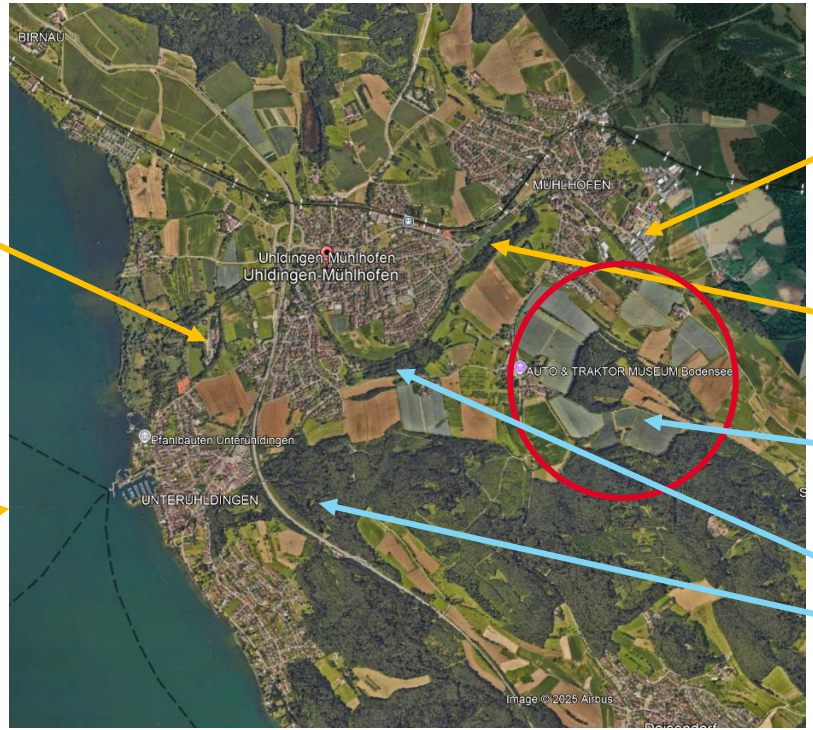
Gas-Zentralheizung

26.000 kWh x ~ 14 ct/kWh	3.640 Euro
Grundpreis ca.	150 Euro
Anteilige Kapitalkosten (10.000 € / 20 Jahre)	500 Euro
Summe	4.290 Euro

Nahwärme

Grund- u. Servicepreis / Jahr	476 Euro
21 MWh x 129 €/MWh	2.709 Euro
	3.185 Euro

Nahwärmenetz
Voraussetzungen in Uhldingen-Mühlhofen für Wärmepotentiale



Verbandskläranlage in Unteruhldingen

HTU Prozesswärme

Flusswasser Aach

(Agri-) PV

Bodensee

Großflächen (Parkplätze, ..) zur Stromerzeugung für das Nahwärmenetz in allen Ortsteilen

Uhldingen-Mühlhofen hat Erfahrung mit Nahwärmenetzen
Bestehendes Nahwärmenetz – HTU - Schwimmbad

Nahwärmenetz Mühlhofen

- Heißes Nahwärmenetz
- Wärme wird aus der Prozesswärme ausgeleitet
- Ca. 80 Grad
- Netzleitung ca. 400m
- Energie ca. 600 MWh p.a.
- Beheizt wird Raumluft Sporthalle und Schwimmbad, Schwimmbecken und Brauchwasser

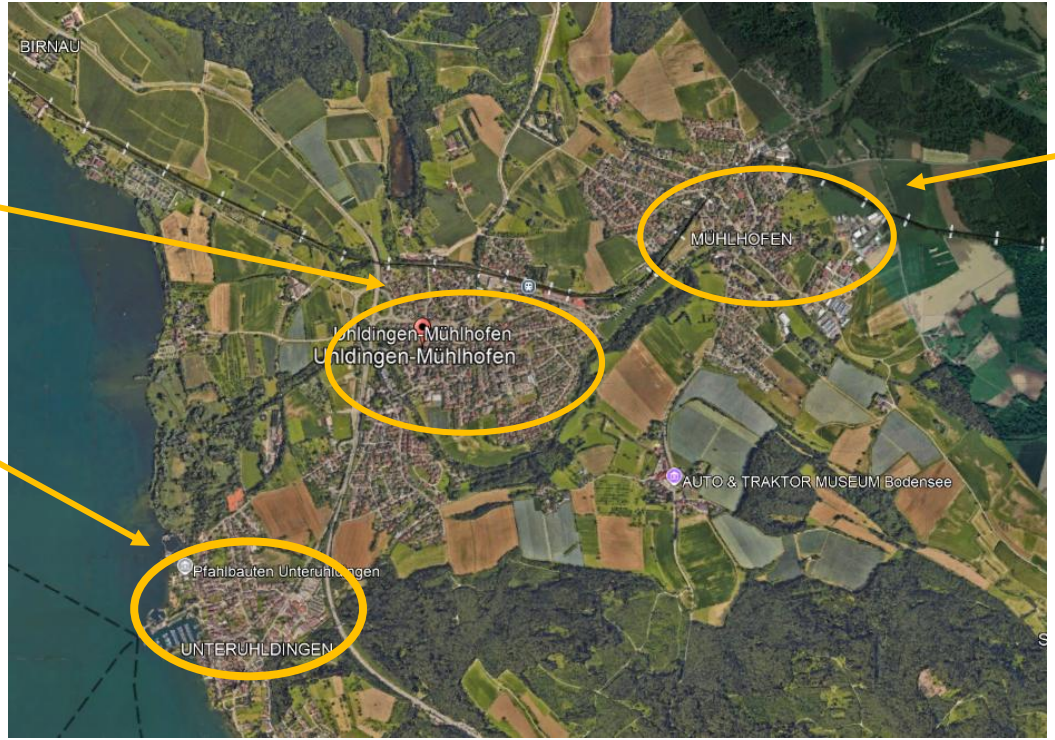
- Gesamtinvestition ca. 425 TEUR; Förderung ca. 213 TEUR

Für den wirtschaftlichen Betrieb weiterer Nahwärmenetze sind Energieabnehmer in Uhldingen-Mühlhofen zu identifizieren

Mühlhofen

Oberuhldingen

Unteruhldingen



Nächster Schritt: Kommunale Wärmeplanung => Machbarkeitsstudie

Ist Seethermie der Gamechanger für die Energieversorgung in UM?

Fazit: Eine schnelle Entscheidung über Nahwärmenetzen ist notwendig!

- Für die nachhaltige Energieversorgung können Nahwärmenetze ein wichtiger Baustein sein.
- Hohe Anzahl von Anschlusspunkten (Abnehmern) ist für den wirtschaftlichen Betrieb zwingend notwendig.
- Nahwärmenetze bieten die Möglichkeit verschiedene/weitere Energieträger einzubinden (Nachhaltigkeit / Flexibilität).
- Als klimaneutraler Energieträger ist die Nutzung von Seethermie technisch und ökologisch sinnvoll
- Das Betreibermodell und der Betreiber eines Nahwärmenetzes ist entscheidend für dessen Erfolg. Eine Beteiligung der Bevölkerung und das Halten der Kaufkraft im Ort sind wichtige Erfolgsfaktoren.
- Die Kommunale Wärmeplanung (KWP) wird Details zu Wärmeverbrauch und Wärmequellen aufzeigen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Arbeitskreis Energie und Umwelt der Gemeinde Uhldingen-Mühlhofen
www.um-ak-energie-umwelt.de