FERNWÄRME, NUN ABER OHNE CO_2-EMISSIONEN

Viele Städte und Gemeinden planen aktuell den Bau neuer bzw. den Ausbau bestehender Fernwärmenetze. Als Wärmequelle steht Umweltwärme aus Seen, Flüssen oder dem Erdreich im Vordergrund. Allerdings ist es weiterhin üblich, für die Abdeckung der Spitzenlast fossile Wärmeerzeuger wie Gaskessel heranzuziehen. Dabei sind auch gänzlich fossil- und biomassefreie Fernwärmesysteme möglich, und dies bei überschaubaren Mehrkosten. Das zeigt eine Studie der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).

Die Überbauung Horgen-Promenade kommt bei der Versorgung mit Heizwärme, Warmwasser und Kälte (Raumklimatisierung) seit Ende 2012 ohne fossile Energien aus. Als Wärme- und Kältequelle dient der Zürichsee. Wärmepumpen stellen das gewünschte Temperaturniveau sicher. Im Bild: Das Seewasserwerk, bei dem Wasser aus dem Zürichsee entnommen wird, um es für den Wärmeverbund Horgen-Promenade und parallel auch für die Bereitstellung von Trinkwasser zu nutzen. Foto: AEW Energie AG

Fachbeitrag zu den Erkenntnissen aus einem Forschungsprojekt im Bereich Solarthermie und Wärmespeicherung, das vom Bundesamt für Energie finanziell unterstützt wurde. Der Beitrag ist unter anderem im Fachmagazin Schweizer Gemeinde (Ausgabe Februar 2026) erschienen.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

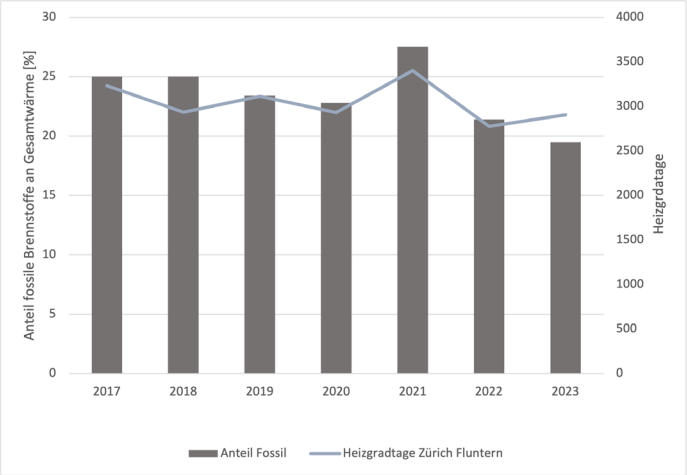
Bundesamt für Energie BFE

In Innenstädten und anderen dicht bebauten Gebieten ist die Nutzung von Umweltwärme in unmittelbarer Nähe des Gebäudes oft nicht möglich: Für die Verlegung von Erdwärmesonden fehlt die Bodenfläche, während Platzprobleme oder Lärmschutz gegen eine Luft-Wasser-Wärmepumpe sprechen. In urbanen Gebieten ist daher Fernwärme für eine umweltfreundliche Energieversorgung oft die beste Wahl. Aktuell herrscht ein eigentlicher Boom beim Ausbau bestehender bzw. dem Bau neuer Fernwärmenetze. Dies gerade auch in Städten wie Basel und Zürich, die bis 2037 bzw. 2040 das Netto-null-Ziel erreichen wollen.

Fossile Spitzenlast trotz ‹netto null›

‹Netto null› bedeutet in der praktischen Umsetzung, dass die Wärme für Gebäudeheizung und Warmwasser ohne Ausstoss von Treibhausgasen erzeugt werden muss. Um dies zu erreichen, müssten die Fernwärmenetze ohne fossile Energieträger auskommen. Heute stammt Fernwärme zwar oft von Kehrrichtverwertungsanlagen und Holzheizwerken, doch auch Erdgas kommt zum Einsatz, insbesondere zur Deckung von Spitzenbedarfen an kalten Wintertagen.

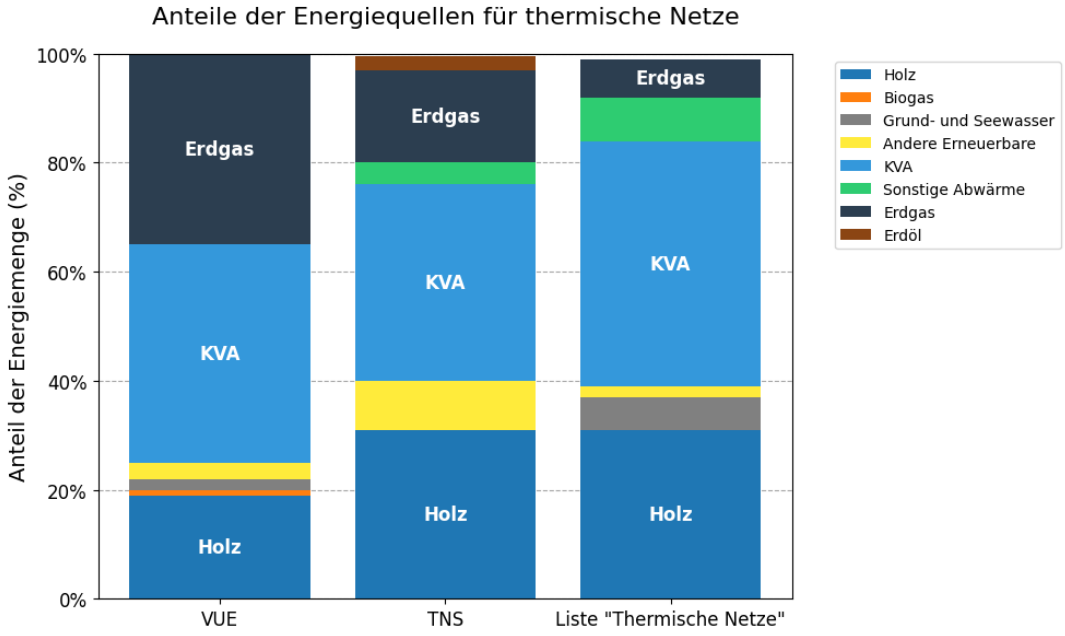
«Leider ist fossile Spitzenlastdeckung auch heute noch gang und gäbe, und ein Grossteil der Städte und Gemeinden, die neue Fernwärmenetze erstellen wollen, prüfen nicht einmal, ob es auch ohne fossile Energieträger ginge», sagt ZHAW-Professor Jürg Rohrer. Ein Irrweg, wie der Experte für erneuerbare Energien meint: «Die Wärmeerzeuger von Fernwärmenetzen haben eine Lebensdauer von 25, 30 Jahren.



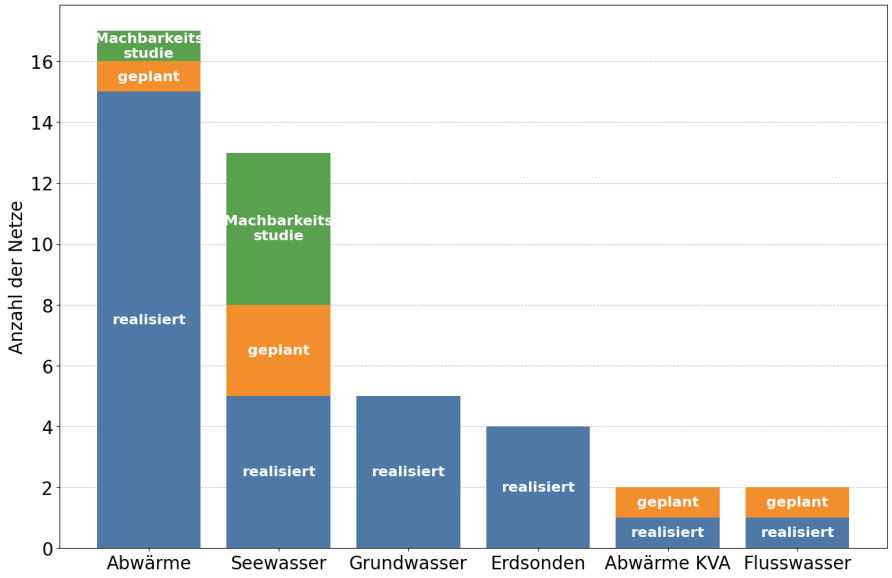
Der Anteil fossiler Energieträger lag in den letzten Jahren in bestehenden Fernwärmenetzen im Bereich zwischen 20 und gut 25 %, wie aus der Fernwärmestatistik des Verbandes Thermische Netze Schweiz hervorgeht. Grafik: Schlussbericht DecaTherm

Wenn wir im Jahr 2050 bei ‹netto null› sein wollen, muss der Bau solcher Systeme heute tabu sein.»

Rohrer hat zusammen mit einem Team der ZHAW-Forschungsgruppe Erneuerbare Energien und der Netto-Null Beratung GmbH untersucht, wie fossilfreie Fernwärmesysteme aussehen könnten und wie sie bezüglich Kosten abschneiden. Wenn die ZHAW-Forschenden von ‹fossilfrei› sprechen, schliessen sie Holz und Biogas aus, denn diese Energieträger seien nur bedingt klimaneutral und zudem begrenzt, so dass sie besser für Prozesswärme eingesetzt werden sollten. Das



In den bestehenden Fernwärmenetzen sind Kehrrichtverwertungsanlagen, Holzheizwerke und Gasheizungen die dominierenden Wärmequellen. Wie gross der jeweilige Anteil ist, wird von verschiedenen Studien unterschiedlich eingeschätzt: VUE steht für eine Erhebung des Vereins für umweltgerechte Energie aus dem Jahr 2023. TNS steht für die neuste Statistik des Verbandes Thermische Netze Schweiz. Die Liste ‹Thermische Netze› bezieht sich auf eine Studie aus dem Jahr 2021, in die rund 1000 Fernwärmenetze einbezogen wurden. Grafik: Schlussbericht DecaTherm



In die DecaTherm-Studie wurden 38 Fernwärmenetze einbezogen, die ohne fossile Energieträger auskommen. Die Grafik zeigt Realisierungsgrad und Wärmequellen. Grafik: Schlussbericht DecaTherm

Forschungsprojekt mit dem Kürzel ‹DecaTherm› wurde vom BFE unterstützt.

Ein Viertel der Energie entfällt auf Spitzenlast

Fernwärme hat ein grosses Potenzial. Sie könnte bis im Jahr 2050 je nach Studie 17 bis 22 TWh/a Wärme beisteuern, was 30 bis 40 Prozent des landesweiten Gebäudewärmebedarfs entspricht. Fernwärme hat also eine erhebliche Bedeutung; daher fällt es ins Gewicht, wenn für die Erzeugung auch nur teilweise fossile Energieträger eingesetzt werden, wie Jürg Rohrer betont: «Viele Leute denken, es seien im Jahresverlauf nur wenige Tage, an denen fossile Heizungen zur Spitzenlastdeckung eingesetzt werden. Tatsächlich sind es aber deutlich mehr: Untersuchungen zeigen, dass 20 bis 27 % der Jahresenergiemenge auf die Spitzenlast entfällt.» (vgl. dazu Grafik S. 2 oben)

In dicht bebauten Gebieten ist Fernwärme eine bevorzugtes Heizsystem: Baustelle der Energieversorgerin IWB in der Freien Strasse in der Basler Altstadt. Foto: IWB/Timo Orubolo

Nach Auskunft der DecaTherm-Studie würde ein «Weiter-wie-bisher» – also das Festhalten an der fossilen Spitzenlastdeckung auch bei neuen Fernwärmenetzen – im Jahr 2050 gesamthaft zu CO_2-Emissionen von 800'000 t CO_2 pro Jahr führen. Eine Menge, die dem Netto-null-Ziel klar widerspricht.

Fossilfreie Fernwärme ist schon Realität

Doch es geht auch anders. Die DecaTherm-Studie hat schweizweit 38 Wärmewärmenetze untersucht, die ohne fossile Energien und ohne Biomasse auskommen. Als Wärmequellen dienen insbesondere Seewasser und Abwärme. Die darin enthaltene thermische Energie wird mit Wärmepumpen auf die erforderliche Temperatur gebracht. Die 38 Fernwärmenetze sind entweder schon realisiert oder geplant, oder für sie liegt eine Machbarkeitsstudie vor. Bereits Wirklichkeit ist ein fossilfreies Fernwärmenetz zum Beispiel in Horgen (ZH). Dort betreibt die AEW Energie AG seit 2012 den Wärmeverbund Horgen-Promenade, der aus dem Zürichsee mittels drei Wärmepumpen (Gesamtleistung: 745 kW) Heizwärme und Warmwasser für über 130 Wohnungen sowie 4'800 m^2 Büro- und Gewerbeflächen bereitstellt. Eine Elektroheizung stellt für das Warmwasser im Störfall ein Backup bereit.

Ein Beispiel für ein geplantes fossilfreies Netz findet man in Thalwil: Dort soll ein bestehender Wärmeverbund, der Wär-

me aus der Abwasserreinigungsanlage (ARA) bezieht, in den kommenden Jahren zum ‹Wärmeverbund Thalwil Süd› ausgebaut werden, betrieben durch die Stadt Thalwil und das Elektrizitätswerk des Kantons Zürich (EKZ). Im Endausbau sollen Gebäude mit 3'000 Personen versorgt werden. Neben der ARA-Wärme wird Wärme aus den Zürichsee genutzt und mit drei zentralen Gross-Wärmepumpen (insgesamt 6.8 MW Leistung) auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht. Im grossen Stil soll Fernwärme ohne fossile Energien in Zukunft am linken Seeufer in Luzern genutzt werden. Bis 2040 sollen mit einer Wärmeleistung von 70 MW rund 1'200 Gebäude versorgt werden. Als Wärmequelle dient der Vierwaldstättersee, für den Energietransfer werden drei Energiezentralen mit Wärmepumpen erwogen. Aktuell laufen mehrere Machbarkeitsstudien. Vorgesehen sind nach jetzigem Stand ein zentraler (300 m^3) und zahlreiche dezentrale Wärmespeicher (insgesamt 3'300 m^3). Auch eine leistungsstarke Gasheizung ist angedacht, nicht aber zur Spitzenlastdeckung, sondern als redundantes System, das bei Störfällen zum Einsatz kommt.

Mehrkosten von gut 20 Prozent

Fossilfreie Lösungen sind in der Fernwärme möglich, allerdings werden sie bisher erst selten umgesetzt. Der Grund dafür liegt gemäss einer Branchenumfrage, die im Rahmen des DeacTherm-Projekts durchgeführt wurde, bei der fehlenden Wirtschaftlichkeit. Wie hoch die Mehrkosten tatsächlich sind, wurde im Rahmen von DecaTherm auf Basis von realisierten Anlagen berechnet. Demnach liegen die Preise in fossilfreien Netzen bei heutigen Brennstoff- und CO_2-Preisen im Durchschnitt 22 % höher als in Netzen, bei denen die Spitzenlast fossil abgedeckt wird oder die mit Biomasse betrieben werden (18.20 Rp./kWh gegenüber 14.90 Rp./kWh). Diese Zahlen beziehen sich auf die Kosten in der Gebäudekategorie ‹grosse Mehrfamilienhäuser›. Die einmaligen Anschlusskosten ans Fernwärmenetz sind in diesen Zahlen nicht enthalten.

In Basel soll das Fernwärmenetz bis 2037 von heute 120 auf 180 km verlängert werden. Mit dem Endausbau sollen 81 % des städtischen Wärmebedarfs mit Fernwärme gedeckt werden. Foto: IWB/Simon Havlik

Im fossilfreien Wärmeverbund Thalwil – um ein Beispiel zu nennen – liegt der Preis noch etwas höher. Hier kostet die Kilowattstunde in einem Mehrfamilienhaus 21,7 Rp. (für das Jahr 2024). Dazu sagt David Bühler, Leiter Kalkulation beim EKZ: «Ein solcher Preis ist für fossilfreie Wärmeenergie nicht unüblich. Wir haben auch andere Wärmeverbünde mit vergleichbaren Preisen. Nach unseren Erfahrungen sind Kundinnen und Kunden bereit, saubere Fernwärme zu diesem Preis zu nutzen.» Die DecaTherm gibt auch Hinweise, was unternommen werden kann, damit die Kosten nicht Überhand nehmen. Das Autorenteam empfiehlt den Einsatz von Wärmespeichern und/oder betriebliche Optimierungen.

Pragmatische Lösungen statt Perfektionismus

Damit die Fernwärme mittelfristig ohne fossile Energien auskommt, seien in erster Linie Gemeinden und Städte in der Pflicht, sagt Jürg Rohrer: «Die Auftraggeber von Fernwärme-

FERNWÄRME UND FERNKÄLTE

In der Öffentlichkeit ist der Begriff ‹Fernwärme› weit verbreitet. Unterdessen ist bisweilen auch von ‹Thermischen Netzen› die Rede. Gemeint ist damit neben Fernwärme auch Fernkälte. Diese wird mehr und mehr zur Kühlung etwa von Bürogebäuden eingesetzt. Die DecaTherm-Studie fokussiert auf Fernwärme.

Aktuell gibt es in der Schweiz über 1'500 Wärmeverbünde. Sie liefern jährlich rund 10 TWh (10 Mrd. kWh) Wärme, womit ca. 10 % des landesweiten Wärmebedarfs und ein Teil des Kältebedarfs gedeckt wird. Viele der Wärmeverbünde sind klein und umfassen nur eine Handvoll Gebäude. In den Schweizer Städten laufen grosse Ausbauprojekte, die bei der Erreichung des Netto-null-Ziels helfen sollen.

Die Interessen der Fernwärme- und Fernkältenetze vertritt der Verband Thermische Netze Schweiz (früher: Verband Fernwärme Schweiz).

netzen müssen von Planern und Ingenieurbüros fossilfreie Lösungen einfordern, damit diese nicht aus Gewohnheit an gewohnten fossilen Anlagen wie einem ergänzenden Gaskessel festhalten.» Zur Sicherstellung der Versorgungssicherheit verweist Rohrer auf pragmatische Lösungen, wie sie zum Beispiel im Wärmeverbund der Gemeinde La Punt Chamues-ch (Oberengadin) gewählt wurde: Dort hilft gemäss vertraglicher Abmachung eine mobile Heizung aus, sollten die beiden Wärmepumpen tatsächlich eines Tages ausfallen. Auch mit einer zusätzlichen Wärmepumpe lasse sich Redundanz schaffen, sollte ein Gerät wegen einer Störung oder Wartungsarbeiten ausfallen.

- **Factsheets** zu 18 fossilfreien Anlagen, ein Erklärvideo und weitere Informationen sind abrufbar unter: https://www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/iunr => Oekotechnologien und Energiesysteme: Erneuerbare Energien => Forschungsschwerpunkte: Schweizer Energiesystem => DecaTherm

- Der **Schlussbericht** zum Projekt ‹Fossilfreie thermische Netze – Lösungsbeispiele und Wirtschaftlichkeit› (DecaTherm) ist abrufbar unter: https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=55892

- **Auskünfte** im Namen des BFE erteilt Elena-Lavinia Niederhäuser (elena-lavinia.niederhaeuser@bfe.admin.ch).

- Weitere **Fachbeiträge** über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Solarthermie und Wärmespeicherung finden Sie hier.

Autor: Benedikt Vogel, im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE)
Stand: Februar 2026