



# Wärmenetze

## Fern oder nah, heiß oder kalt

Gebäude und deren Wärmeversorgung spielen eine wichtige Rolle für das Erreichen der Klimaschutzziele. Um unser Leben bis 2045 klimaneutral zu gestalten, müssen Maßnahmen im Bereich der „Wärmewende“ als Teil der Energiewende beschleunigt umgesetzt werden. Die Umstellung auf einen klimaneutralen Gebäudebestand wird nur gelingen, wenn die Energiebedarfe gesenkt werden und unsere Gebäude deutlich weniger Wärmeenergie benötigen. Gebäudemodernisierung und insbesondere Dämmung sind Voraussetzung für einen zukunftsfähigen Gebäudebestand.

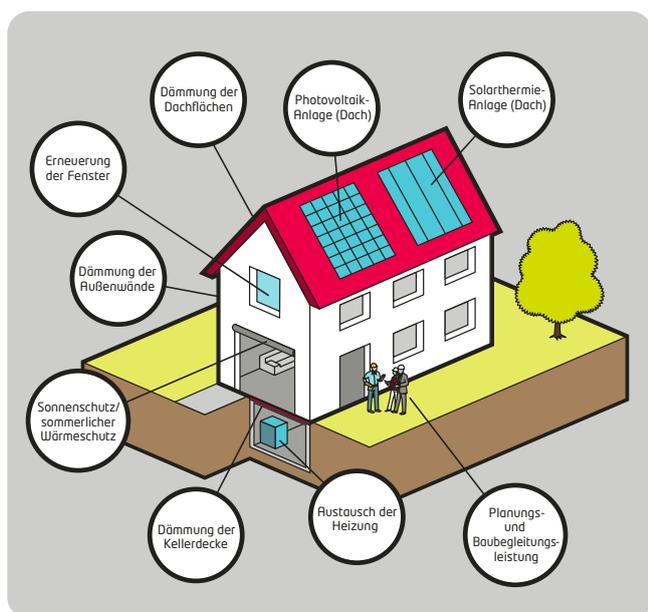


Abbildung oben: Das energieeffiziente Haus

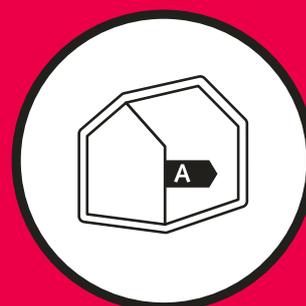
Der Umstieg auf erneuerbare Energien bedeutet auch, dass Heizungsanlagen, die zurzeit noch auf fossilen Energieträgern basieren, ausgetauscht werden müssen. In Anbetracht der langen Lebensdauer von Heizungsanlagen wird deutlich, dass wir den Wandel zur Klimaneutralität jetzt angehen müssen.

Es ist also höchste Zeit, sich jetzt mit zukunftsträchtigen Heizsystemen zu beschäftigen und eine klimafreundliche und zukunftsfähige Entscheidung zu treffen. Hausbesitzer\*innen können mit der Wahl ihres Heizsystems einen eigenen hohen Beitrag zum Klimaschutz leisten und sich und ihr Gebäude zukunftssicher aufstellen.

Heizungssysteme der Zukunft werden klimafreundlicher, effizienter und flexibler. Doch wie genau sieht die Lösung für eine nachhaltige CO<sub>2</sub>-freie Wärmeversorgung unserer Gebäude aus?

Eine pauschale Antwort hierauf gibt es nicht – vielmehr wird ein Mix aus verschiedenen Systemen und Energieträgern in Zukunft zum Einsatz kommen. Denn Wärmenetze, Wärmepumpen, Pelletheizungen und andere alternative Heizsysteme erfordern immer eine individuelle Betrachtung. Klar ist nur die Notwendigkeit: Wir müssen weg von fossilen Energieträgern, von Heizöl und Erdgas.

## Klimaschutz durch neue Heizsysteme



## Eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung in Ihrem Quartier? Los geht's!

Das A und O einer gemeinschaftlichen Wärmeversorgung stellt die Akzeptanz in der Nachbarschaft dar. Erst wenn sich einige Menschen gefunden haben, die sich an ein potenzielles Wärmenetz anschließen möchten, kann mit der konkreten Planung gestartet werden. Nehmen Sie also die Chance wahr, sprechen Sie ihre Nachbarschaft an, gestalten Sie die Zukunft!

Diese Infomappe möchte Ihnen Möglichkeiten aufzeigen, wie Fernwärme, heiße und kalte Netze für Sie zu einer zukunftsfähigen und klimagerechten Wärmeversorgung beitragen können. Wirtschaftliche, klimafreundliche und zukunftssichere Wärmenetze können die Defizite des „alten Heizungskellers“ endlich ablösen. Damit ist auch verbunden, dass es nicht mehr nur um die individuelle Lösung „wie kriege ich mein Haus warm“ geht, sondern um gemeinschaftliche Lösungen in Nachbarschaften, im Quartier d. h. auf lokaler Ebene..

Das Nachdenken über eine neue Wärmeversorgung sollte dabei nicht erst begonnen werden, wenn die alte Heizungsanlage auszufallen droht: Denn eine optimale und gleichzeitig klimafreundliche Lösung zu finden bedarf Zeit.

Neben dieser Infomappe finden Sie auf unserer Webseite [energiekonsens.de](http://energiekonsens.de) noch viele weitere Unterstützungsangebote für Hausbesitzer\*innen. Das KlimaBauZentrum bietet mit kostenlosen und neutralen Orientierungsberatungen, einer Ausstellung und Info-Veranstaltungen weitere Antworten zu Fragen der Gebäudemodernisierung.

Zudem wurde ein Vernetzungstreffen „Wärmewende im Quartier“ ins Leben gerufen, bei dem sich Interessierte im zweimonatlichen Rhythmus, unabhängig vom Wissensstand, austauschen und Kontakte knüpfen können. Die Vernetzung soll dabei helfen Orientierung zu geben, Wissen aufzubauen und allgemein das Thema der gemeinschaftlich gedachten Lösungen zur effizienten und klima-verträglichen Wärmeversorgung zu thematisieren.

Bei Fragen rund um Wärmepumpen lohnt ein Blick auf die Webseite der Wärmepumpeninitiative Bremen + Bremerhaven unter: [waermepumpe-in-bremen.de](http://waermepumpe-in-bremen.de).

Die Verbraucherzentrale berät ebenfalls bei dem Thema der energetischen Sanierung und bietet sogar Vorortberatungen an: [verbraucherzentrale-energieberatung.de](http://verbraucherzentrale-energieberatung.de)

## Wie können Sie nun vorgehen?

### 1. Informieren

Nutzen Sie dafür gerne diesen Leitfaden oder sprechen Sie uns direkt an.

### 2. Austauschen und Vernetzen

Kommen Sie zum Vernetzungstreffen „Wärmewende im Quartier“ im KlimaBauZentrum, genaue Infos unter: [energiekonsens.de/erdwaerme](http://energiekonsens.de/erdwaerme)

### 3. Die Nachbarschaft ansprechen

Wecken Sie das Interesse an einer gemeinschaftliche Wärmeversorgung – unter „**Kalte Netze – Erdwärme im urbanen Raum nutzen**“ liefern wir Ihnen einige Argumente.

### 4. Gemeinsame Sache machen

Besuchen Sie gemeinsam das Vernetzungstreffen oder organisieren ein eigenes vor Ort. Wir kommen gern unterstützend dazu, sprechen Sie uns an!



# Fern- und Nahwärme im Land Bremen

## Fernwärme im Land Bremen

Im Land Bremen liegt der Fernwärmeanteil derzeit bei rund 15 % der Haushalte. Rund 3 % werden über Nahwärmenetze versorgt. Perspektivisch soll bis zu 34 % des Wärmebedarfs über den Ausbau des Fernwärmenetzes abgedeckt werden. Generell versteht man unter Fernwärme die zentrale Versorgung von Wohngebäuden und Gewerbebauten mit Heizwärme, die dann auch für die Warmwassererzeugung genutzt werden kann.

Die Wärme wird dabei über Rohrleitungsnetze von Versorgern (heutzutage meist Müllverbrennungsanlagen und Heizkraftwerke mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)) über Pump- und Übergabestationen an die Gebäude geliefert. Auf dem Weg zu den Verbraucher\*innen beträgt die Temperatur des Wärmeträgers – je nach Versorgungsnetz und Witterung – 70 bis 130°C. Das in den Gebäuden abgekühlte Wasser fließt schließlich über die Rücklaufleitungen zurück zur Erzeugungsanlage, wo das Wasser wieder erhitzt werden kann und sich der Kreislauf schließt.

Da Fernwärme gut transportiert werden kann, der Transport aber durch die Wärmeverluste immer ineffizienter wird, sind die abnehmenden Haushalte meist im Umkreis von bis zu 20 km Entfernung vom Kraftwerk angesiedelt.

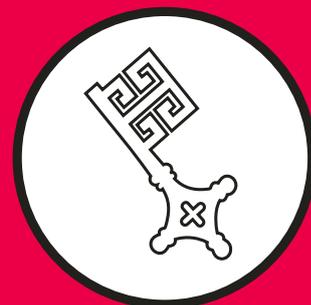
Eine eindeutige Abgrenzung von Nah- zu Fernwärme per Definition existiert nicht. Erfolgt die Wärmeversorgung in einem räumlich kleinen Gebiet, kann man von Nahwärme sprechen, während Fernwärme häufig für größere Netze gebräuchlich ist, wobei bspw. ganze Ortsteile oder Stadtgebiete versorgt werden.

Durch den Anschluss an ein Wärmenetz (Fernwärme oder Nahwärme) wird die gesetzliche Vorgabe von 65 % Anteil erneuerbare Energie erfüllt. Hintergrund ist, dass bei einem Anschluss an ein Wärmenetz unterstellt wird, dass das Wärmenetz schrittweise bis spätestens 2045 klimaneutrale Wärme liefern wird. Ab dem 1. Juli 2026 wird es eine kommunalen Wärmeplanung in Großstädten (>100.000 Einwohner\*innen) geben, die dann auch beschreibt, welche Gebiete für Wärmenetze geeignet sein könnten.



Abbildung: Anschluss eines Quartiers an das Fernwärmenetz  
(Foto: wesernetz)

**Wärmenetze tragen zu den Klimaschutzzielen im Land Bremen bei**



## Nahwärme im Land Bremen

Von Nahwärme wird – häufig in Abgrenzung zur Fernwärme – dann gesprochen, wenn die Wärmeproduktion in räumlicher Nähe zum versorgten Gebiet liegt. Ein weiteres Merkmal ist, dass Nahwärmenetze selten ganze Ortsteile versorgen. In der Regel handelt es sich um zusammenhängende Gebiete, die dadurch geprägt sind, dass sie beispielsweise im Eigentum einer Wohnungsbaugesellschaft (privatwirtschaftlich oder kommunal) sind oder zeitlich zusammenhängend errichtet wurden (Neubaugebiete).



Abbildung: Anschluss an das warme Nahwärmenetz (Foto: wesernetz)

Den Fernwärmenetzen ähnlich, wird bei Nahwärmenetzen mit einem zentralen Wärmeerzeuger Wasser auf 70 bis teilweise über 100 °C erwärmt. Das Wasser gelangt über Rohre – das Nahwärmenetz – zu den angeschlossenen Gebäuden. Anschließend fließt das abgekühlte Wasser über den Rücklauf zurück zur Energiezentrale, wo es erneut erwärmt wird.

Bestehende Nahwärmenetze werden überwiegend mit fossilen Energieträgern betrieben. Dabei kommen Blockheizkraftwerke (BHKW) zum Einsatz, die mittels Kraftwärmekopplung (KWK) neben Wärme auch elektrischen Strom erzeugen und damit einen hohen Wirkungsgrad erreichen.

Die Betreiber von Wärmenetzen (Fern und Nah) sind angehalten, eine Transformationsplanung mit dem Ziel eines treibhausgasneutralen Betriebs zu erarbeiten. Das heißt die sukzessive Abkehr von fossilen Energieträgern und der Reduktion der Netztemperatur auf max. 95 °C unter dem Einsatz von Solarthermie, Wärmepumpen zur Nutzung von Umweltwärme (Luft, Oberflächengewässer, Abwasser, oberflächennahe Geothermie, Abwärme, PVT-Kollektoren), Tiefengeothermie, feste Biomasse (es gelten Einschränkungen) sowie Einbindung von Abwärme.

Für den Bau eines Wärmenetzes benötigt es Flächen, um die notwendige Infrastruktur für die Wärmeerzeugung und das Verteilnetz bereitzustellen. Der notwendige Flächenbedarf unterscheidet sich aufgrund des technischen Aufbaus zwischen den netzgebundenen Versorgungssystemen. Bei warmen Netzen besteht das Verteilnetz aus gedämmten Rohrsystemen, die es ermöglichen hohe Temperaturen mit einem möglichst geringen Wärmeverlust zu transportieren. Hinzu kommt der Platzbedarf für die Wärmeerzeugung und ggf. Wärmespeichern. Insbesondere in städtischen und dicht bebauten Gebieten sind unbeplante Flächen ein knappes Gut. Dadurch entstehen Flächenkonkurrenzen, hauptsächlich dort, wo die Art der Nutzung keine Mehrfachnutzung derselben Fläche zulässt.

In der Regel gehört das Netz einem privaten Energieversorgungsunternehmen, einem kommunalen Unternehmen oder einer Genossenschaft. Es kann jedoch auch vorkommen, dass das Netz von einer Wohnungseigentümergeinschaft oder von einer privaten Gesellschaft betrieben wird.



# Kalte Netze

## Erdwärme im urbanen Raum nutzen

Eine Möglichkeit, um weg von den fossilen Energieträgern Öl und Gas zu kommen, ist die Nutzung von Erdwärme (Geothermie). Dabei wird Wärme aus dem Erdreich genutzt und dann mit geeigneten Wärmepumpen auf die zum Heizen erforderliche Temperatur gebracht. Diese Technik kann auch im Verbund von einigen oder vielen Gebäuden genutzt werden.

In den für Bremen typischen Wohnquartieren ist die individuelle Nutzung von Geothermie aufgrund geringer Grundstücksgrößen und der dichten Bebauung nur sehr eingeschränkt möglich. Bei einem kalten Netz ist vorgesehen, notwendige oberflächennahe Bohrungen (häufig 75 bis 300 m tief) sowie die Verlegung des Verteilnetzes innerhalb öffentlicher Flächen, beispielsweise unter Gehwegen, vorzunehmen. So können auch Gebäude mit wenig freier Grundstücksfläche Anschluss an Erdwärme erhalten.

Dabei werden die Netze selbst mit niedrigen Systemtemperaturen (5 bis 15 °C) des durch die Erdwärme vorgewärmten Sole-Wasser-Gemisches betrieben. Dieses vorgewärmte Sole-Wasser-Gemisch wird dann innerhalb der Gebäude durch Erdwärmepumpen auf das jeweils benötigte Temperaturniveau angehoben. Die individuelle Wärmeversorgung erfolgt dann in den einzelnen Gebäuden mittels Erdwärmepumpen.

Damit unterscheidet sich das Prinzip der kalten Netze (auch Anergie genannt) von anderen Nahwärmekonzepten, durch die geringere Systemtemperatur im Verteilnetz. So entstehen keine Wärmeverluste im Netz, im Gegenteil: Durch die im Boden verlegten Leitungen kann – wie bei Flächenkollektoren – sogar noch Wärme gewonnen werden.

Das Gesamtsystem besteht aus vier technischen Einheiten:

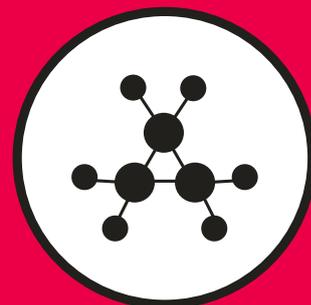
1. **Erdsonden (zur Geothermienutzung)**
2. **Transportleitungen (horizontale Netze und Hausanschlussleitungen)**
3. **Wärmepumpen (individuell in den Gebäuden)**
4. **Wärmeverteilungsanlage im Gebäude**

Als Wärmequelle kann das Erdreich unter privaten oder öffentlichen Freiflächen, ggf. auch unter Bauwerken, genutzt werden. Zusätzliche Wärmequellen können etwa Solarthermie, Abwärme aus Wohn- und Geschäftsgebäuden, Kühlanlagen etc. sein. Diese Abwärme kann einfach in das Netz eingespeist werden und so dessen Effizienz verstärken.

Kalte Netze lassen sich also als eine vernetzte Erweiterung der Eigenversorgung mit Erdwärmepumpen verstehen, die gerade im dicht bebauten städtischen Raum Vorteile bietet. So können im Netzbereich grundsätzlich alle Gebäude Erdwärme nutzen, unabhängig von den individuell verfügbaren Flächen für Bohrungen und Anschlussleitungen. Voraussetzung dafür ist in Bestandsgebieten die Möglichkeit, Bohrungen, Sonden-, Netz- und Verteilanlagen im öffentlichen Raum anzulegen.

Gegenüber individuellen Versorgungslösungen eröffnet die Netzlösung verschiedene Kosten- und Nutzenvorteile, von denen alle Angeschlossen profitieren.

**Netzlösungen schaffen Vorteile für alle**



## Vorteile kalte Netze

- + Kostenvorteile bei Genehmigungsverfahren, Bohrungen und Sonden infolge höherer Stückzahlen;
- + Kostenvorteile bei Hausanschlüssen und Wärmepumpen;
- + geringe Risiken durch professionelle technische Planung, Umsetzung und Qualitätssicherung;
- + Netzleitungen müssen aufgrund der niedrigen Systemtemperaturen nicht gedämmt werden, zusätzlicher Wärmege Gewinn durch das Verteilsystem;
- + Kalte Netze können nach Bedarf sukzessive erweitert und miteinander verbunden werden.
- + Es sind keine Geräte im Außenbereich erforderlich.
- + Mit dem Anschluss an ein solches Netz wird die im Gebäudeenergiegesetz vorgegebene Quote zur Nutzung von mindestens 65 % Erneuerbaren Energien voll erfüllt.

## Weitere Vorteile

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, kalte Netze zur (passiven) Kühlung von Gebäuden zu nutzen. Allerdings sind dazu die klassischen Heizkörper nicht geeignet. Vielmehr sind in den Räumen geeignete Konvektoren erforderlich (siehe „Kurz und knapp erläutert“).

Um eine hohe Effizienz der Wärmepumpe zu gewährleisten, wird die Erzeugung des Heizungswarmwassers und des Trinkwarmwassers üblicherweise getrennt betrachtet. Zur Bereitstellung von Trinkwarmwasser gibt es unterschiedliche technische Lösungen, da dafür in aller Regel höhere Temperaturen erforderlich sind als für die Heizung. So kann zum Beispiel das im Pufferspeicher auf die Heiztemperatur vorgewärmte Trinkwasser mit einer Trinkwasserwärmepumpe auf die hygienisch vorgeschriebene Temperatur erhitzt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Trinkwasser

direkt an den Abnahmestellen mit elektrischen Durchlauf-erhitzern bereitzustellen. Wie genau die individuell optimale Lösung aussieht, sollte unbedingt im Planungsprozess von Fachleuten ermittelt werden.

Die Nutzung oberflächennaher Geothermie mittels Wärmepumpe ist seit Jahrzehnten gängige Praxis. Die Technologie ist gut entwickelt und hoch effizient. Kalte Netze existieren in Deutschland seit über 10 Jahren.

Die Neuheit besteht also weniger in der Technologie, als in der Herausforderung, solche Netze in dicht bebauten innerstädtischen Gebieten unter Nutzung des öffentlichen Raums errichten und betreiben zu können. So gibt es in Bremen die Genossenschaft Erdwärme-Dich e. G., die das Ziel hat, als gemeinnütziger Bauträger und Betreiber von kalten Netzen zu fungieren. Es wird aktuell daran gearbeitet ein erstes Pilotprojekt zu realisieren (Stand: Dezember 2024).

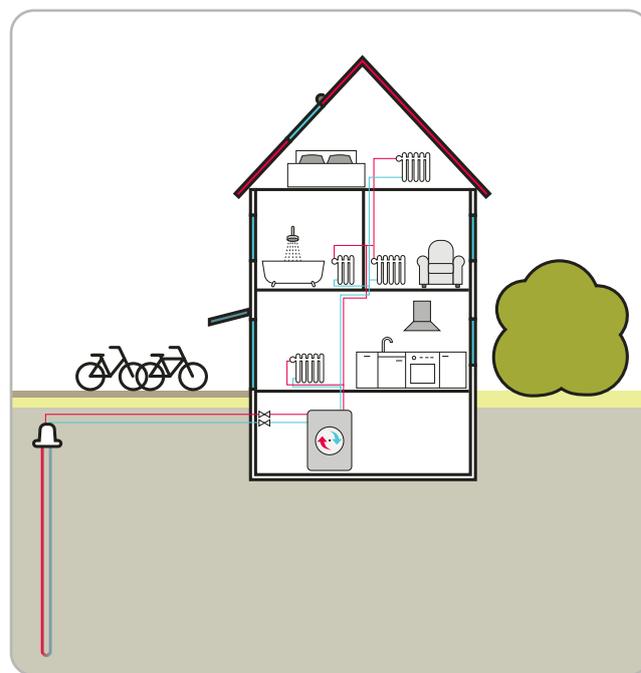


Abbildung oben: Detailgrafik Anschluss an ein kaltes Netz



# Kalte Netze

## Planen - bauen - betreiben

Grundsätzlich sind kalte Netze geeignet, viele Gebäude mit Erdwärme zu versorgen. Kalte Netze können stufenweise realisiert werden und in gemeinschaftlichen Nahwärmeverbänden (Clustern) von einzelnen Häusern, Häuserzeilen oder in ganzen Quartieren umgesetzt werden und dabei schrittweise wachsen.

Kalte Netze können überall dort eingesetzt werden, wo diese Art der Nutzung erlaubt ist und eine Fläche für die Nutzung der Umweltwärme (Sondenfeld oder Kollektorenfeld) des Erdreichs zur Verfügung steht. Komplizierter werden kann es hingegen z. B. in Wasserschutzgebieten.

Die Nutzung von Erdwärme muss über die jeweils zuständige Wasserbehörde genehmigt werden. Das Berg- und Lagerstättenrecht muss bei grundstücksübergreifender Erdwärmennutzung und Bohrtiefen von mehr als 100 m beachtet werden. In Bremen ist dafür der **Geologische Dienst für Bremen** zuständig ([gdfb.de](http://gdfb.de)). Dort können auch entsprechende Karten und geologische Profile eingesehen werden.

### Nutzung des öffentlichen Raums

Für den Bau der Ring- und Anschlussleitungen benötigt man eine Konzession (=Wegenutzungsvertrag) die eine Nutzung öffentlicher Wege und Plätze gestattet sowie technische Anschlussbedingungen wie bei anderen Versorgungssystemen (z. B. Gas, Wasser und Fernwärme). Aktuell werden in Bremen mit der Planung des ersten Pilotprojektes auch die Bedingungen für den Netzausbau im öffentlichen Raum neu definiert.

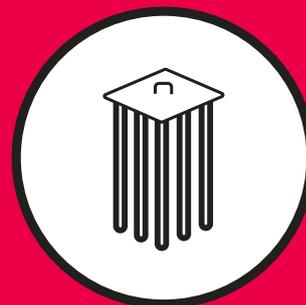
Ein kaltes Netz zu betreiben, verursacht keinen großen technischen oder finanziellen Aufwand. Weil in einem kalten Netz keine aktiven Komponenten, wie z. B. Pumpen, Wärmeerzeuger usw., enthalten sind, muss auch nur wenig gewartet und instandgehalten werden. Ist die Anlage einmal gebaut, fallen auf der Netzseite kaum noch Arbeiten an: Es muss nichts geregelt oder gesteuert werden.

### Trägerschaft für Bau und Betrieb

Kalte Netze können von unterschiedlichen Trägern betrieben werden. Derzeit gibt es Beispiele mit Energieversorgungsunternehmen, Kontraktoren oder auch Bürger\*innen-energiegenossenschaften, die solche Netze gebaut haben und betreiben. Die Eigentumsverhältnisse können sich auch während der Betriebszeit ändern, wenn bspw. ein Unternehmen das Netz von einem anderen Unternehmen kauft oder wenn eine Genossenschaft das Netz von einer Gemeinde übernimmt.

Es gibt mittlerweile viele Modelle von Bürger\*innengenossenschaften und auch hilfreiche Lektüren, z. B. die Broschüre „Bürger machen Energie“ vom rheinland-pfälzischen Wirtschaftsministerium zum kostenlosen Download im Internet. In Bremen hat sich aus der Initiative einiger Bürger\*innen die Genossenschaft ErdwärmeDich Anergienetze e. G. gegründet. Sie hat sich zum langfristigen Ziel gesetzt, in Bremen erweiterbare kalte Netze zu planen, zu finanzieren, zu bauen und zu betreiben. Aktuell verfolgt sie die Umsetzung eines ersten Pilotvorhabens. (Stand: Dezember 2024)

## Kalte Netze verbinden Gebäude und Menschen



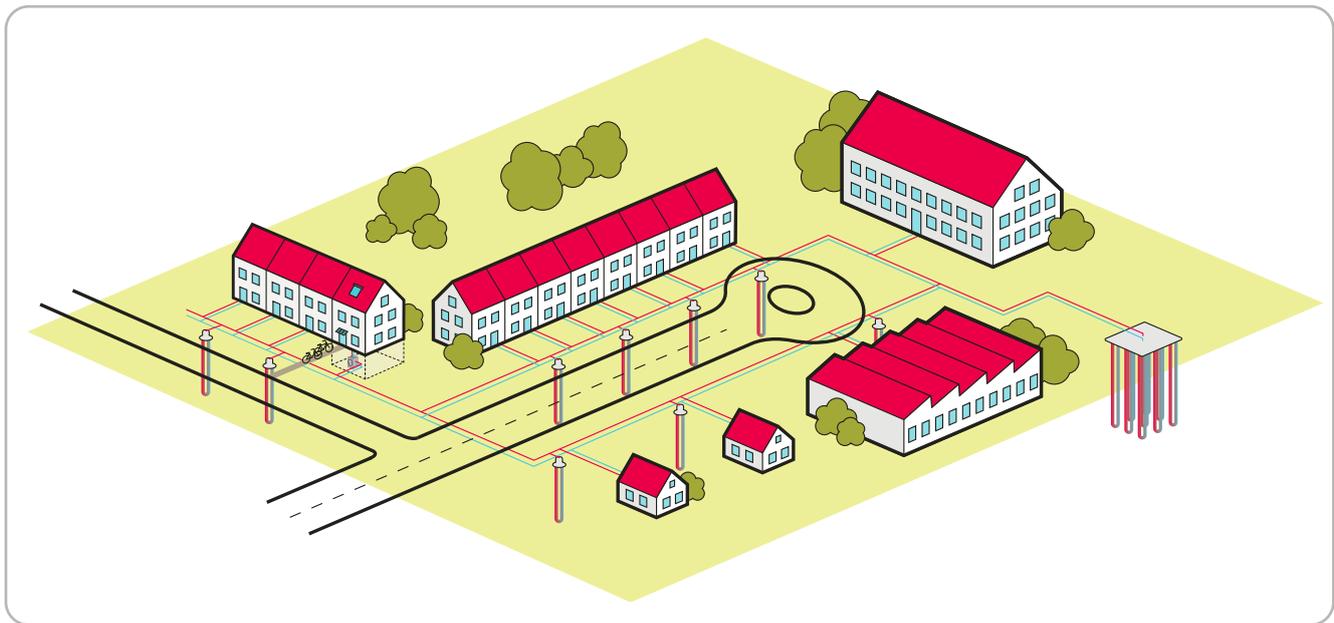


Abbildung oben: Darstellung eines kalten Netzes innerhalb des Quartierskontextes

Für die Planung und Umsetzung von effizienten Wärmenetzen gibt es eine Bundesförderung, siehe die Website des verantwortlichen Bundesamtes unter [bafa.de](https://www.bafa.de).

Weitere Informationen dazu gibt es unter: [energiekonsens.de/erdwaerme](https://energiekonsens.de/erdwaerme)

Eine von energiekonsens 2023 beauftragte Vorstudie zur „Erstellung von Erdwärmesondenanlagen / Kalte Nahwärmenetze in Quartieren mit dem typischem Bremer Gebäudebestand am Beispiel der Humboldtstraße“ hat folgende Ergebnisse gebracht:

- Kalte Netze sind technisch im Bremer Gebäudebestand machbar.
- Es gibt genügend Platz für Geothermiebohrungen und Ringleitung (insbes. Gehweg- und Parkplatzebenen).
- Die Akzeptanz für die Wärmeversorgung steigt, wenn diese vergleichbare Kosten erzeugt wie alternative Versorgungsmodelle.



# Kurz und knapp erläutert

## I. Fragen zu Wärmenetzen

### Was ist ein Wärmenetz?

#### Und worin liegt der Nutzen?

Ein Wärmenetz versorgt angeschlossene Gebäude über Rohre und Übergabestationen mit Wärme für Heizung und Warmwasser. Die Wärmeversorgung über Netze stellt einen wichtigen Faktor für eine erfolgreiche Wärmewende dar. Durch Nah- und Fernwärmenetze können von kleineren Siedlungen bis hin zu ganzen Stadtvierteln mit erneuerbarer Wärme versorgt werden.

Aktuell werden in Deutschland etwa 10 % des Gebäudewärmebedarfs über netzgebundene Wärme bereitgestellt. Jedoch stammen 70 % der Fernwärmeerzeugung aus KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung), die mit fossilen Brennstoffen (Kohle, Gas, Öl) betrieben werden.

### Worin unterscheiden sich Nah- und Fernwärme?

Technisch gibt es keinen Unterschied zwischen Nah- und Fernwärme. Die Unterscheidung bezieht sich auf die Länge, bzw. Größe des Netzes.

### Was ist ein Wärmenetz?

In Wärmenetzen wird die thermische Energie zentral produziert und in das versorgte Gebiet verteilt. Diese Energie wird zum Beispiel durch Großwärmepumpen erzeugt.

Bei Wärmenetzen mit einer zentralen Erzeugeranlage wird Wasser auf 70 bis teilweise über 100°C erwärmt, welches über ein Rohrleitungsnetz zu den Wärmeverbraucher\*innen transportiert wird. Anschließend fließt das abgekühlte Wasser über den Rücklauf zurück zur Energiezentrale, wo es erneut erwärmt wird.

### Wem gehört das Netz bei einem Nahwärmenetz?

In der Regel gehört das Netz einem privaten Energieversorgungsunternehmen, einem kommunalen Unternehmen oder einer Genossenschaft. Es kann jedoch auch vorkommen, dass das Netz von einer Wohnungseigentümergeinschaft betrieben wird.

### Was ist ein kaltes Netz?

Bei kalten Netzen wird Umweltwärme (aus dem Boden, Wasser oder der Luft) dezentral entnommen und in ein Leitungsnetz mit niedriger Betriebstemperatur von 8 bis 20 °C eingespeist. Als Wärmequellen können verschiedene Optionen wie Erdwärme, Flusswasser, Abwasser, Luft oder Solarthermie sowie deren Kombinationen genutzt werden.

Kalte Netze ermöglichen eine konstante Wärmeversorgung über Wärmepumpen. In der Regel wird ein Netz mit Vorlauf- und Rücklaufleitung verwendet. Das erwärmte Medium wird über die Ringleitung an die abnehmenden Gebäude verteilt. Dort bringt eine Wärmepumpe die bereitgestellte Energie auf die erforderliche Heiztemperatur.

Die wichtigsten Fragen  
im Überblick



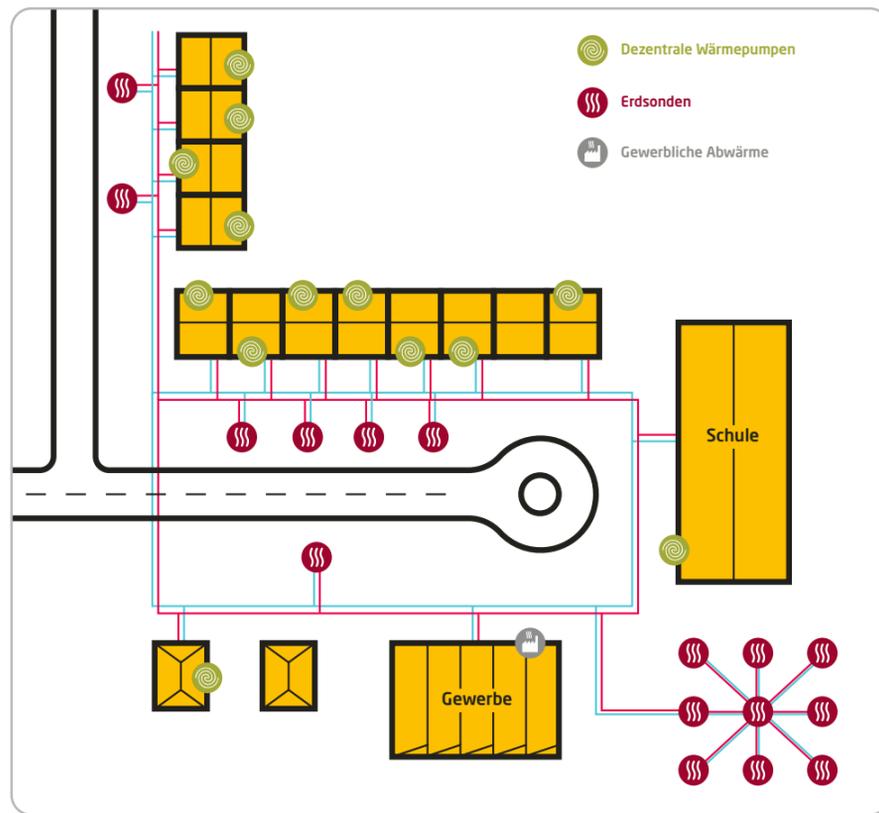


Abbildung links: Schematische Darstellung eines kalten Netzes (Anerkennung)

## Welche Vorteile hat ein kaltes Netz?

Gerade im dichtbesiedelten Gebäudebestand könnten prinzipiell alle Gebäude an ein kaltes Netz angeschlossen werden. Es werden keine Aufstellflächen für Außengeräte wie bei Luft-Wasser-Wärmepumpen oder für Sonden-Bohrungen auf dem eigenen Grundstück benötigt. Lediglich im Gebäude muss Platz für die eigene Wärmepumpe bestehen.

Durch den Einsatz eines kalten Netzes mit niedrigen Systemtemperaturen kann eine kostspielige Dämmung der Erdleitungen vermieden werden. Dabei kann das Netz als Erdwärmekollektor fungieren und zusätzliche Umweltwärme aufnehmen, wodurch eine hohe Systemeffizienz gewährleistet wird.

Um Erdwärme zu nutzen, lohnt sich der Verbund vieler Erdsonden. Durch den sog. Gleichzeitigkeitsfaktor, kann von einem 25-prozentigen Effizienzgewinn ausgegangen werden; im Vergleich zur Einzelversorgung von Gebäuden müssen nur 75 Prozent der Sonden gebaut werden, wodurch ein weiterer finanzieller Vorteil entsteht. Zudem ist ein Ausbau des Netzes in Etappen problemlos realisierbar.

Weitere Vorteile sind unter „Kalte Netze – Erdwärme im urbanen Raum nutzen“ aufgelistet.

## II. Fragen zu Wärmepumpen

### Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Eine Wärmepumpe nutzt einen Kreisprozess, um Wärmeenergie aus der Umgebung aufzunehmen und zur Heizung (oder Kühlung) eines Gebäudes zu nutzen. Dazu wird ein Kältemittel komprimiert, kondensiert, entspannt und verdampft, um den Kreislauf zu schließen. Eine Wärmepumpe ist eine energieeffiziente Alternative zu herkömmlichen Heizsystemen, da sie erneuerbare Energiequellen wie Luft, Wasser oder Erdwärme nutzt. Um die Wärmepumpe zu betreiben, braucht es zusätzlichen Strom, der erneuerbar gewählt werden sollte.

### Welche Wärmepumpen-Arten gibt es?

Es gibt verschiedene Arten von Wärmepumpen, die je nach Anwendungsbereich und verfügbaren Ressourcen ausgewählt werden können. Die häufigsten Typen von Wärmepumpen sind folgende:

- Luft-Wasser-Wärmepumpen: Diese Wärmepumpen entziehen der Außenluft Wärmeenergie und geben sie über einen Wärmetauscher an das Wasser im Heizsystem ab.

- Sole-Wasser-Wärmepumpen, auch Erdwärmepumpen genannt: Diese Wärmepumpen nutzen das Erdreich über Sonden oder Kollektoren als Wärmequelle und geben die Wärmeenergie über einen Wärmetauscher an das Wasser im Heizsystem ab.
- Wasser-Wasser-Wärmepumpen: Diese Wärmepumpen entziehen dem Grundwasser Wärmeenergie und geben sie über einen Wärmetauscher an das Wasser im Heizsystem ab.
- Trinkwasser-Wärmepumpen: Wie die oben genannten Wärmepumpen entzieht auch diese Wärmepumpe einer Wärmequelle Wärmeenergie allerdings auf eine anschließende höhere Temperatur (<60 °C), um die Trinkwasserqualität zu gewährleisten.
- Luft-Luft-Wärmepumpen: Diese Wärmepumpen entziehen der Außenluft Wärmeenergie und geben sie über ein Lüftungswärmesystem an die Raumluft ab. Solche Wärmepumpen benötigen keine Heizkörper oder -flächen.

### Ist eine Wärmepumpe für einen Altbau die richtige Wahl?

In den meisten Fällen: ja. Mit der richtigen fachlichen Beratung und Begleitung sind über 80 % des Wohnungsbaubestandes mit einem zumutbaren Aufwand umrüstbar (UBA 2023).

Wärmepumpen arbeiten besonders effizient, wenn sie die Temperatur der Wärmequelle nur auf ein niedriges Niveau anheben müssen. Gerade Gebäude mit einem gewissen energetischen Standard erreichen niedrigen Systemtemperaturen (Vorlauftemperatur der Heizung (30-40 °C)). Weil sie die Absenkung der Systemtemperatur begünstigen, sind kleinere bis hin zu großen energetischen Sanierungsmaßnahmen zwar vorteilhaft, aber kein Muss. Auch Vorlauftemperaturen bis 70°C sind durch moderne Wärmepumpen möglich, schlagen sich allerdings in der Stromrechnung nieder.

Ein weiterer Punkt sind die Wärmeübertragungsflächen. Flächenheizungen oder Heizkörper sollten ausreichend dimensioniert sein, damit die gewünschten Raumtemperaturen erreicht werden können. Viele eingebaute Heizkörper gewährleisten dies bereits.

Staatliche Zuschüsse federn die Anschaffungskosten ab. Ob sich der Einbau einer Wärmepumpe lohnt und welche Wärmepumpenart sich empfiehlt, ist im Einzelfall zu beurteilen.

### Gehört zu einer Wärmepumpe immer auch eine Fußbodenheizung?

Nein. Eine Fußbodenheizung gehört nicht prinzipiell zu einer Wärmepumpe. Die Größe der Übertragungsflächen spielt die

entscheidende Rolle im Zusammenhang mit der Vorlauftemperatur des Wärmepumpensystems. Zwar bieten Flächenheizungen, wie Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen, gute Voraussetzungen, dennoch kann ein effizienter Betrieb auch mit gewöhnlichen Heizkörpern gewährleistet werden. Oftmals empfiehlt es sich in einzelnen Räumen kleinere durch größere Heizkörper zu ersetzen.

Eine Energieberatung kann hierzu eine Heizlastberechnung nach DIN EN 12831 erstellen. Im selbst bewohnten Einfamilienhaus kann die Vorlauftemperatur auch testweise auf unter 50 °C eingestellt werden. So können Hauseigentümer\*innen im Winter selbst ausprobieren, ob ihr Gebäude auch mit niedrigen Vorlauftemperaturen ausreichend erwärmt wird.

### Kann man mit Erdwärmesystemen auch kühlen?

Erdwärmesysteme können zur Kühlung von Gebäuden genutzt werden. Bei der passiven Kühlung wird die Kühlfunktion über einen Wärmetauscher an die Heizungsanlage weitergegeben, wobei die Wärmepumpe ausgeschaltet bleibt und nur die Umwälzpumpe arbeitet. Dies führt zu sehr niedrigen Betriebskosten im Vergleich zu elektrisch betriebenen Klimaanlage.

Allerdings können Bestandsheizkörper nicht zum Kühlen genutzt werden. Diese müssten in spezielle Wärmepumpenheizkörper getauscht werden. Diese besitzen Vorrichtungen, um anfallendes Kondensat aufzufangen. Zudem können sie integrierte Ventilatoren beinhalten, die den Kühleffekt besser in den Raum übertragen. Spezielle Fußbodenheizungen oder Kühldecken lassen sich ebenfalls zum kühlen nutzen, werden allerdings eher im Neubau eingebaut.

### Wie erfolgt die Trinkwarmwasserbereitung?

Um eine hohe Effizienz der Wärmepumpe zu gewährleisten, wird die Erzeugung des Heizungswarmwassers und des Trinkwarmwassers üblicherweise getrennt betrachtet. Zur Bereitstellung von Trinkwarmwasser gibt es unterschiedliche technische Lösungen, da dafür höhere Temperaturen erforderlich sind. So kann zum Beispiel das im Pufferspeicher auf die Heiztemperatur vorgewärmte Trinkwasser mit einer Trinkwasserwärmepumpe auf die hygienisch vorgeschriebene Temperatur von min. 60°C erhitzt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Trinkwasser direkt an den Abnahmestellen mit elektrischen Durchlauferhitzern bereitzustellen.

Wie genau die individuell optimale Lösung aussieht, sollte unbedingt im Planungsprozess von Fachleuten ermittelt werden.

### III. Fragen zu Erdwärme

#### Was ist Erdwärme und wie kann sie genutzt werden?

Erdwärme kann aus dem Erdinneren stammen oder durch Niederschläge oder Schmelzwässer in den Boden eingebracht worden sein. Sie gehört somit zu den regenerativen Energien. Sole-Wasser-Wärmepumpen in Form von Erdwärmesonden oder Erdkollektoren nutzen die ganzjährigen konstanten Temperaturen als Vorlauftemperaturen für die Wärmeerzeugung.

#### Wie viel Platz ist nötig für eine Erdwärmebohrung?

Einer der großen Vorteile von Erdwärmesonden ist, dass sie in der Lage sind, auch geringe Flächen optimal zu nutzen. Um eine Bohrung durchzuführen, sind eine ausreichende Zufahrtsmöglichkeit und genügend Platz für das Bohrgerät unverzichtbare Voraussetzungen. Insbesondere bei kleinen Grundstücken empfiehlt es sich, kompakte Bohrgeräte zu verwenden, die notfalls mit einem Kran zum Bohrplatz transportiert werden können. Darüber hinaus ist es wichtig, die Größe und Form des Grundstücks zu berücksichtigen, um sicherzustellen, dass eine ausreichende Anzahl von Sonden im vorgeschriebenen Mindestabstand platziert werden kann. Ob Bohrungen auch außerhalb des eigenen Grundstückes, also im öffentlichen Raum durchgeführt werden dürfen, ist mit den Behörden abzustimmen.

#### Wie tief muss bei Erdwärme-Sonden gebohrt werden? Und wie viele Bohrungen benötigt es?

Die Anzahl der Bohrungen ist abhängig vom Wärmebedarf des Gebäudes sowie den geologischen Gegebenheiten. Im Allgemeinen ist es empfehlenswert, wenige tiefe Bohrungen, anstatt vieler kurzer Bohrungen zu verwenden. In unserer Region kann man im Durchschnitt etwa 40 bis 50 W Wärmeleistung pro Meter Erdsonde erwarten. Das bedeutet, dass man mit einer 100 m langen Sonde eine Heizleistung von etwa 4-5 kW erreichen kann.

Für Bohrtiefen bis zu 100 m benötigt man eine Genehmigung der unteren Wasserschutzbehörde, während für größere Bohrtiefen ebenso eine bergbaurechtliche Genehmigung erforderlich ist.

#### Worin bestehen die Unterschiede zwischen Erdkollektoren und -sonden?

Erdkollektoren sind Wärmeübertrager, die in den oberen Bereichen des Untergrunds (bei ca. 1,20 m Tiefe) installiert werden und nicht überbaut werden dürfen. Die Verlegung ist ähnlich einer Fußbodenheizung und kann durch Baggern, Fräsen, Schlitzeln und Schneckenbohrung erfolgen, wobei auf Baumwurzeln zu achten ist.

Im Vergleich zu Erdkollektoren hat die Erdsonde eine höhere Effizienz und eignet sich besser für kleinere Grundstücke, da lediglich senkrecht in den Boden gebohrt wird und das dann nur horizontale Anschlussleitungen benötigt werden. Die Bohrtiefe hängt von den geothermischen und geologischen Bedingungen und dem Wärmebedarf ab und liegt in der Regel zwischen 30 und 300 m.

#### Schont Erdwärme die Umwelt mehr als Heizöl und Gas?

Erdwärme ist eine CO<sub>2</sub>-freie Energiequelle, die keine schädlichen Abgase erzeugt. Allerdings benötigt eine Wärmepumpe Strom, der idealerweise aus regenerativen Quellen stammt. Der Vorteil der Erdwärme liegt zudem darin, dass sie aus einheimischen Quellen stammt und somit umweltbelastende Transporte überflüssig macht. Die Wärme liegt gewissermaßen direkt vor der Haustür.

Wärmepumpen die Erdwärme nutzen sind sehr energieeffizient, im Vergleich zu Luft-Wasser-Wärmepumpen sind sie im Schnitt 25 % effizienter.