

Siedlungsprojekte und Quartierslösungen mit Wärmepumpe

Überblick

Anregungen

Referenzobjekte



WÄRMEPUMPE
HEIZEN IM GRÜNEN BEREICH



INHALT

Vorwort	3
Einleitung: Wärmekonzepte, die mit der Zukunft gehen	5
Projekt 1 GREVEN	8
Projekt 2 BERLIN-KARLSHORST	10
Projekt 3 FRANKFURT AM MAIN	12
Projekt 4 BERLIN-LICHTERFELDE	14
Projekt 5 TROISDORF	16
Projekt 6 DOLLNSTEIN	17
Projekt 7 DRAMMEN / NORWEGEN	18
Projekt 8 WIEN / ÖSTERREICH	19



IMPRESSUM

Die Inhalte der Broschüre wurden sorgfältig erarbeitet. Dabei wurde Wert auf zutreffende und aktuelle Informationen gelegt. Dennoch ist jegliche Haftung für Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen ausgeschlossen.

Copyright: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.
Redaktion: Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V.
Layout/ Grafiken: Marit Roloff Grafik Design, Berlin;
Tony Krönert, BWP Marketing & Service GmbH
Quellennachweis: Stadtwerke Troisdorf, BWP e.V., European Heat Pump Association AISBL, Ratiotherm Heizung + Solartechnik GmbH & Co. KG, Stiebel Eltron GmbH & Co. KG, tewag GmbH, deematrix Energiesysteme GmbH, Ochsner Wärmepumpen GmbH, Wien Energie GmbH

Stand: 09-2017



VORWORT

Mit diesem Heft möchten wir Ihnen einige Beispiele aus der Praxis vorstellen, bei denen die Wärmeversorgung ganzer Quartiere, Neubau wie Bestand, mithilfe von Wärmepumpen erfolgt.

Bei neugebauten Ein- und Zweifamilienhäusern ist die Wärmepumpe schon zum Standard-Heizgerät geworden. Anders sieht es hingegen bei Mehrfamilienhäusern, im gewerblichen Bereich und im Gebäudebestand aus. Hier wird die Wärmepumpe noch zu selten als ideale Technologie angesehen. Dabei ist das in vielen Fällen kein Problem, wie wir Ihnen in dieser Publikation zeigen möchten.

Gerade Kommunen, Projektentwickler, Stadtwerke und andere Energieversorger haben bei der Errichtung oder Modernisierung von Quartieren und Siedlungen die Chance, den Klimaschutz massiv voranzutreiben – und ganz nebenbei zukunftsfähige Geschäftsmodelle mit langfristigen Kundenbeziehungen zu etablieren.

Die Wärmepumpe wird im Geschossbau, in Wärmenetzen oder im Gewerbe vielerorts schon sehr erfolgreich eingesetzt. Ob Grundwasser, Abwasser, Nahwärme oder Kaskaden, für jedes Großobjekt lässt sich eine individuelle Lösung mit Wärmepumpe finden. Dabei kann die Wärmepumpe gleichzeitig auch zum Kühlen eingesetzt werden. Und das Beste: Geld vom Staat gibt es auch noch! Lassen Sie sich auf den folgenden Seiten inspirieren...

Ihr Martin Sabel
Geschäftsführer Bundesverband Wärmepumpe e. V.



WÄRMEKONZEPTE, DIE MIT DER ZUKUNFT GEHEN

Wärmenetzlösungen mit Wärmepumpen in Siedlungen und Quartieren

Wärmepumpen kennt man bisher vor allem als dezentrales Heizsystem – ein Einfamilienhaus, eine Wärmequelle, eine Wärmepumpe. Weniger bekannt ist: Auch als Teil von Wärmenetzen zur Versorgung ganzer Siedlungen oder Quartiere können Wärmepumpen eingesetzt werden. Diese intelligenten Lösungen erfreuen sich immer größerer Beliebtheit bei Städten, Kommunen und Projektträgern. Dabei wird die Wärme aus einer oder mehreren Wärmequellen gewonnen und dann durch ein Wärmenetz an die umliegenden Gebäude verteilt. So können beispielsweise eng bebaute Siedlungen regenerative Wärme nutzen, ohne auf jedem einzelnen Grundstück eine Wärmequelle erschließen zu müssen.

Um die Häuser auf diese Weise zu beheizen bieten sich zwei Möglichkeiten an: Bei der klassischen Nahwärme wird die gewonnene Wärme mittels Großwärmepumpe zentral auf das benötigte Temperaturniveau gehoben und dann mittels Übergabestationen in die Heizsysteme der Häuser eingespeist. Die Temperaturen im Nahwärmenetz sind daher entsprechend hoch. Bei dieser Lösung steht im Gebäude selbst keine Wärmepumpe.

Eine Alternative ist die sogenannte kalte Nahwärme. Dabei wird die Wärme auf niedrigem Temperaturniveau in das Netz gespeist und erst im Gebäude von einer Wärmepumpe auf die benötigte Temperatur gebracht. Die Wärmepumpe ersetzt bei diesem Konzept die Übergabestation. So können die Systemtemperaturen des Netzes niedrig gehalten werden. Wärmeverluste lassen sich auf diese Weise vermeiden und eine hohe Systemeffizienz wird sichergestellt. In einigen Stadtbezirken werden auf

diese Weise auch Neubaugebiete mit Bestandsquartieren verknüpft.

Es gibt eine Vielzahl denkbarer Wärmequellen:

- Erdwärme, gewonnen durch Sonden oder Kollektoren
- Grundwasser, das über Brunnen nutzbar gemacht wird
- Abwärme von Kühlanlagen, Industriebetrieben, Rechenzentren o. ä.
- Abwasser, das mit konstant hohen Temperaturen durch die Kanalisation fließt
- Solarthermie, insbesondere große Freiflächenanlagen
- Bioenergie- oder KWK-Anlagen

Auch können mehrere Wärmequellen kombiniert werden und sich gegenseitig ergänzen.

Viele Energieversorgungsunternehmen springen schon heute auf den Zug der Nahwärme auf, denn so können sie ganze Quartiere umweltfreundlich mit Wärme versorgen – mit vergleichsweise geringem Aufwand. Für Nahwärme mit Wärmepumpen kann auf fossile Wärmeträger verzichtet werden – das reduziert CO₂-Emissionen und sorgt für mehr Unabhängigkeit. Die Antriebsenergie Strom ist ohnehin in jedem Haus vorhanden und wird durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien täglich grüner.

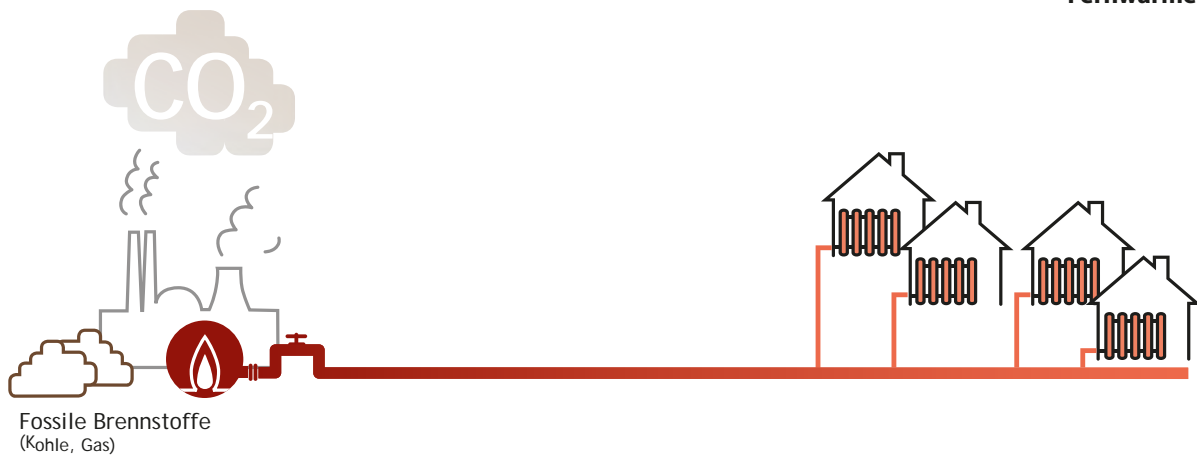
Elektrifizierung des Wärmesektors: Politisch gewollt, klimatechnisch notwendig

Der Einsatz von Wärmepumpen in Wärmenetzen, Quartieren und Siedlungen sowie in Industrie und Gewerbepunkten ist ein entscheidender Baustein, um die Klimaschutzziele der Bundesregierung und Europas zu erreichen. Das Pariser Klimaschutzabkommen erfordert es, den Wärmesektor bis 2050 CO₂-frei zu machen. Bund Länder und Kommunen,

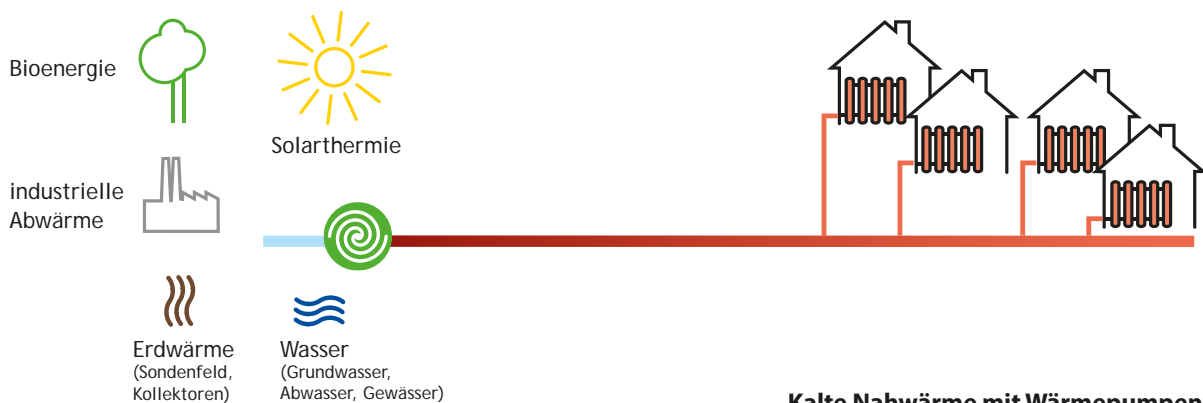
Stadtwerke und Gewerbetreibende müssen hier mit gutem Beispiel vorangehen und Akzente setzen!

Zahlreiche Referenzprojekte zeigen, dass der Kombination unterschiedlicher Wärmequellen (Erdwärme, Grundwasser, Abwärme) und der Einbindung weiterer Energie- und Wärmeerzeuger (KWK, PV, Solarthermie) kaum Grenzen gesetzt sind.

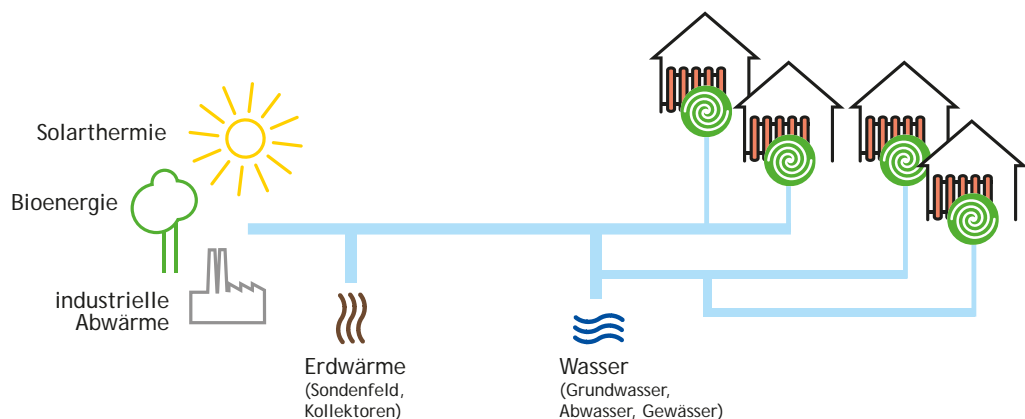
Fernwärme



Nahwärme mit Großwärmepumpe



Kalte Nahwärme mit Wärmepumpen



Kalte Nahwärme - Kein Widerspruch, sondern eine Chance!

Ein Kaltes Nahwärmenetz verfügt über eine zentrale oder mehrere dezentrale Wärmequellen. Im Nahwärmenetz zirkuliert ein Wärmeträgermedium, ein Gemisch aus Wasser und Frostschutzmittel, welches die Wärme von der Wärmequelle aufnimmt. Bei einem Erdsondenfeld als Wärmequellen treten zum Beispiel ganzjährig konstante Temperaturen von zehn bis zwölf Grad Celsius auf. Die aufgenommene Wärmeenergie wird über eine Ringleitung zu den einzelnen Verbrauchern geführt. Die Gebäude

docken mittels Wärmepumpe an diese Ringleitung an und können die im Nahwärmenetz verfügbare Wärme auf ein zum Heizen erforderliches Temperaturenniveau bringen. Neben der Heizung im Winter bietet das Netz auch die Möglichkeit, die Häuser im Sommer ökologisch und wirtschaftlich zu kühlen. Die in den sommerlich-warmen Innenräumen aufgenommene Wärme führen die Leitungen zurück ins Erdreich und können so zum Beispiel eine Regeneration eines Erdsondenfeldes ermöglichen.

Vorteile für Investoren

- Verwendung von ungedämmten, in Ringen angelieferten PE-Rohren
- Ringleitungen dienen zusätzlich als „Erdkollektoren“
- Durch Gleichzeitigkeitsfaktor kann die Wärmequelle kleiner gewählt werden
- „Kühlung“ kann zu einer weiteren Größenreduzierung der Wärmequelle führen
- Nur geringe zusätzliche Erdarbeiten, da die Verlegung der Erdleitungen parallel zu Wasser- und Abwasserleitungen erfolgen kann
- Netzausbau kann in die Erschließungskosten eingerechnet werden
- Mehrsparten-Hauseinführung
- Keine Abnutzung der Rohrleitungen, hohe Lebensdauer
- Staatliche und regionale Förderungen

Vorteile für Netzbetreiber

- Einhaltung der Trinkwasser-Verordnung
- Langfristig planbare Energiekosten
- Keine Abhängigkeit von zusätzlichen Energie- oder Wärmelieferanten
- Enorme CO₂-Einsparung
- Einbindung in ein intelligentes Stromnetz (Smart Grid)
- Emissionsfreie Wärme- und Kältelieferung
- Kundenbindung durch Lieferverträge
- Gesetzliche Vorschriften (EnEV / EEWärmeG) werden erfüllt
- Geringe Betriebs- und Verbrauchskosten

Vorteile für Endkunden

- Kein Investitionsrisiko bzw. verringerte Baukosten
- Je nach Abrechnungsmodell keine Investition für die Wärmeerzeugung
- Netzbetreiber gewährleistet Betriebssicherheit
- Gesetzliche Vorschriften (EnEV / EEWärmeG) werden erfüllt
- Monatliche Energiekostenabrechnung (optional)
- Keine Schallemissionen
- Heizen und Kühlen möglich (erhöhter Wohnkomfort)
- Fernwartung durch Netzbetreiber (optional)
- Einfache Heizkostenabrechnung und „kalkulierbare“ Energiepreise
- Beitrag zum Umweltschutz, der sich auch noch im Laufe der Jahre erhöht

Förderung von nachhaltigen Wärmenetzen

Mit der Förderung von „Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0“ wird seit dem 1. Juli 2017 erstmals eine systemische Förderung im Bereich der Wärmeinfrastruktur eingeführt. Damit sollen zukunftsfähige Wärmenetzsysteme gefördert werden, die den langfristigen Zielen der Energiewende besonders entsprechen.

Gefördert werden sowohl Machbarkeitsstudien als die Realisierung konkreter Projekte. Dabei kann es sich sowohl um den Neubau eines Netzes als auch um die Transformation bestehender (Teil-)Netze handeln. Die zuständige Behörde ist das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

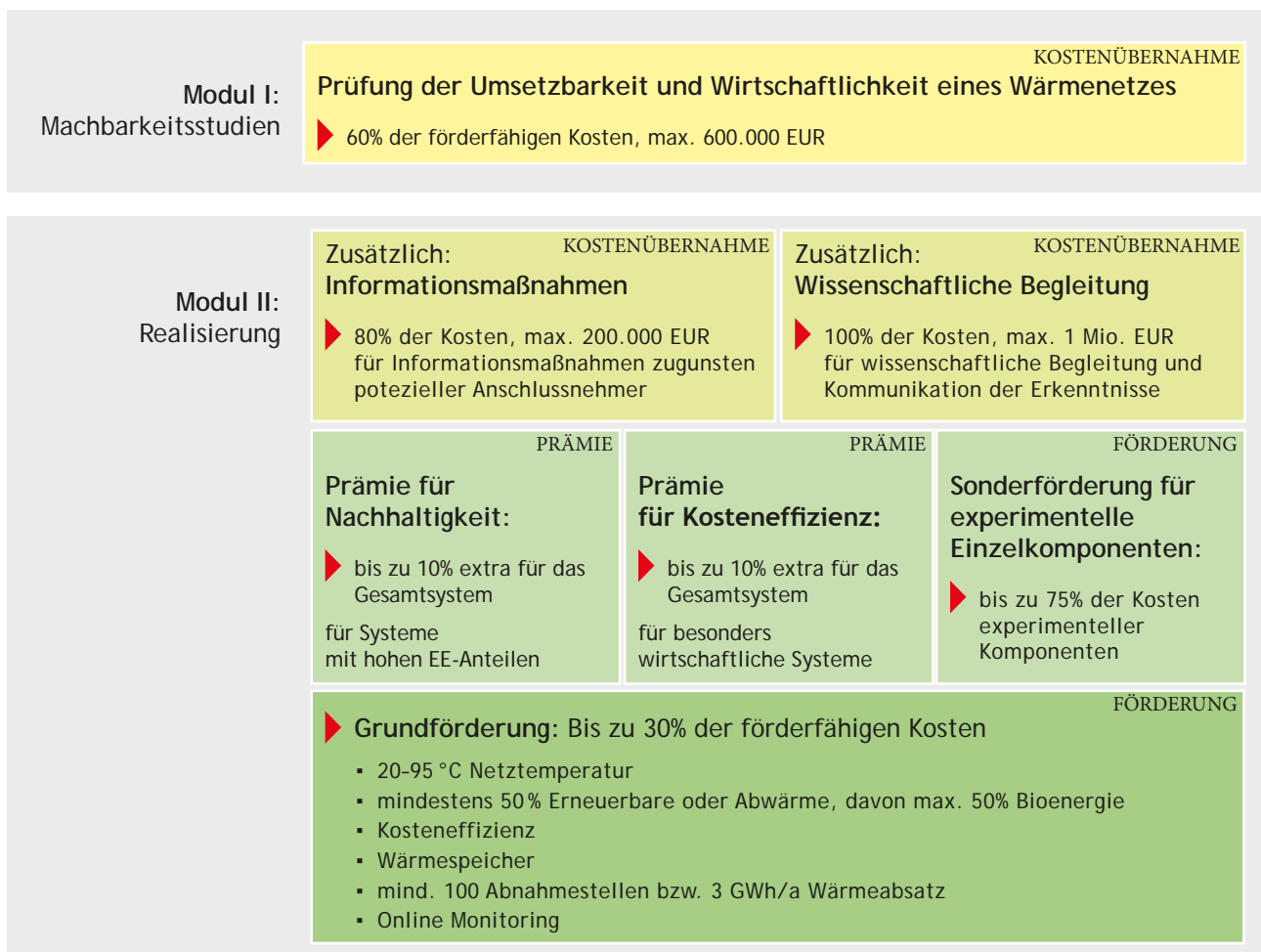
Die Förderungen aus dem Marktanzreizprogramm und aus dem Programm Wärmenetze 4.0 sind nicht kumulierbar.

Marktanzreizprogramm für Erneuerbare Energien

Wärmepumpen bis 100 kW können auch als Teil von Wärmenetzen einen klassischen MAP-Zuschuss vom BAFA erhalten. Es gelten dabei die bekannten technischen Anforderungen der Basis- bzw. Innovationsförderung. Es muss aber für jede einzelne Wärmepumpe ein eigener Antrag gestellt werden. Für Contractoren und gewerbliche Antragsteller gilt dabei grundsätzlich das zweistufige Antragsverfahren.

Im Programm Erneuerbare Energien Premium (KfW 271) werden die Errichtung von erdgekoppelten Großwärmepumpen über 100 kW Wärmeleistung sowie die Errichtung von Wärmenetzen gefördert. Großwärmepumpen erhalten einen Tilgungszuschuss von max. 50.000 EUR sowie zusätzliche Zuschüsse für Erdwärmesonden. Wärmenetze werden mit max. 1 Mio. EUR Zuschuss gefördert.

Link zur BAFA: <http://www.bafa.de>



Klimaschutzsiedlung in NRW mit Erdwärme-Kaskade

In Greven (zwischen Osnabrück und Münster) entstand 2013 das Quartier „Wohnen am Ballenlager“ mit vier Mehrfamilienhäusern im Passivhausstandard, das in das Förderprogramm für Klimaschutzsiedlungen des Landes NRW aufgenommen wurde.

Herzstücke des energetischen Konzepts der Klimaschutzsiedlung sind drei große Sole/Wasser-Wärmepumpen, eine Photovoltaikanlage sowie eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung. Die drei Wärmepumpen haben eine Wärmeleistung von bis zu 55,83 kW und sind in Kaskade geschaltet. 37 Erdsonden unter der Tiefgarage, die knapp 100 m tief reichen, liefern Wärme zur Beheizung über Fußbodenheizungen und zur Trinkwarmwassererwärmung aller 58 Wohnungen.

Im Sommer kann das System zur passiven Kühlung der Gebäude genutzt werden. Zwei Warmwasserspeicher und zwei Heizungspufferspeicher mit je 1.000 Litern Fassungsvermögen sorgen dafür, dass den Haushalten immer ausreichend warmes Wasser zur Verfügung steht. Zwei weitere Pufferspeicher à 1500 Liter können in Wärme umgewandelten überschüssigen PV-Strom aufnehmen. Die Heizlast des Quartiers beträgt insgesamt 125 kW.

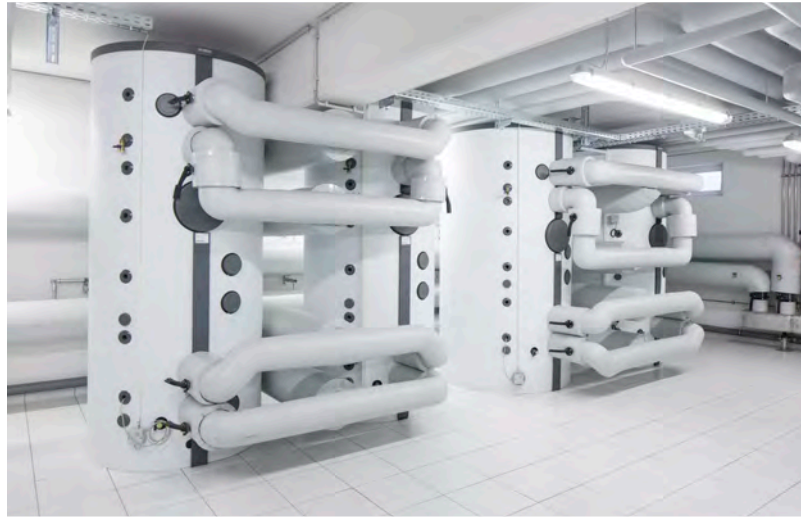


STECKBRIEF

Bauherren	Elke und Ulrich Riestenpatt-Richter, Ingolstadt
Quartierstyp	4 Mehrfamilienhäuser mit 58 Wohneinheiten
Versorgung	Nahwärme
Wärmequelle	Geothermie / Erdsondenfeld
Einbindung der Wärmepumpe	Zentral (3x1 Kaskade mit insgesamt 55,83 kW)
Jahresarbeitszahl	> 4
Heizlast des Quartiers	125 kW
Ökologie	Im Vergleich zu einem Gebäude mit konventioneller Heiztechnik werden pro Jahr 74 Tonnen klimaschädliches CO ₂ eingespart.

PROJEKT 1

GREVEN





Innovative Abwasser-Wärmepumpe beheizt Wohnblock

In Berlin Karlshorst wird ein Quartier von einer Abwasser-Wärmepumpenkaskade mit Heizwärme versorgt. Drei Wohnhäuser mit insgesamt 78 Wohneinheiten sind 2016 auf dem Gelände entstanden.

Sechs Sole/Wasser-Wärmepumpen mit einer Leistung von insgesamt 600 kW sind in Kaskade ge-

schaltet, um flexibel auf Heizbedarfsschwankungen zu reagieren. Die Trinkwassererwärmung erfolgt dezentral über elektronische Durchlauferhitzer. Zwei Gasbrennwertgeräte stehen lediglich für den Notbetrieb der Heizanlage bereit.

Auf einer Länge von knapp 80 Metern wurde ein Rohr-in-Rohr-System in der Abwasser-Druckleitung unter der angrenzenden Straße installiert. Das 12 bis 20 °C warme Abwasser wird durch das innere Rohr (Durchmesser 90 cm) gedrückt. Im rund vier Zentimeter starken Zwischenraum (Ringspalt) zum Außenrohr zirkuliert Wasser als Übertragungsmedium. Das Abwasser wird dabei um maximal zwei Grad abgekühlt. Für die Nutzung der Abwärme zahlt die betreibende Genossenschaft eine Vergütung an die Berliner Wasserbetriebe. Mittelfristig sollen auch die benachbarten Bestandsgebäude – mit Unterstützung eines zusätzlichen Blockheizkraftwerks – an die Wärmepumpenanlage angeschlossen werden.

STECKBRIEF

Bauherr	Erbbauverein Moabit Berlin eG
Quartierstyp	3 Mehrfamilienhäuser mit 78 Wohneinheiten
Versorgung	Großwärmepumpe (600 kW)
Wärmequelle	Abwasser (12–20 °C)
Einbindung der Wärmepumpe	Zentral (6x1 Kaskade)
Jahresarbeitszahl	6,2
Heizleistung des Systems	600 kW
Ökologie	Es gibt eine jährliche Einsparung von 35 Tonnen CO ₂ gegenüber einer herkömmlichen Gasheizung.

BERLIN-KARLSHORST





Nahwärmenetz in den Frankfurter Stadtgärten

Neben dem Henninger Turm entsteht seit 2013 auf vier Baufeldern ein großes Quartier „Stadtgärten“, das über ein Nahwärmenetz verfügt.

800 Wohneinheiten in mehreren Mehrfamilienhäusern hängen an dem Netz, welches aufgeteilt ist auf ein Hochtemperaturnetz (für Trinkwarmwasser) und ein Niedertemperaturnetz (für Heizwärme im Winter und Kühlung im Sommer). Verschiedene Energieträger bedienen das Netz mit Wärme. Das Herzstück bildet die 600 kW Erdwärmeanlage. 260 Erdsonden à 100 Meter Tiefe entnehmen dem Erdboden Wärme, die über die Wärmepumpe in das Nahwärmenetz eingespeist wird. Zusätzliche

Wärme liefert ein im System integriertes Gasbrennwertgerät, während ein lokales Blockheizkraftwerk den Strom für die Wärmepumpe liefert. Ein bivalentes Heizsystem entsteht. Ein zusätzlicher solarthermischer Kollektor ist an das Erdsondenfeld geschaltet und erhöht so die Effizienz der Wärmepumpe.

Dezentrale solarthermische Anlagen auf den einzelnen Mehrfamilienhäusern unterstützen die Trinkwassererwärmung. Der Clou ist, dass jede einzelne Wohnung über eine eigene Übergabestation für Heizwärme und Trinkwarmwasser verfügt.

Fertigstellung des Quartiers ist 2019.

FRANKFURT AM MAIN



STECKBRIEF

Bauherr	Quartier am Henninger Turm GmbH & Co. KG
Quartierstyp	Mehrfamilienhäuser
Versorgung	Nahwärme (35 °C)
Wärmequelle	Erdsondenfeld (0-17 °C), Solarthermie, BHKW, Gas
Einbindung der Wärmepumpe	Zentral (Groß-WP), dezentral (Übergabestationen in jeder Wohneinheit)
Jahresarbeitszahl	
Heizlast des Quartiers	1450 kW
Ökologie	Die jährliche Einsparung an CO ₂ beträgt 420 Tonnen. Das entspricht bei den Stadtgärten einer Einsparung von 36 kWh/m ² pro Jahr.



“

Bei der CO₂-Einsparung liegen wir nach Informationen des planenden Ingenieurbüros bei ca. 2.300 t/a.

Durch das ausgeklügelte Gesamtkonzept mit dem saisonalen Erdenergiespeicher kann die Märkische Scholle eG Ihren Mietern sozialverträgliches Wohnen komplett regenerativ ermöglichen.

Ökologie und Ökonomie sind gemeinsam darstellbar, wenn offene Bauherren, clevere Planer und innovative Technik zusammentreffen.“



Axel Popp



BERLIN-LICHTERFELDE

Energetische Modernisierung mit Erdspeichern in Berlin

Das Wohnquartier mit 18 Mehrfamilienhäusern in Berlin Lichterfelde-Süd wurde 2014 von der Wohnungsbaugenossenschaft Märkische Scholle eG auf KfW85-Standard modernisiert.

Das neue Energiesystem der Siedlung, Baujahr 1930 und 1960, baut auf dem offenen Erdwärmespeicher auf, der gleichzeitig als geothermische Quelle dient. Diese Energiespeicher befinden sich direkt neben jedem der sanierten Gebäude unter der Erdoberfläche und umfassen pro Gebäude ungefähr 400 Kubikmeter Erdreich. Der Erdspeicher ist nach unten zum angrenzenden Erdreich offen und wird nach oben und zu den Seiten hin so gedämmt, dass Wärmeverluste verhindert werden. So beträgt die Speicherkapazität inklusive des unterhalb liegenden Erdreichs zwischen 750 und 1450 Kubikmetern.

Überschüssige Energie von den Solarkollektorflächen auf den Dächern wird im Erdspeicher gespeichert und dient – zusammen mit der natürlichen Wärme im Erdreich – jeder Sole/Wasser-Wärmepumpe als Wärmequelle zum Heizen. Zusätzlich wird ein Warmwasserspeicher zur Deckung des Warmwasserbedarfs eingesetzt. Durch die solare Sole-Anhebung erreicht die Wärmepumpe eine Systemjahresarbeitszahl von 6,0.

Photovoltaik unterstützt das System stromseitig. Außerdem wird Abluftwärme nutzbar gemacht. Im Mittelpunkt des Systems steht zudem der dynamische Energie Manager (DEM), der alle Komponenten der Anlage intelligent auf den Verbrauch abstimmt.

STECKBRIEF

Bauherr	Wohnungsbaugenossenschaft Märkische Scholle eG
Quartierstyp	18 Mehrfamilienhäuser mit 841 Wohneinheiten
Versorgung	Nahwärme
Wärmequelle	Solar (Solarthermie, PV), Abluft, Erdspeicher (3 bis 23° C)
Einbindung der Wärmepumpe	Dezentral, 1 pro Gebäude
Jahresarbeitszahl	6,0 (SJAZ)
Vorheriges Heizsystem	Fernwärme
Ökologie	Jährliche CO ₂ -Einsparung von 2.300 Tonnen

TROISDORF

Grundwasser-Wärme versorgt Stadtgebiete in Troisdorf

Die Troisdorfer Stadtwerke haben seit 2015 die Neubaugebiete der „Grünen Kolonie“ und „Im Mosefeld“ an ein eigens errichtetes kaltes Nahwärmenetz angeschlossen.

In dem System wird über zwei Förderbrunnen das rund 10 °C warme Grundwasser in ein unterirdisches Leitungsnetz eingespeist und zu den jeweils angeschlossenen Gebäuden geleitet. Dort wird dem Grundwasser mittels einer Sole/Wasser-Wärmepumpe die Wärmeenergie entzogen, die für Heizung und Warmwasser benötigt wird. Das abgekühlte Grundwasser wird dann über den Rücklauf des kalten Nahwärmenetzes zu einem von zwei Schluckbrunnen transportiert, über den es wieder in die Grundwasser führenden Schichten gelangt.

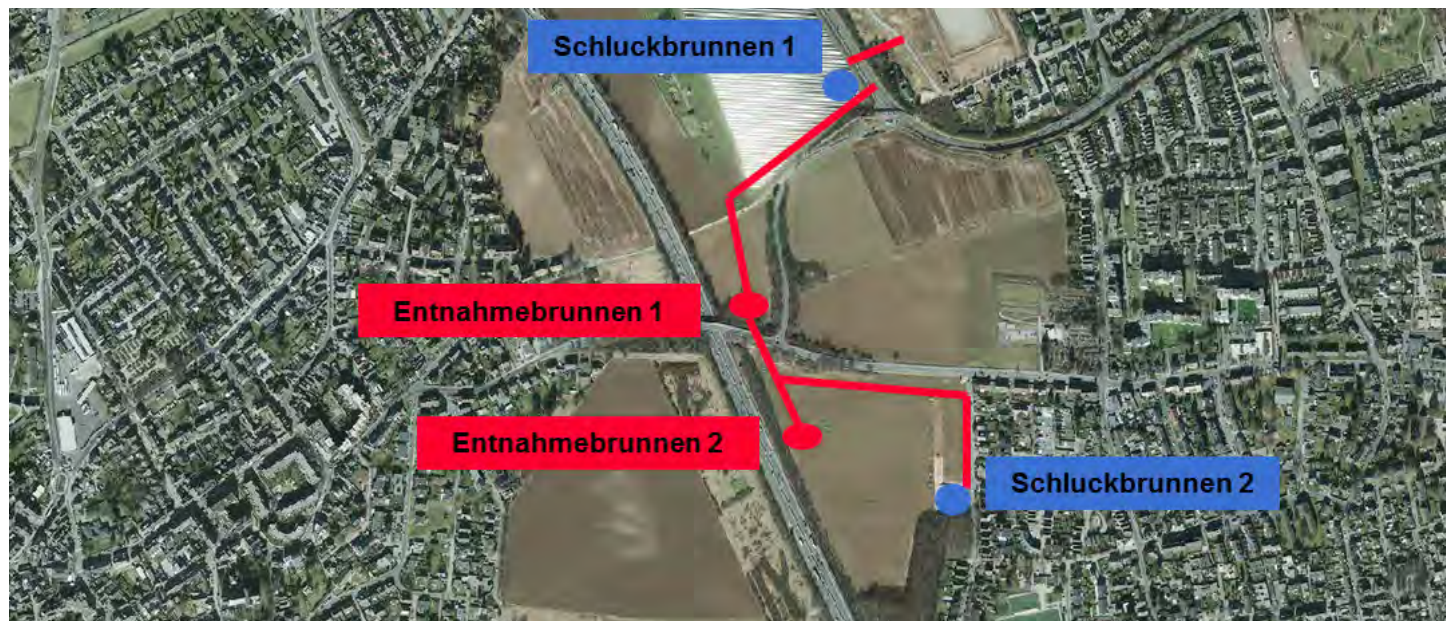


Das Grundwasser befindet sich in Troisdorf bei Köln in etwa acht bis zehn Metern Tiefe.

Eines der Neubaugebiete wird komplett über Contracting der Stadtwerke Troisdorf versorgt; im anderen Gebiet beauftragten einige Eigentümer selbst den Einbau der Wärmepumpe. Bezieht der Teilnehmer Ökostrom, heizt er quasi klimaneutral. Das Netz ist ein offenes System, dem sich weitere Abnehmer anschließen können.

STECKBRIEF

Energieversorger	Stadtwerke Troisdorf
Quartierstyp	66 Ein- und Zweifamilienhäuser, 1 Mehrfamilienhaus (6 WE)
Versorgung	Kalte Nahwärme
Wärmequelle	Grundwasser (10–12 °C)
Einbindung der Wärmepumpe	Dezentral (1 pro Haus, je 7,9 kW)
Jahresarbeitszahl	4,4
Ökonomie	Ca. 1.000 EUR jährliche Betriebskosten



Flexible Wärme mit Zukunft

Seit 2014 versorgt ein kaltes Nahwärmenetz die kleine Gemeinde Dollnstein in Oberbayern mit Heizwärme. Die 300-Seelen Gemeinde beabsichtigt so, ihren Energieaufwand künftig um rund 70 Prozent verringern zu können.

Im Mittelpunkt des Netzes steht die Heizzentrale mit zwei großen Schichtenspeichern: ein zentraler 27.000 Liter Pufferspeicher mit ca. 80 °C sowie ein 15.000 Liter Niedertemperatur-Speicher mit ca. 25 °C. Der zentrale Schichtenspeicher wird größtenteils über eine 440 kW Grundwasser-Wärmepumpe in Kombination mit einer Solarthermie-Anlage gespeist. 110 m² Solarthermie-Kollektoren auf dem Dach der Heizzentrale sorgen für eine Anhebung der Temperatur des 10 °C kalten Grundwassers im zwischengeschalteten Quellspeicher.

Zweiter großer Wärmelieferant für den zentralen Speicher ist ein Flüssiggas-Blockheizkraftwerk mit 250 kW thermischer und 150 kW elektrischer Leistung für

den Strombetrieb der Wärmepumpe sowie einem Gas-Spitzenlastkessel mit 300 kW. Alle Komponenten sind über eine zentrale Gebäudeleittechnik miteinander verbunden. Insgesamt 1,3 Millionen Euro investierte die Gemeinde Dollnstein. Der wirtschaftliche Betrieb des Netzes ist bereits sichergestellt, da der dafür notwendige Mindestverbrauch von jährlich 1 Million kWh durch die hohe Anschlussquote übertroffen wird.



STECKBRIEF

Bauherr	Kommunalunternehmen Energie Dollnstein AdÖR
Quartierstyp	2 Gewerbeeinheiten, 7 kommunale Einheiten, 31 Ein- und Zweifamilienhäuser
Versorgung	Nahwärme (25-80 °C)
Wärmequelle	Grundwasser, Flüssiggas-BHKW, Solarthermie, Hackschnitzel
Einbindung der Wärmepumpe	1x zentral (Groß-WP), 42x dezentral
Jahresarbeitszahl	2,5-3 (Groß-WP), 5-7 (dezentrale WP)
Heizlast des Quartiers	1000 kW
Ökologie	jährliche Einsparung an Primärenergie von 30–50% gegenüber den vorherigen Heizsystemen.



DRAMMEN

NORWEGEN

Norwegische Fernwärme mit Wärmepumpe

Im norwegischen Drammen steht eine Hochtemperatur-Großwärmepumpe und speist Wärme in das dortige Fernwärmenetz ein, aus dem ein Großteil der Innenstadt mit Heizwärme und Trinkwarmwasser versorgt wird.

Als Wärmequelle dient das Meerwasser im Drammensfjord, das in 40 Metern Tiefe fast konstant acht °C aufweist. Die Großwärmepumpe kühlt das Meerwasser auf vier °C ab und pumpt die entnommene Wärme auf rund 90 °C „hoch“. Dabei sind drei Mal zwei Wärmepumpen (beide zusammen 4,5 MW) in Kaskade geschaltet und leisten zwischen zwei MW (im Sommer) und 13,2 MW (im Winter). Die Großwärmepumpe liefert rund 85% der Fernwärme, den



Rest stellen Biomasse und Gaskessel. In Drammen besteht Anschlusspflicht an das Fernwärmenetz für alle neuen Gebäude ab 1000 m².

Durch den Einsatz des natürlichen Kältemittels Ammoniak liegt das Treibhausgaspotenzial der Anlage quasi bei 0, zudem erhöht das Kältemittel den COP-Wert um 25%. Die Großwärmepumpe in Drammen ist sowohl wegen ihres Temperaturniveaus als auch wegen ihrer Klimaneutralität weltweit einzigartig.

STECKBRIEF

Eigentümer	Drammen Fjernvarme KS
Quartierstyp	Innenstadt mit über 200 großen Gebäuden (>1000 m ²)
Quartier/Siedlung	Fernwärme (ca. 90 °C)
Wärmequelle	Meerwasser (8 - 9 °C, aus 40 m Tiefe)
Einbindung der Wärmepumpe	Zentral (13,2 MW Groß-WP in 3x2 Kaskaden)
COP-Wert	2,8 – 3,05
Installierte Leistung Fernwärme	45 MW
Ökologie	Die jährliche CO ₂ -Einsparung beträgt 15.000 Tonnen pro Jahr gegenüber Gas.



Fernwärmenetz mit Großwärmepumpe

In Wien befindet sich eines der größten Fernwärmenetze in Europa. Rund 370.000 Haushalte und 6.800 Großabnehmer werden mit Wärme bzw. Kälte versorgt.

Das Fernwärmenetz teilt sich in ein Primär-Verbundnetz (max. 28,5 bar und 180°C) und eine Vielzahl von Sekundärnetzen (max. 10 bar und 95°C) auf. Wärmequellen für das Primärnetz sind u.a. Abfallverbrennung, Kraft-Wärme-Kopplung, Fernheizwerke und Biomasse.

Der Anteil erneuerbarer Energieträger lag 2016 bei 21,5 %. Immer wieder wird das Netz erweitert. So speist seit Ende 2016 eine Waffelproduktion Abwärme ins Wiener Fernwärmenetz ein, die rund 600 Haushalte in näherer Umgebung versorgt. Eine Anlage zur Nutzbarmachung der Umweltwärme aus dem Donaukanal befindet sich in Bau.

Im Pilotprojekt „District Boost“ wurde die Einspeisung mittels Großwärmepumpe in ein Sekundärnetz erprobt, um in Zukunft zusätzliche Abnehmer in bereits ausgelasteten Netzabschnitten versorgen zu können.

STECKBRIEF

Eigentümer	Wien Energie GmbH
Quartierstyp	2 Wohnhausanlagen
Austrittstemperaturen Wärmepumpe	65°C bis 75 °C, für Testzwecke bis 90°C
Wärmequelle	über geregelten Wärmetauscher aus dem Rücklauf des Primärnetzes (35°C bis 50°C)
Einbindung der Wärmepumpe	250 kW Großwärmepumpe in ein Sekundärnetz
COP-Wert	5,80
Installierte Gesamtleistung Fernwärme	2.852 MW (Stand 2016)
Ökologie	Das Wiener Modell spart jährlich bis zu drei Mio. Tonnen CO ₂ ein.



Eine Kampagne des



Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.
Hauptstraße 3
10827 Berlin

Telefon: 030 208 799 711

E-Mail: info@waermepumpe.de

© Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V.

www.waermepumpe.de

