

Leben mit Energie aus der Natur

Wohnkonzepte für die Zukunft.



monastere

Stadtwerke
Düsseldorf





Energieeffizient Wohnen

Die Wärme von Sonne und Erde.

„An der Piwipp“ in Düsseldorf entsteht unter dem Projektnamen „Monastere“ neues Wohnen.

Das innovative Heizkonzept der Stadtwerke Düsseldorf steht im Einklang mit der modernen Wohnstruktur: Der gesamte Komplex nutzt weitgehend regenerative Energien wie Sonnen- oder Erdwärme.



„triple energy“: Ein neues Wärmedesign

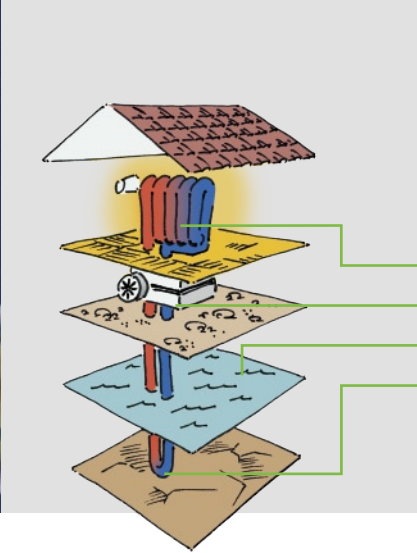
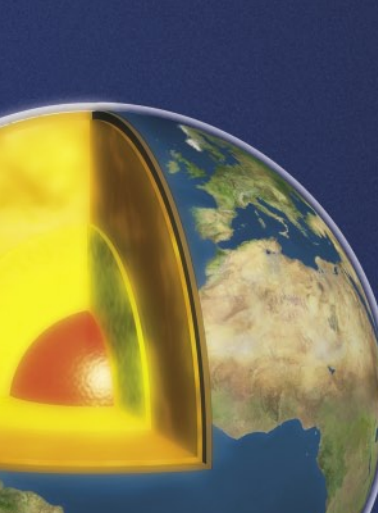
Für die Wärmeerzeugung in den Gebäuden werden Geothermie, Sonnenenergie und ein Erdwärmespeicher (Aquifer) genutzt. Die Sonnenenergie, die durch die Klimawand gewonnen wird, erwärmt vorrangig das Trinkwasser: Fällt im Sommerhalbjahr mehr Sonnenenergie an, wird diese über das Erdwärmesondenfeld in den natürlichen Aquifer geleitet und während des Sommerhalbjahres dort gespeichert.



**Preisgekrönte Architektur
für eine hohe Wohn- und
Lebensqualität mit einem
innovativen Wärmekonzept:**

••• Erdwärmesonden

— Klimawand



Geothermie

Das tiefere Erdreich im Baugebiet weist das ganze Jahr über gleichmäßige Temperaturen von etwa 11°C auf. Die Energie für diese Wärme stammt zum einen aus dem Wärmefluss vom Erdinneren zur Erdoberfläche und zum anderen aus dem mit Sonnenwärme beladenen Grundwasser.

Zur Gewinnung dieser Energie werden Erdwärmesonden aus Kunststoffrohr in Erdbohrungen eingesetzt und mit einem Gemisch aus Wasser und umweltverträglichem Frostschutzmittel befüllt. Dieses Gemisch, die so genannte Sole, nimmt die Erdwärme auf und transportiert sie zur Wärmepumpe im Gebäude. Die Wärmepumpe entzieht der Sole die gewonnene Erdwärme und konzentriert sie auf die in der Heizung erforderliche Temperatur. Die Wärmepumpe benötigt dazu elektrische Energie. Die Menge der notwendigen elektrischen Energie beträgt etwa ein Viertel der gesamten erforderlichen Heizenergie. Die Erdwärmesonden werden Tiefen von 80 bis 140 m erreichen. Wahlweise können die Geothermieanlagen im Sommer zur passiven Gebäudekühlung eingesetzt werden.

Wärme wird „heraufgepumpt“:

- Raumheizung
- Wärmepumpe und -tauscher
- Grundwasserniveau
- Erdwärmesonde



Aquiferwärmespeicher

Als Aquifer werden grundwasserführende Gesteinsschichten, sog. Grundwasserleiter, bezeichnet. Der Aquifer im Bereich des Wohnquartiers besteht aus grundwasserführenden Kiesen und Sanden und wird von den Erdwärmesonden durchdrungen.

Im gleichen Maße, wie die Erdwärmesonden dem Erdreich und dem Grundwasser Wärme entziehen können, wird diese bei einem Überangebot an Wärme dort auch wieder eingebracht. Dabei speichern Aquifere die Wärme erheblich besser als trockene Erdschichten.

Der Aquifer im Baugebiet wird durch die Erdwärmesonden mit der Überschusswärme aus der Klimawand im Sommer beladen und stellt diese Wärme der Gebäudeversorgung in der Heizperiode wieder zur Verfügung. So werden die solaren Spitzenerträge im Sommer besser verwertet. Ein zusätzlicher sommerlicher Wärmebeitrag kommt aus den versorgten Gebäuden selbst. Bei der möglichen Gebäudekühlung wird den im Sommer aufgeheizten Räumen über die Fußbodenheizung Wärme entzogen und über die Erdwärmesonden in das Erdreich eingebracht.

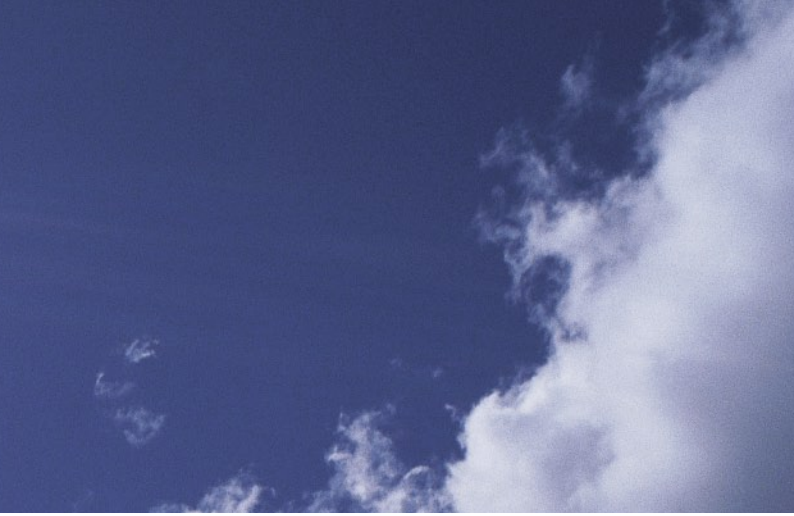


Solarenergie aus der Klimawand

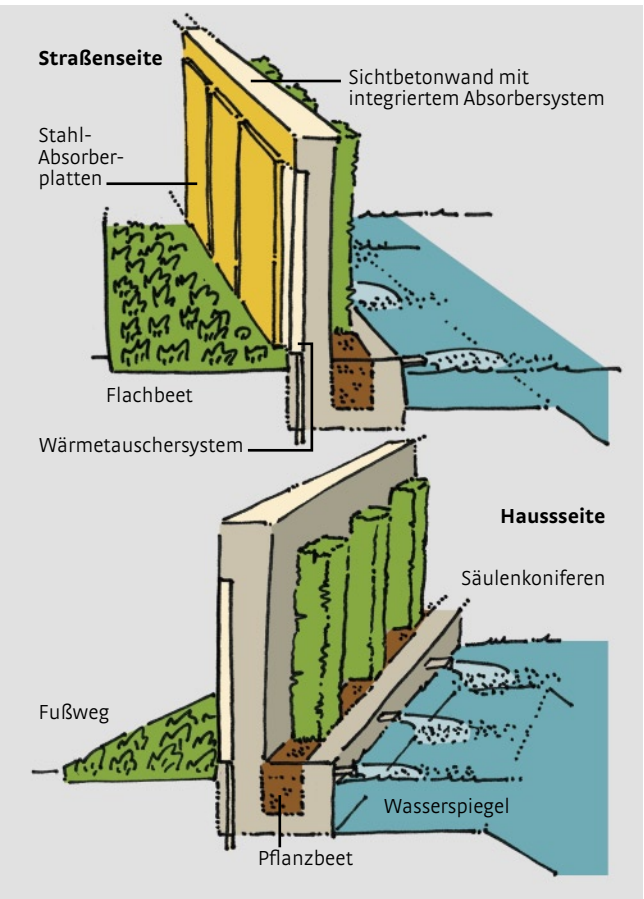
Straßenseitig wird eine Wand mit Solarabsorbern ausgestattet, die Solarenergie für die Warmwasserversorgung des Wohngebäudekomplexes gewinnen.

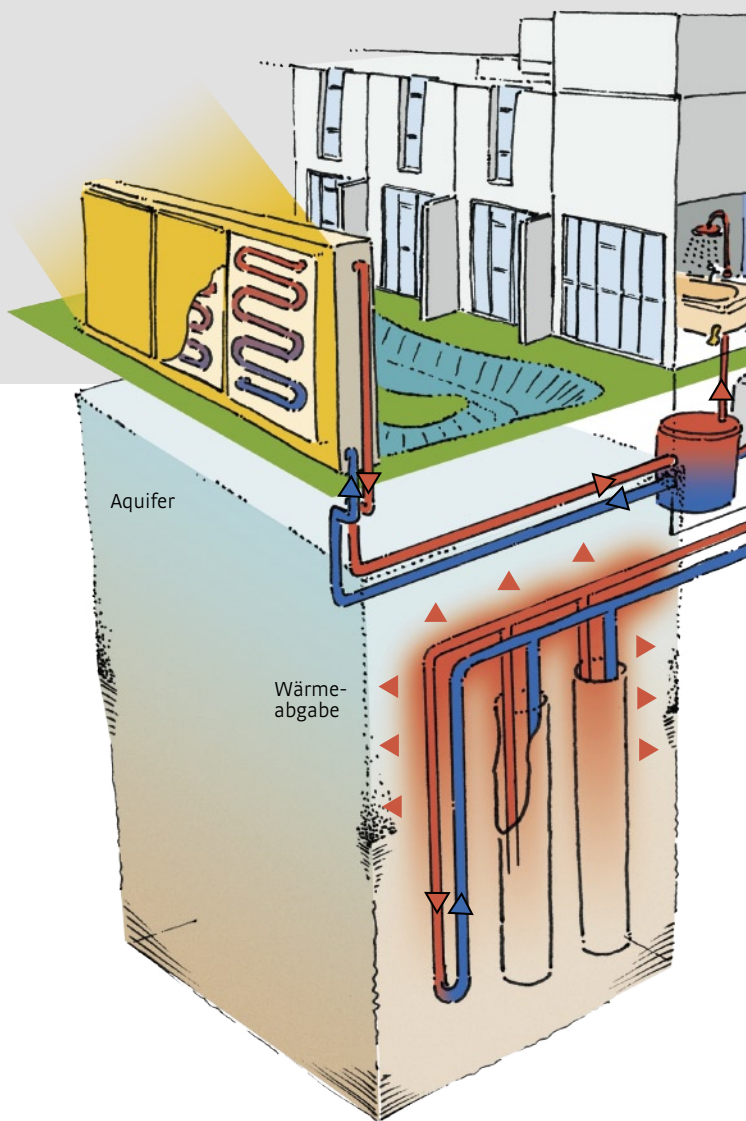
Die Solarabsorber bestehen aus Stahlplatten, die von der Sonneneinstrahlung erwärmt werden und die Wärme an Rohrleitungen auf ihrer Rückseite ableiten. Die Wärme wird von einem Wasser-Frostschutzmittel-Gemisch aufgenommen und in die Technikzentrale gepumpt.

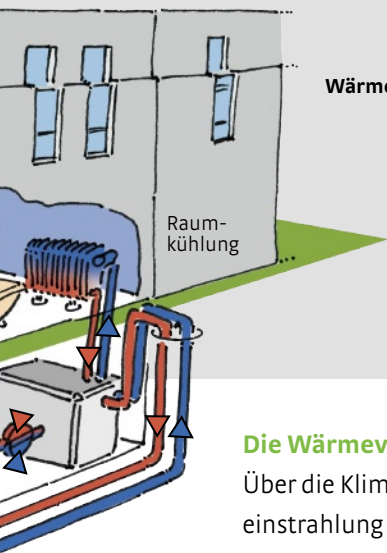
Auf Grund der saisonalen Unterschiede in der Solarstrahlung kann es im Sommer zu einem Überangebot an Wärme kommen, während die Energieausbeute der Klimawand im Winterhalbjahr nicht ausreicht. Deshalb wird im Winter die Warmwasserbereitung hauptsächlich von der Wärmepumpenanlage übernommen, die dann wieder auf die gespeicherte Wärme im Aquifer zugreift.



Entwurf der Klimawand







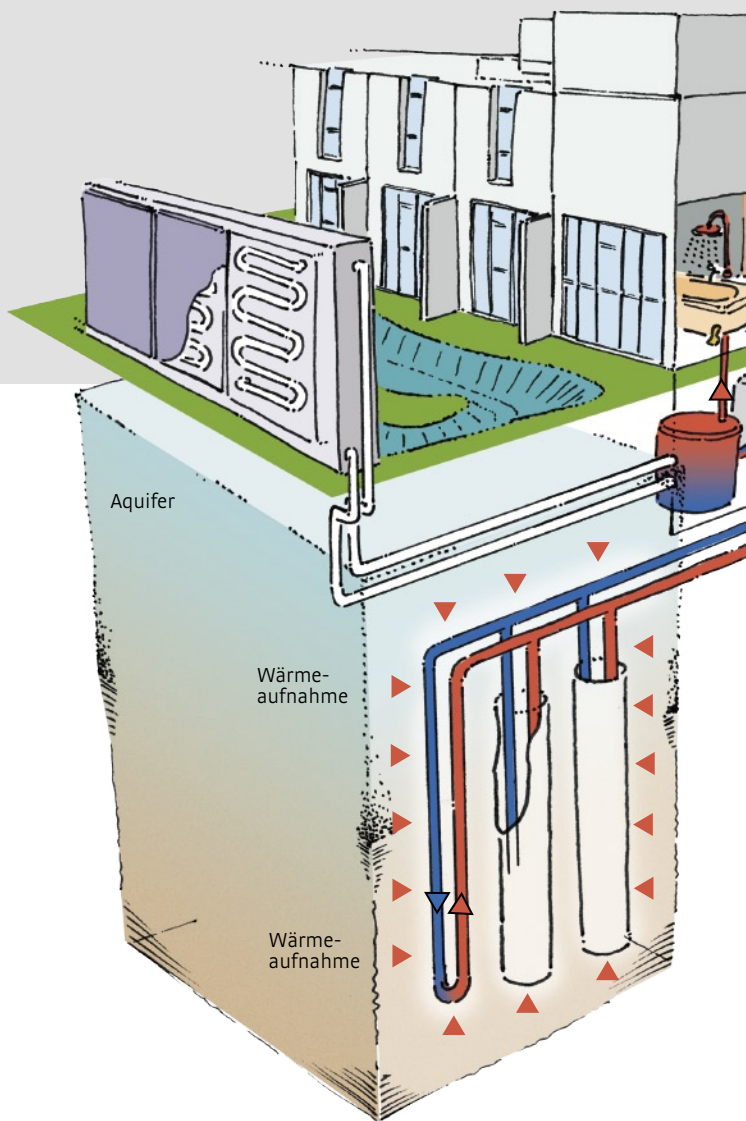
Wärmeströme im Sommer

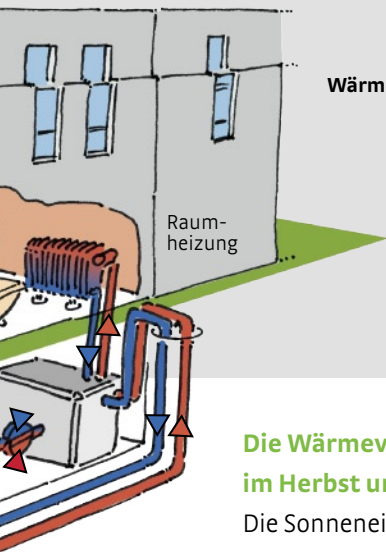
Die Wärmeversorgung im Sommer

Über die Klimawand erzeugt die Sonneneinstrahlung warmes Wasser. Überschüsse an Sonnenwärme werden über die Erdwärmesonden in den Aquiferspeicher abgeführt.

Die Wärmepumpenanlage kühlt die Wohnungen bei Bedarf mit nur geringem Energieaufwand. Dabei wird die entnommene Raumwärme in den Aquiferspeicher abgeführt und dort eingelagert. Ist der Kühlbedarf im Gebäude hoch, wird die Einspeisung von Solarenergie in den Aquifer unterbrochen, um keinen Konflikt mit der Erdwärmekühlung hervorzurufen.

Bei Schlechtwetter erfolgt die Brauchwassererwärmung wieder über die Wärmepumpenanlage. Ein Teil der gespeicherten Wärme wird dabei erneut aus dem Aquifer entnommen.





Wärmeströme im Winter

Die Wärmeversorgung im Herbst und im Frühling

Die Sonneneinstrahlung erwärmt die Klimawand und erzeugt somit Warmwasser, soweit dies die Witterung zulässt. Vor der Heizperiode erhält der Aquiferspeicher so seine „Beladung“. Reicht die Sonneneinstrahlung zur Warmwassererwärmung nicht aus, unterstützt die Wärmepumpenanlage.

Die Wärmeversorgung im Winter

Die Klimawand liefert witterungsbedingt keine nutzbare Energie. Das Heizen der Wohneinheiten und die Warmwassererwärmung werden vollständig von der Wärmepumpenanlage übernommen.

Über die Erdwärmesonden greift die Wärmepumpenanlage nun auf die gespeicherte Wärme im Aquiferspeicher zu und arbeitet dadurch mit einem erheblich besseren Wirkungsgrad. Ist der Aquiferspeicher leer, weil der Sommer z.B. kühl und bewölkt war, kommt die Wärmepumpenanlage mit der „herkömmlichen“ Erdwärme aus. Sie ist so dimensioniert, dass die benötigte Wärmeenergie auch ohne solare Beiträge zur Verfügung gestellt werden kann.



Weitere Informationen:

Stadtwerke Düsseldorf AG

Energieberatung

Marc-André Müller

Telefon: (0211) 821- 22 55

Fax: (0211) 821- 77 22 55

E-Mail: mmueller@swd-ag.de

Technologie-Entwicklung/Erneuerbare Energien

Christian Wittke-Spiewok

Telefon: (0211) 821- 82 81

Fax.: (0211) 821- 77 82 81

E-Mail: cwittkespiewok@swd-ag.de

Höherweg 100

40233 Düsseldorf

Mehr zum umweltschonenden Energiekonzept
und Ihrem finanziellen Einsparpotenzial finden
Sie im Internet: [www.swd-ag.de/unternehmen/
energieeffizienz/monastere.php](http://www.swd-ag.de/unternehmen/energieeffizienz/monastere.php)