

HEIZEN & KÜHLEN MIT GEOTHERMIE

REHAU SYSTEMLÖSUNGEN FÜR DIE ERDWÄRMENUTZUNG

GEOHERMIE

REFERENT + AGENDA

Referent:

Dipl.-Ing. Jan Tietz

REHAU AG+Co Erlangen

Verantwortungsbereich: Oberflächennahe Geothermie Bayern

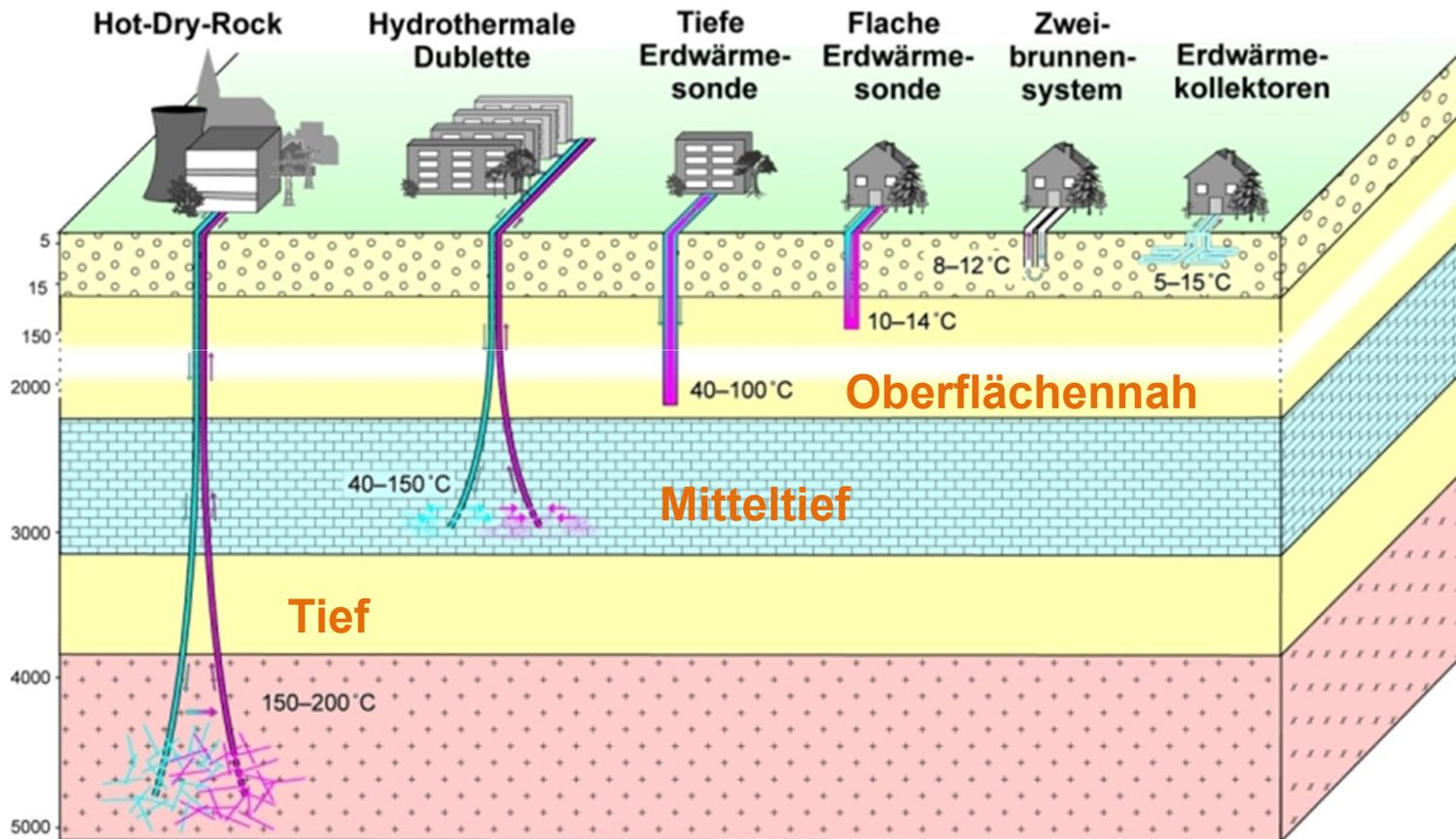
Agenda:

- Oberflächennahe Geothermie
- Systemlösungen zum Heizen und Kühlen:
 - Erdwärme in Verbindung mit Wärmepumpen
 - Recht / Genehmigung
 - Luft – Erdwärmetauscher
 - Nahwärme



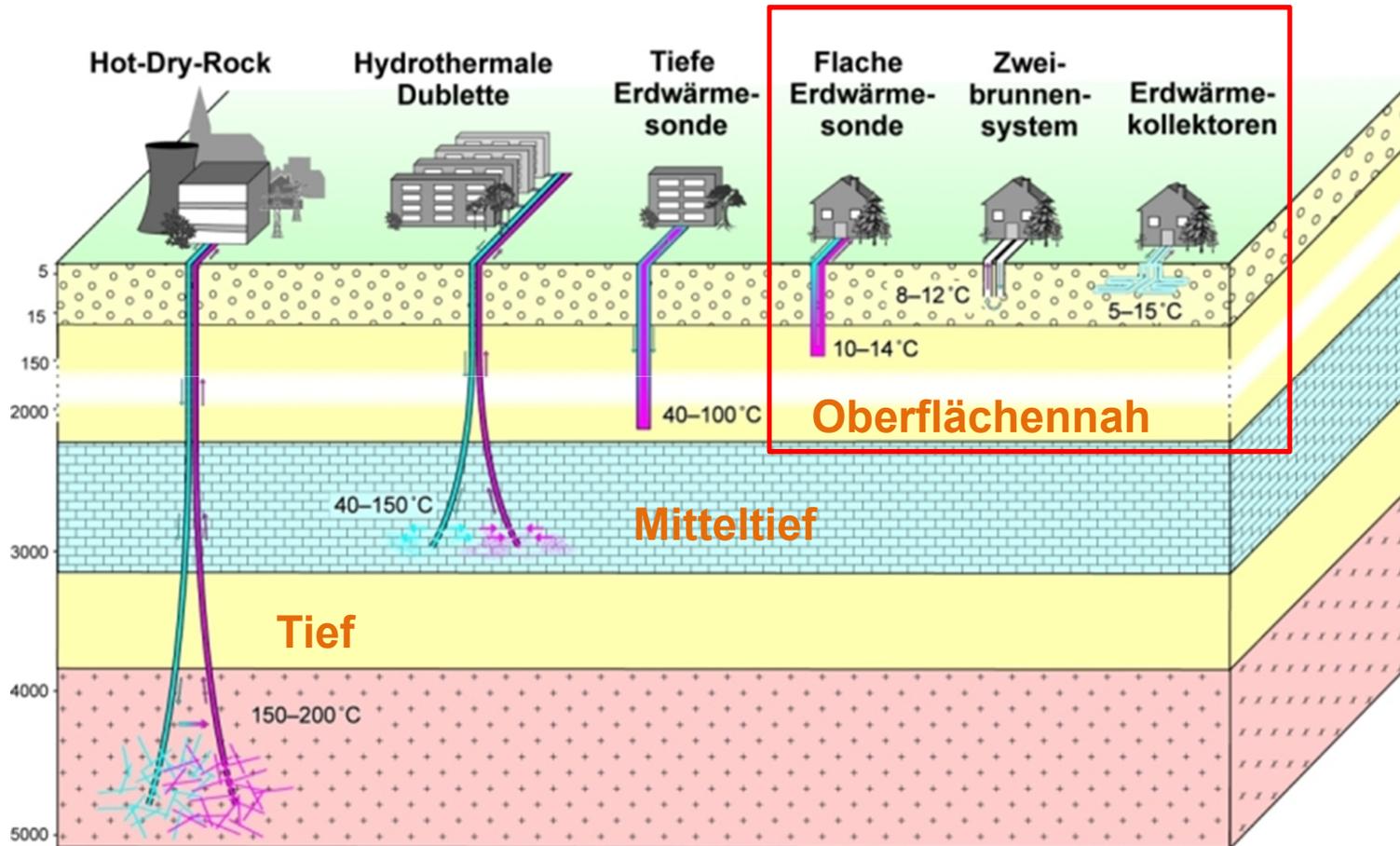
GEOTHERMIE

GRUNDLAGEN



GEOTHERMIE

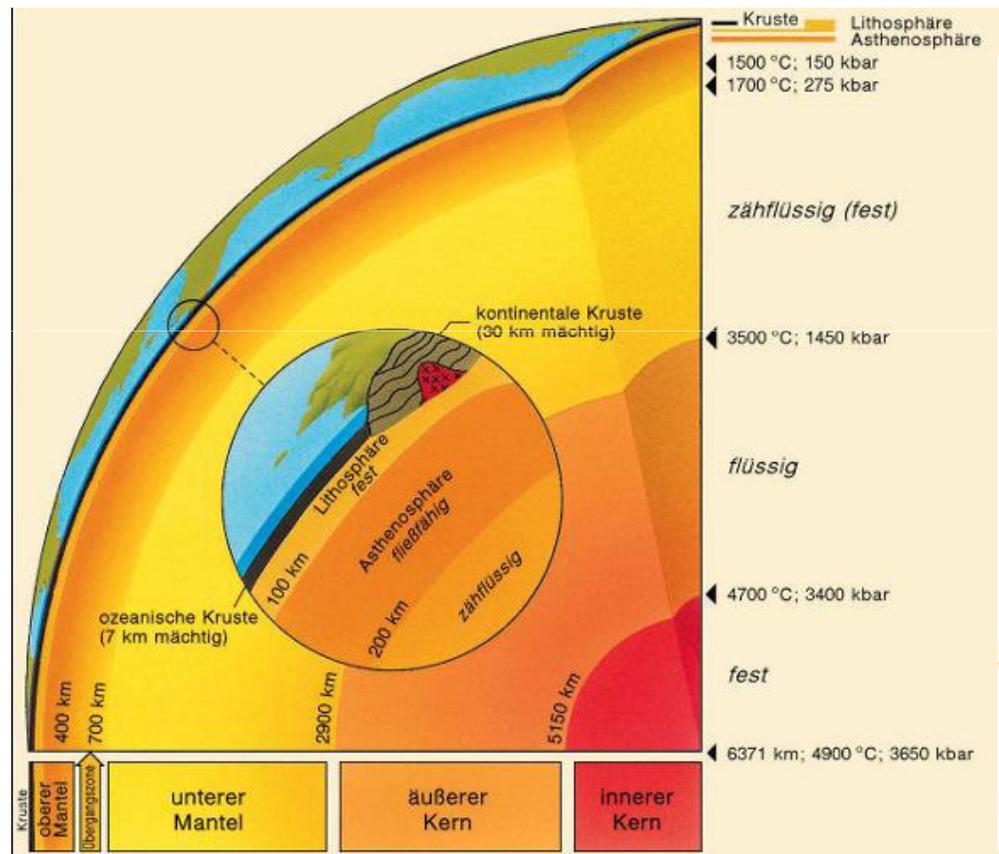
GRUNDLAGEN



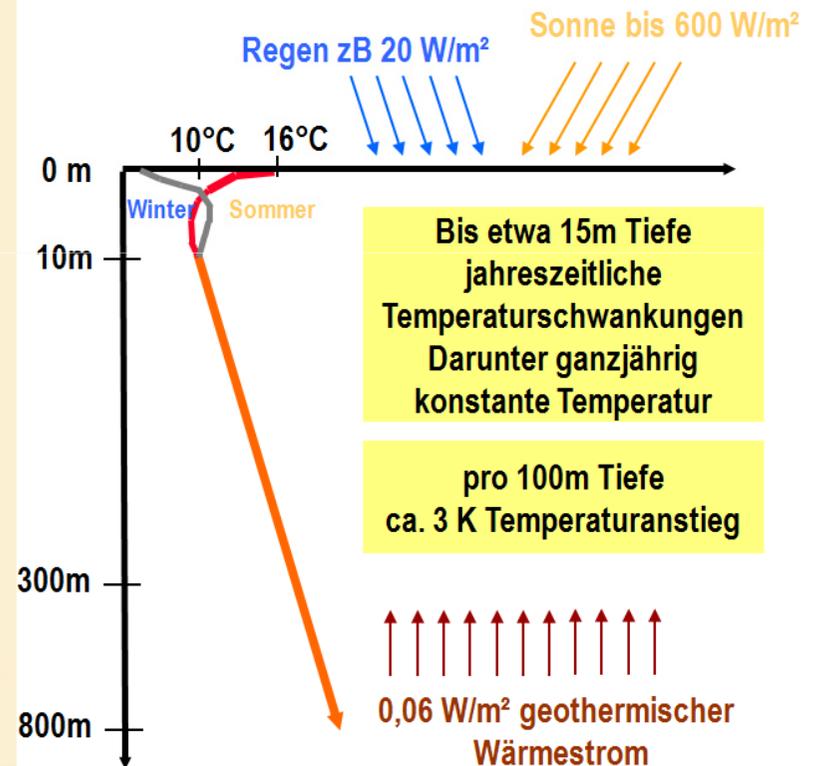
GEOTHERMIE

GRUNDLAGEN

Aufbau der Erde, Temperaturgradient



Geothermische Nutzung nur ca. 1/20 der festen Lithosphäre



Der Aufbau unserer Erde (Rechte: picture-alliance/dpa)

OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

SYSTEMTECHNIK

RAUGEO

Oberflächennahe Geothermie
in Kombination mit Sole-Wärmepumpen



AWADUKT Thermo antimikrobiell

Geothermie als Luft-Erdwärmetauscher für die
Wohnraumlüftung



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

SYSTEMTECHNIK

RAUGEO

Geothermie in Kombination mit Sole-Wärmepumpen

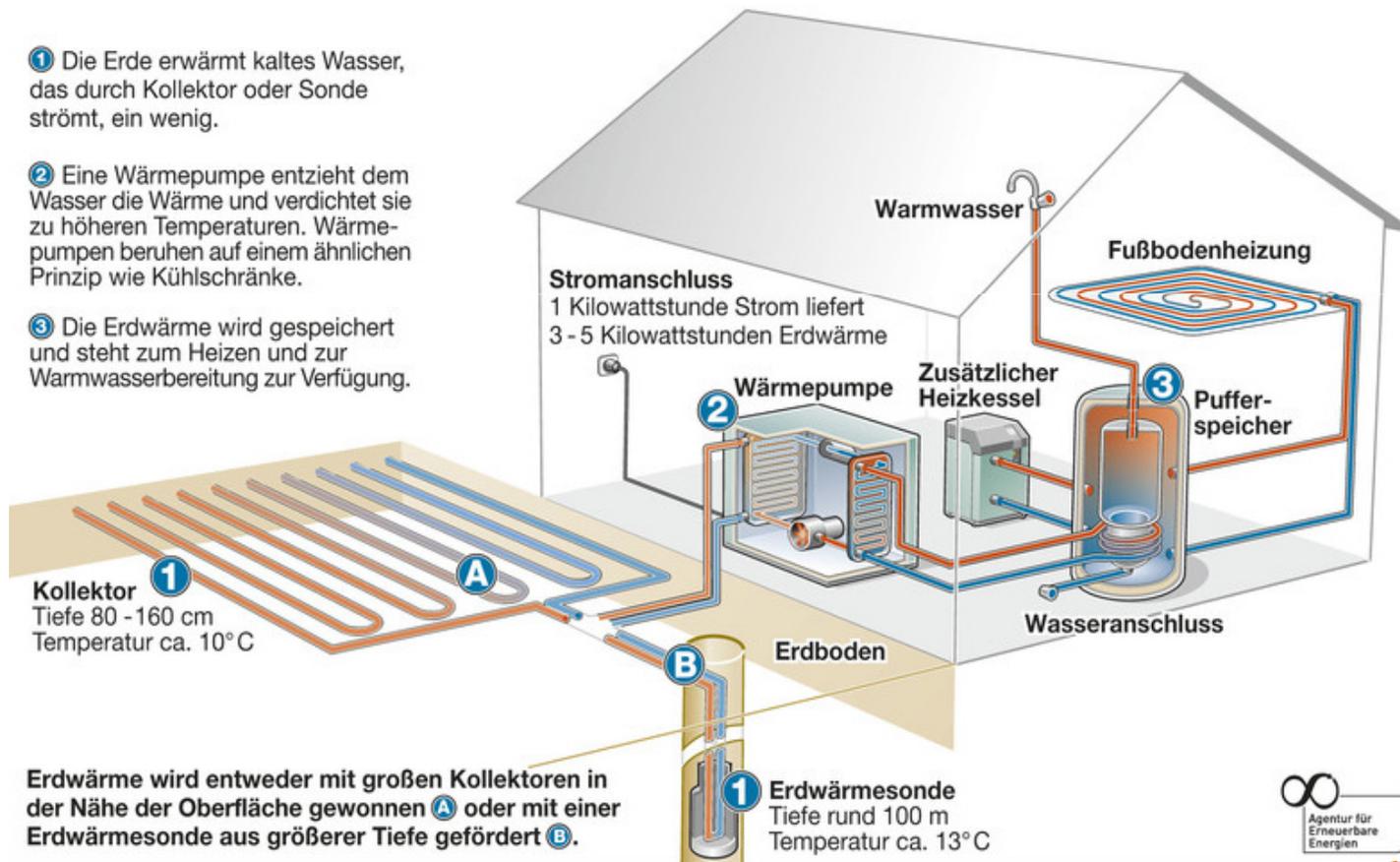


OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

FUNKTION

Funktionsprinzip einer Erdwärmequellenanlage

- 1 Die Erde erwärmt kaltes Wasser, das durch Kollektor oder Sonde strömt, ein wenig.
- 2 Eine Wärmepumpe entzieht dem Wasser die Wärme und verdichtet sie zu höheren Temperaturen. Wärmepumpen beruhen auf einem ähnlichen Prinzip wie Kühlschränke.
- 3 Die Erdwärme wird gespeichert und steht zum Heizen und zur Warmwasserbereitung zur Verfügung.

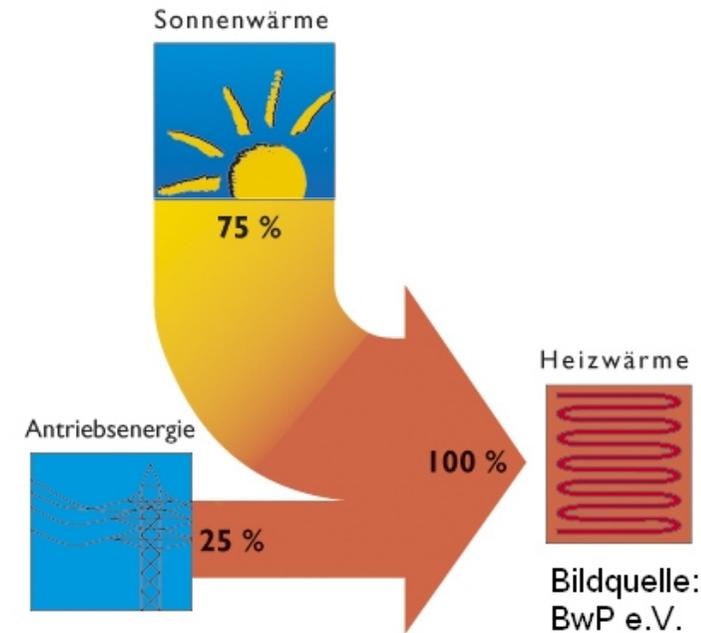


OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

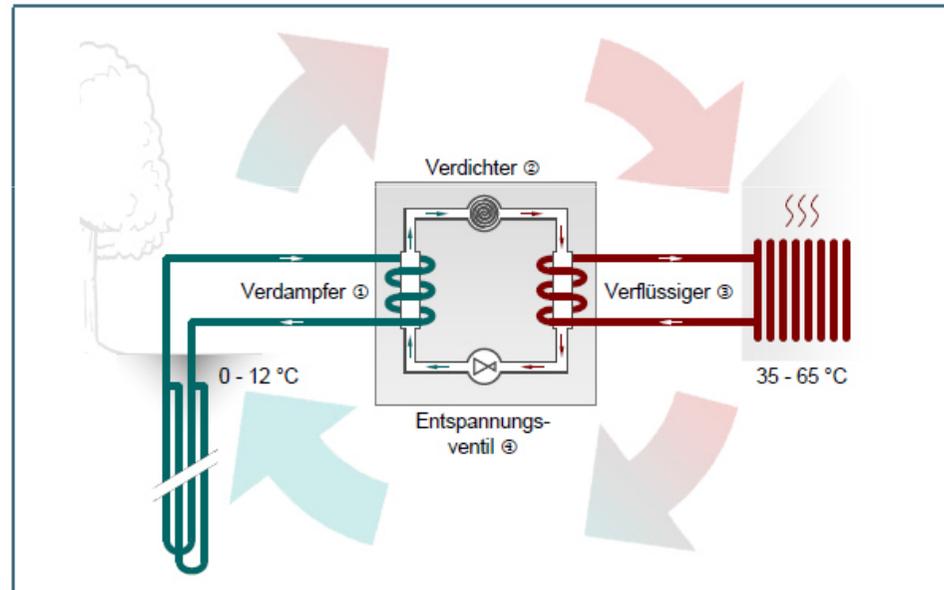
FUNKTION

Funktionsprinzip einer Erdgekoppelten Wärmepumpe (Sole-Wasser-WP)

Das Prinzip der Wärmepumpe



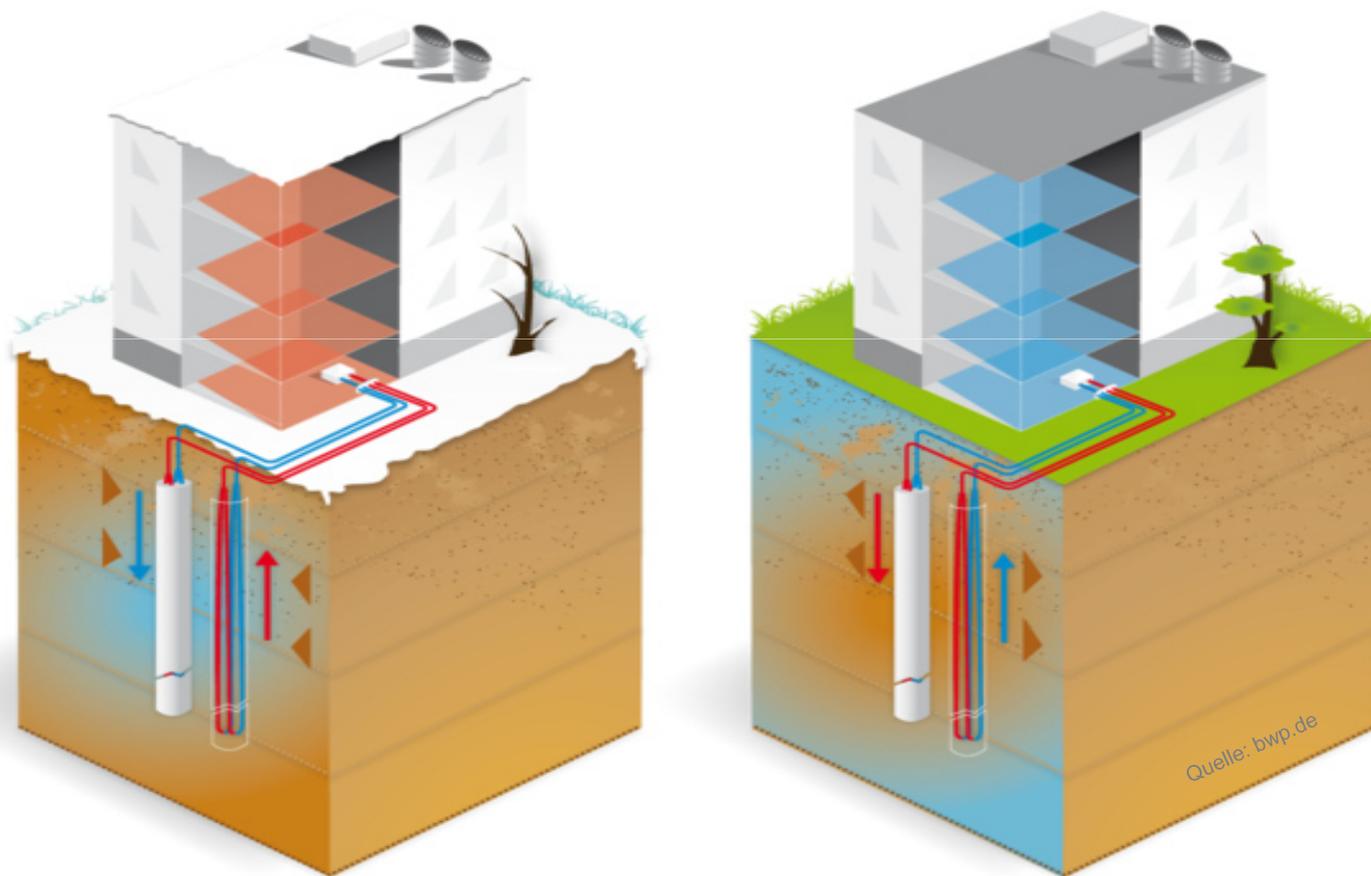
Prinzip



Funktionsschema einer Wärmepumpe Quelle: LfU Bayern

OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

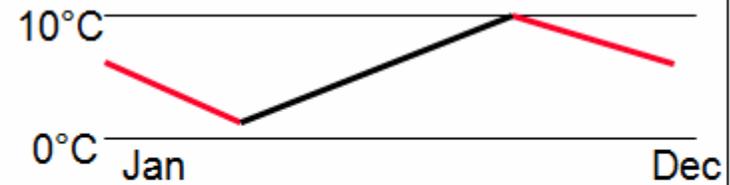
HEIZEN + KÜHLEN MIT GEOTHERMIE



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

HEIZEN + KÜHLEN MIT GEOTHERMIE

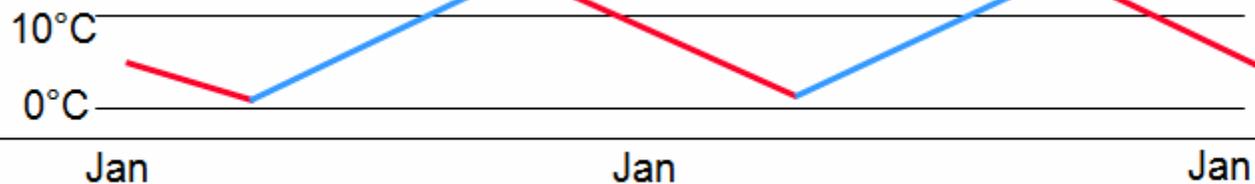
Erdwärme sinkt während der **Heizperiode**, benötigt anschließend Regeneration



Erdwärme steigt während der **Kühlperiode**, benötigt anschließend Regeneration



Beste Lösung: Kombination **heizen** im Winter und **kühlen** im Sommer



- Vorteile:
- + Schnellere Regeneration der Bodentemperatur
 - + Steigerung der Leistung und der Heizqualität
 - + Nutzung der freien Kühlung



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

HEIZEN + KÜHLEN MIT GEOTHERMIE

Passive Kühlung über die Fußbodenheizung: umweltfreundliche Temperierung

Die passive Kühlung (freie Kühlung) erfolgt z.B. über die Fußbodenheizung. Dazu wird das vorhandene niedrigere Temperaturniveau des Erdreichs über einen Wärmetauscher auf das Heizsystem übertragen. Damit lässt sich die Raumtemperatur um ca. 3 Grad absenken.

Der Vorteil der passiven Kühlung:

- Gesteigerter Lebens- und Wohnkomfort
- eine preiswerte und umweltschonende Lösung
- ein geringer Mehraufwand bei der Montage und nur wenige Zusatzteile erfordert.
- geringer Energieaufwand ist gering
- die Kosten für zusätzliche Klimageräte entfallen.

Aktive Kühlung: Stärkere Kühlung über die Wärmepumpe

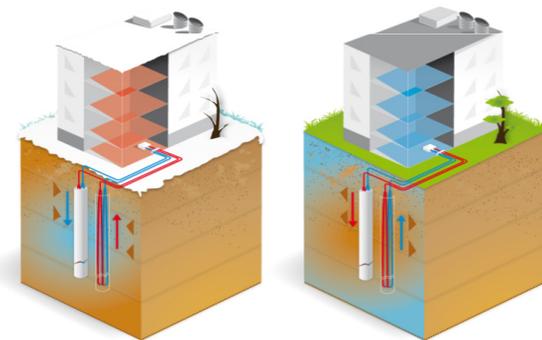
Reversible Wärmepumpen bieten darüber hinaus eine stärkere Möglichkeit der aktiven Kühlung.

Dabei wird das Prinzip der Wärmepumpe umgekehrt und sie erzeugt aktiv Kälte, ähnlich wie bei einem Kühlschrank. So lassen sich zum Beispiel stark aufgeheizte Räume stärker abkühlen als bei der passiven Kühlung. Die aktive Kühlung läuft oft über eine Fußboden- oder Wandflächenheizung.

Der Vorteil der aktiven Kühlung gegenüber der passiven Kühlung:

- eine etwas stärkere Abkühlung wird erreicht

Der Nachteil bei dieser Variante: höhere Strom- / Betriebskosten

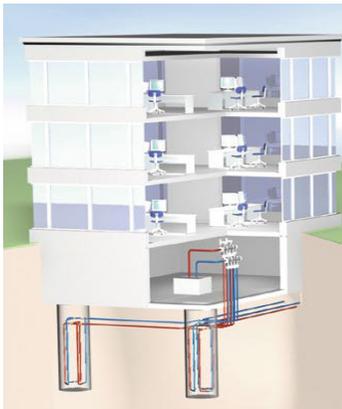


OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

RAUGEO SYSTEMTECHNIK

Zu wählendes System wird bestimmt durch:

- geologische Standortbedingungen
- behördliche Vorgaben
- Platzbedarf / -angebot
- bauliche / statische Gegebenheiten



Energiepfahl
RAUGEO collect



Erdwärmesonde
RAUGEO sonde



Flächenkollektor
RAUGEO collect

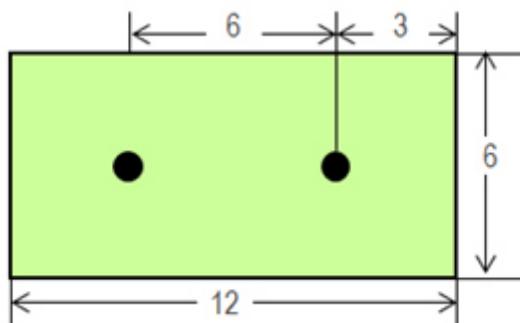
OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

RAUGEO SYSTEMTECHNIK

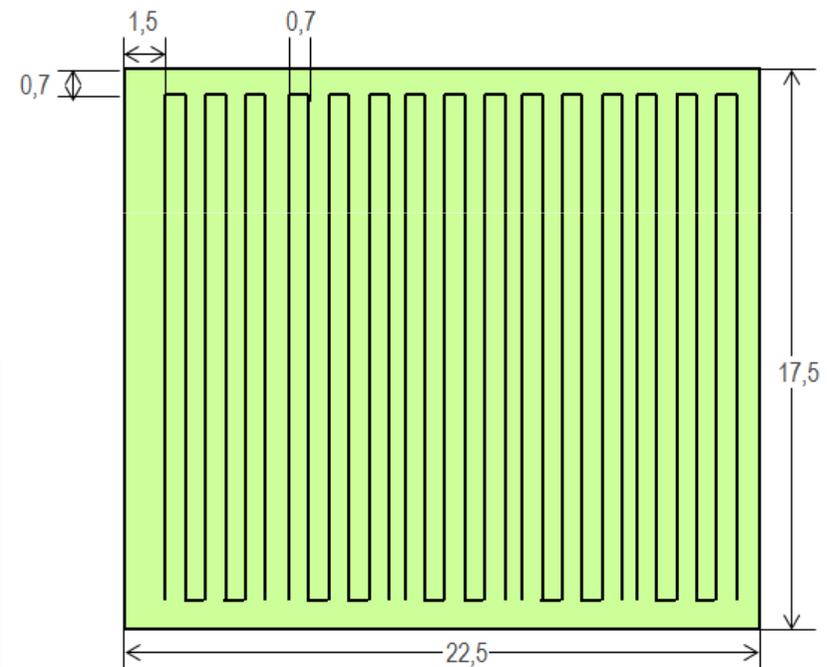
Platzbedarf Erdwärmequelle

An einem Beispiel:

- Heizbedarf 10kW
- Heizleistung WP: 12 kW
- Verdampferleistung /
geothermische Entzugsleistung ca. 9 kW



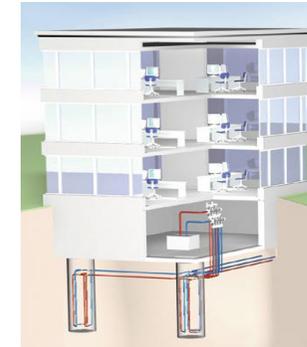
Flächenbedarf 2 Sonden: $12 \times 6 = 72 \text{ m}^2$



Flächenbedarf 500m Kollektor: $17,5 \times 22,5 = 415 \text{ m}^2$

OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

RAUGEO SYSTEMTECHNIK



Entzugsleistungen	25 – 60 W/m	10 – 40 W/m ²	25-80 W/m
Soleeintrittstemperatur	0 bis 6°C	-3 bis 5°C	4 bis 10°C
Platzbedarf	gering	hoch	niedrig
Verlegung	Spezialfirma	Tiefbaufirma	Spezialfirma
Nachrüstbar	ja	ja	nein
Genehmigung	Ja *)	Anzeige ist ausreichend	ja
Kühlung	Ja	eingeschränkt **)	ja

OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

REGELWERK

VDI 4640 in 4 Blättern

Blatt 1+2:

Erdwärmesonden,
Flächenkollektoren,
Helix-Spiralkollektoren

Blatt 3:

Saisonale
Erdwärmesonden-Speicher

Blatt 4:

Grundwasseranlagen,
Luft-Erdwärmetauscher

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte Thermal use of the underground Fundamentals, approvals, environmental aspects	VDI 4640 Blatt 1 / Part 1 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen Thermal use of the underground Ground source heat pump systems	VDI 4640 Blatt 2 / Part 2 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Unterirdische Thermische Energiespeicher Utilization of the subsurface for thermal purposes Underground thermal energy storage	VDI 4640 Blatt 3 / Part 3 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Direkte Nutzungen Thermal use of the underground Direct uses	VDI 4640 Blatt 4 / Part 4 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English



GEOTHERMISCHE VEREINIGUNG E.V.
BUNDESVERBAND GEOTHERMIE



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

REGELWERK

Länderspezifische Leitfäden Erdwärme (Geothermie) und speziell Erdwärmesonden

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie



Oberflächennahe Geothermie

Heizen und Kühlen
mit Energie aus dem Untergrund

Ein Überblick für Bauherren,
Planer und Fachhandwerker
in Bayern



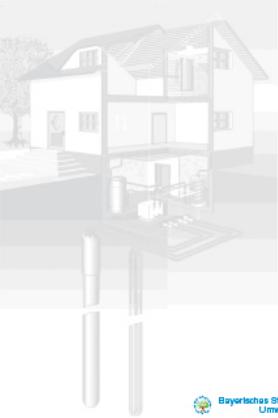
Initiative
klimafreundliches
Bayern

Leitfaden Erdwärmesonden in Bayern

Energie aus



Erde Wasser Luft



bwp Bundesverband
Wärmepumpe e.V.
in Zusammenarbeit mit

Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Gesundheit
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

HEIZEN + KÜHLEN MIT GEOTHERMIE

Genehmigungsrecht in Bayern

Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Erdwärmekollektoren, die bis maximal fünf Meter unter Gelände eingebaut werden, sind grundsätzlich anzeigepflichtig. Reichen die Arbeiten bis ins Grundwasser, ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich (in der Regel nach Art. 15 BayWG in Verbindung mit Art. 70 BayWG).



Sind **Erdwärmesonden** geplant, aber die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse am Standort nicht bekannt, ist eine Erkundungsbohrung durchzuführen. Diese muss bei der Kreisverwaltungsbehörde angezeigt werden. Für die Errichtung einer Erdwärmesondenanlage, die voraussichtlich in das Grundwasser hineinreicht oder auf das Grundwasser einwirkt, ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Details einschließlich Formular sind dem „Leitfaden Erdwärmesonden in Bayern“ zu entnehmen



Weitere Beratung erhalten Sie am Landratsamt Bamberg, Ludwigstr. 23, Zimmer Nr. 323, 324 und 325, durch die Fachkundige Stelle für Wasserwirtschaft oder telefonisch unter 0951/ 85-709, -710 und -504.



**Erdwärme Gemeinschaft
Bayern e.V.**

E-Mail

info@erdwaermegemeinschaft.de

Telefonisch

+49 9872 / 953 99 9-13

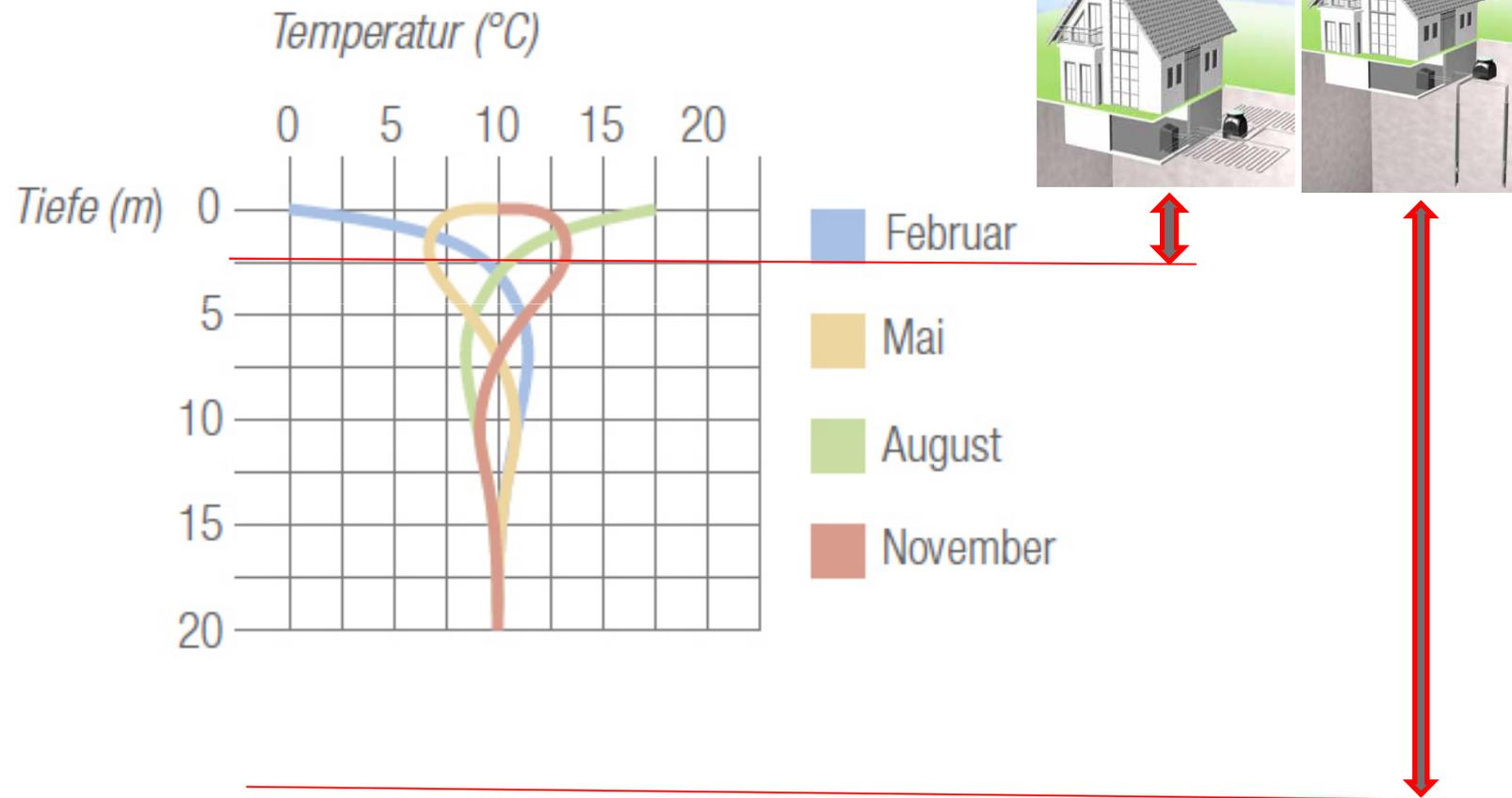
+49 170 / 310 38 49



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

RAUGEO SYSTEMTECHNIK

Kühlmöglichkeiten - Einschränkungen



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

SYSTEMTECHNIK

RAUGEO

Geothermie in Kombination mit Sole-Wärmepumpen



AWADUKT Thermo antimikrobiell

Geothermie als Luft-Erdwärmetauscher für die Wohnraumlüftung



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

SYSTEMTECHNIK

AWADUKT Thermo antimikrobiell

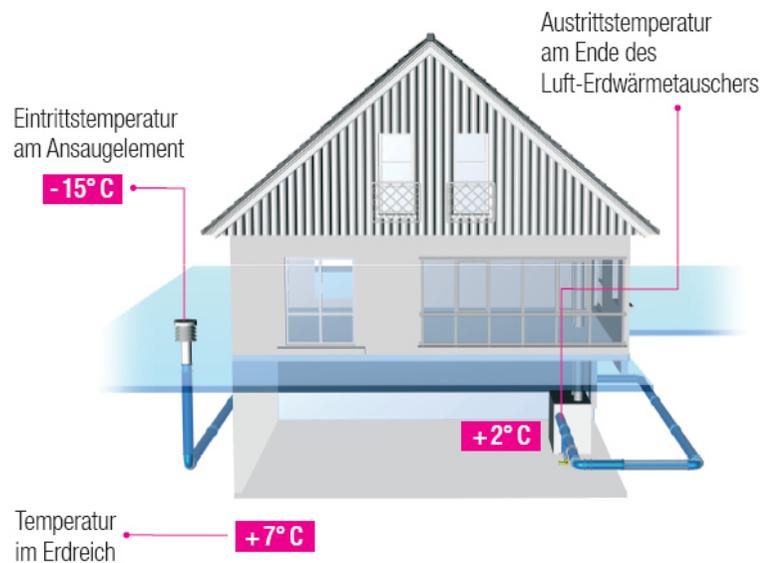
Geothermie als Luft-Erdwärmetauscher für die Wohnraumlüftung



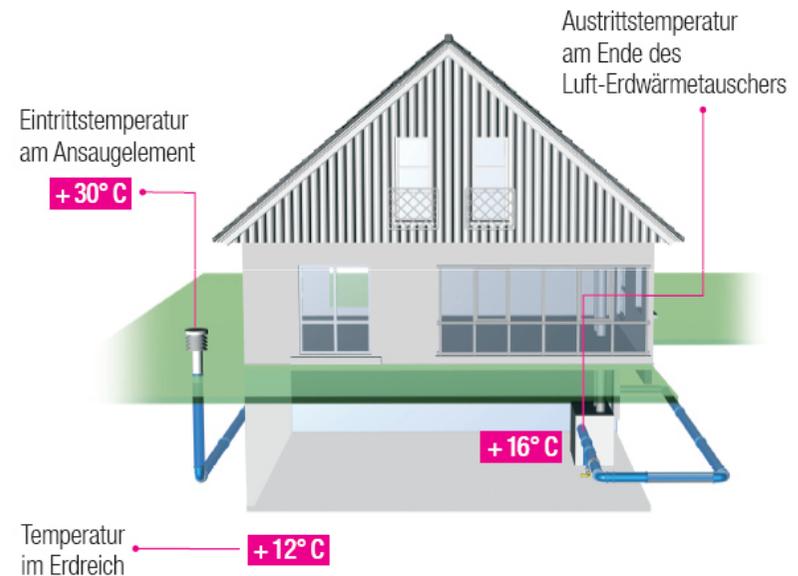
OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

LUFT - ERDWÄRMETAUSCHERSYSTEME

Wirkungsweise: Winter = Heizen



Sommer = Kühlen

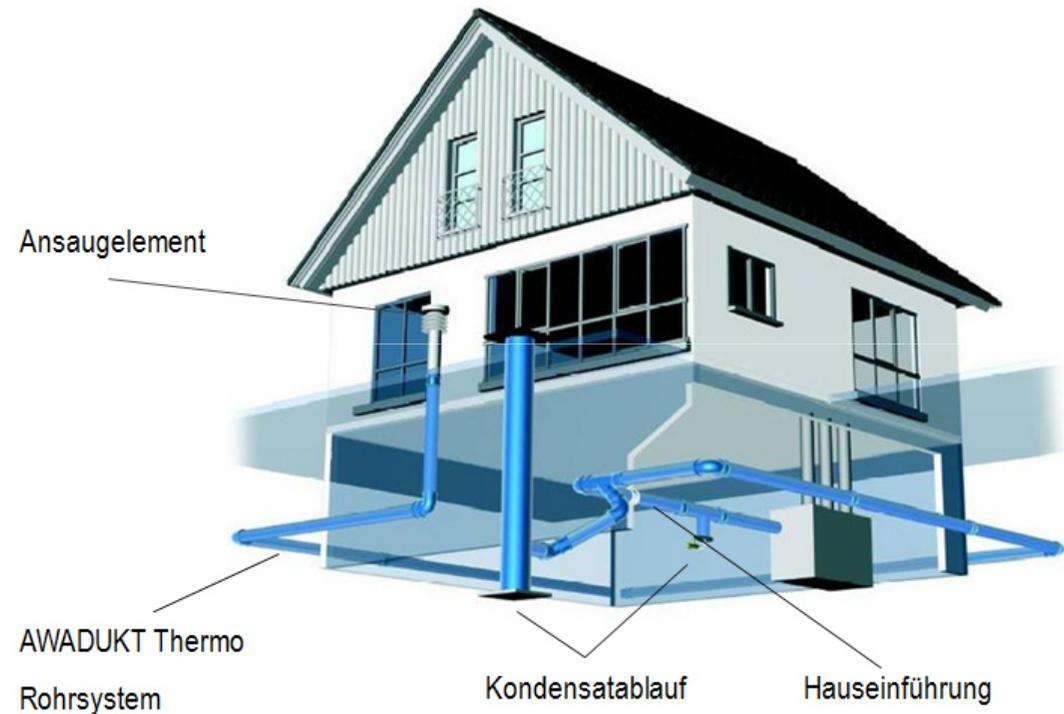


OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

LUFT - ERDWÄRMETAUSCHERSYSTEME

Anforderungen an einen L-EWT:

1. **Hygienische** Frischluft durch antimikrobielle Rohrrinnenschicht
2. PP-Material mit **optimalem Wärmeübergang**
3. **Absolut dicht** gegen Leckage, Wurzeleinwuchs, Radon-Gas
4. Hohe Längssteifigkeit für **sichere Kondensatableitung**
5. **Komplettsystem** von der Ansaugung bis zum Lüftungsgerät
6. **Einsparung von Heiz- und Kühlenergie** durch Vorwärmen / Abkühlen der Außenluft als Niedrigenergie-Heizsystem
7. **Energieautarke** Betriebsweise

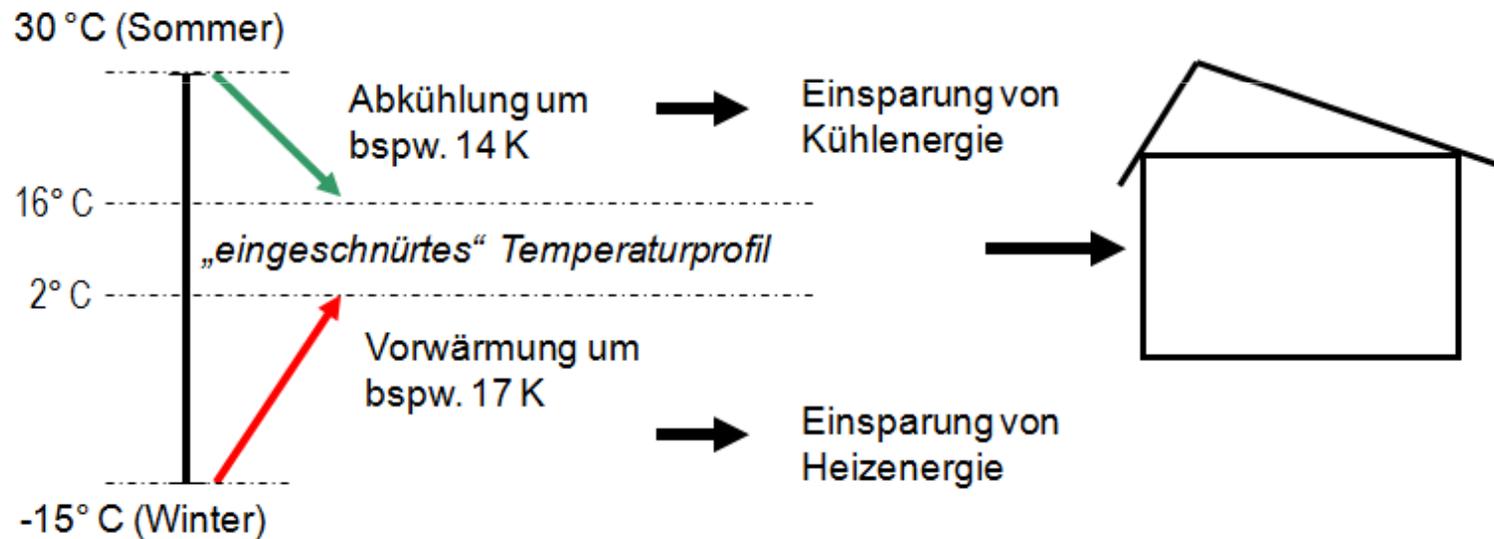


OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

LUFT - ERDWÄRMETAUSCHERSYSTEME

Anforderungen an einen L-EWT:

6. **Einsparung von Heiz- und Kühlenergie** durch Vorwärmen / Abkühlen der Außenluft als Niedrigenergie-Heizsystem



OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

REGELWERK

VDI 4640 in 4 Blättern

Blatt 1+2:

Erdwärmesonden,
Flächenkollektoren,
Helix-Spiralkollektoren

Blatt 3:

Saisonale
Erdwärmesonden-Speicher

Blatt 4:

Grundwasseranlagen,
Luft-Erdwärmetauscher

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Grundlagen, Genehmigungen, Umweltaspekte Thermal use of the underground Fundamentals, approvals, environmental aspects	VDI 4640 Blatt 1 / Part 1 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen Thermal use of the underground Ground source heat pump systems	VDI 4640 Blatt 2 / Part 2 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Unterirdische Thermische Energiespeicher Utilization of the subsurface for thermal purposes Underground thermal energy storage	VDI 4640 Blatt 3 / Part 3 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Thermische Nutzung des Untergrundes Direkte Nutzungen Thermal use of the underground Direct uses	VDI 4640 Blatt 4 / Part 4 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English



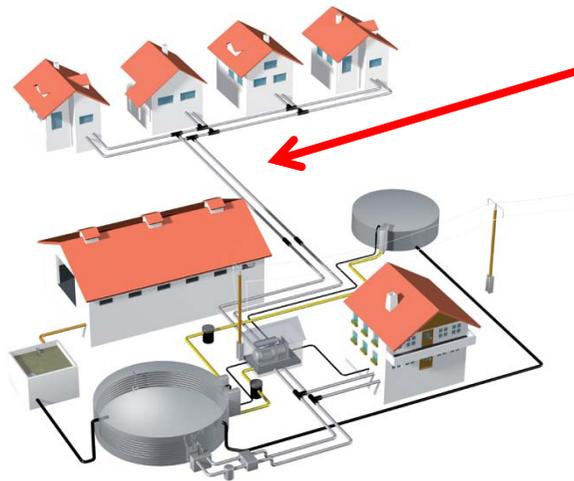
GEOTHERMISCHE VEREINIGUNG E.V.
BUNDESVERBAND GEOTHERMIE



GEOTHERMIE + NAHWÄRME

SAISONALER ERDWÄRMESPEICHER

RAUTHERMEX / RAUVITHERM



GEOTHERMIE + NAHWÄRME SYSTEMTECHNIK

RAUTHERMEX / RAUVITHERM



Beispiel „Nahwärmeversorgung Bioenergiedorf Mauenheim“



VIELEN DANK FÜR IHRE ZEIT UND IHR INTERESSE



Jan Tietz

Oberflächennahe Geothermie / Nahwärme aus Bioenergie

Mobil: 0151 12 13 45 88

@: jan.tietz@rehau.com

