

# Geothermie - die Energie unter unseren Füßen

## Erdwärme - Kraft ganz tief aus dem Ländle

Geothermie - auch Erdwärme genannt - ist in der Erdkruste gespeicherte Energie. 99 % des Erdinnern sind über 1.000 °C heiß. Von den übrigen 1 % erreichen wiederum 99 % Temperaturen von über 100 °C. Nach menschlichem Ermessen ist diese, den regenerativen Energien zugeordnete, Energiequelle unerschöpflich. Die Energiegewinnung kann sowohl direkt (durch Nutzung der Wärme selbst) als auch indirekt (Nutzung nach Umwandlung in Strom) geschehen. Geothermische Energie steht zu jeder Tages- und Jahreszeit zur Verfügung und stellt eine saubere und grundlastfähige Energiealternative für die Zukunft dar.

## Strom und Wärme aus Tiefengeothermie

Neben der Wärmeversorgung soll Tiefengeothermie zukünftig auch für die Stromerzeugung nutzbar gemacht werden. Besonders günstig für die Stromerzeugung sind hydrothermale Heiß- und Trockendampfvorkommen. Diese bieten Temperaturen von teilweise über 150 °C und können damit direkt zum Antreiben einer Turbine genutzt werden. Die petrothermale Geothermie nutzt die natürliche Wärme von heißem Gestein in ca. 2.000 - 6.000 Meter Tiefe. Die Verfahren werden daher auch als "Hot-Dry-Rock-Verfahren" bezeichnet.

## Wärme aus oberflächennaher Geothermie

Oberflächennahe Geothermie wird mithilfe von Wärmepumpen genutzt. Diese Form der Geothermienutzung ist auch für private Haushalte geeignet. So kann mit einer Wärmepumpenanlage ein Gebäude mit Heizwärme und Warmwasser versorgt sowie gekühlt werden. Wird die Wärmepumpe über rein regenerativ erzeugten Strom betrieben, kann oberflächennahe Geothermie klimaneutral genutzt werden.



Bild: Fotolia

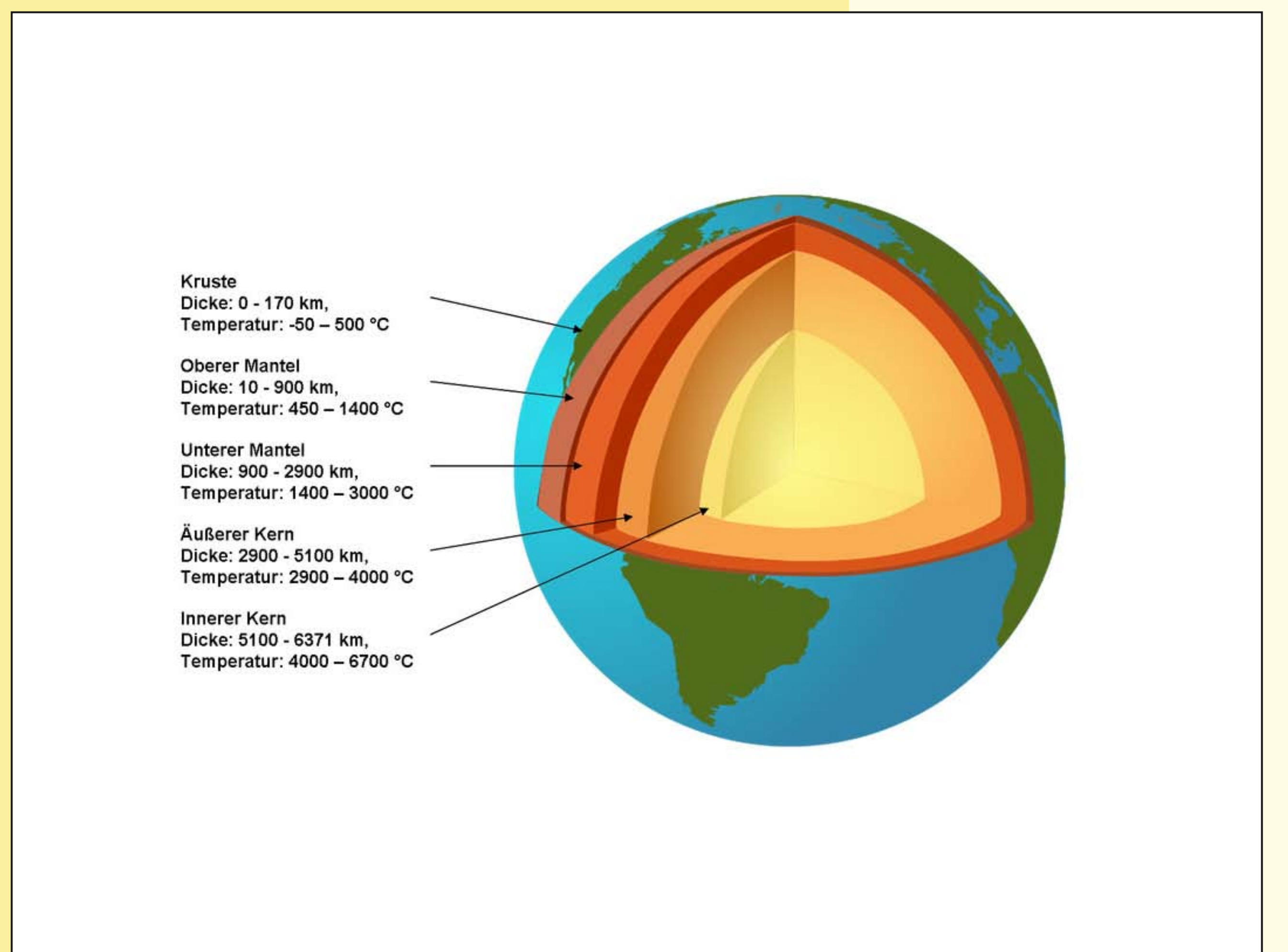


Bild: Bundesverband Geothermie

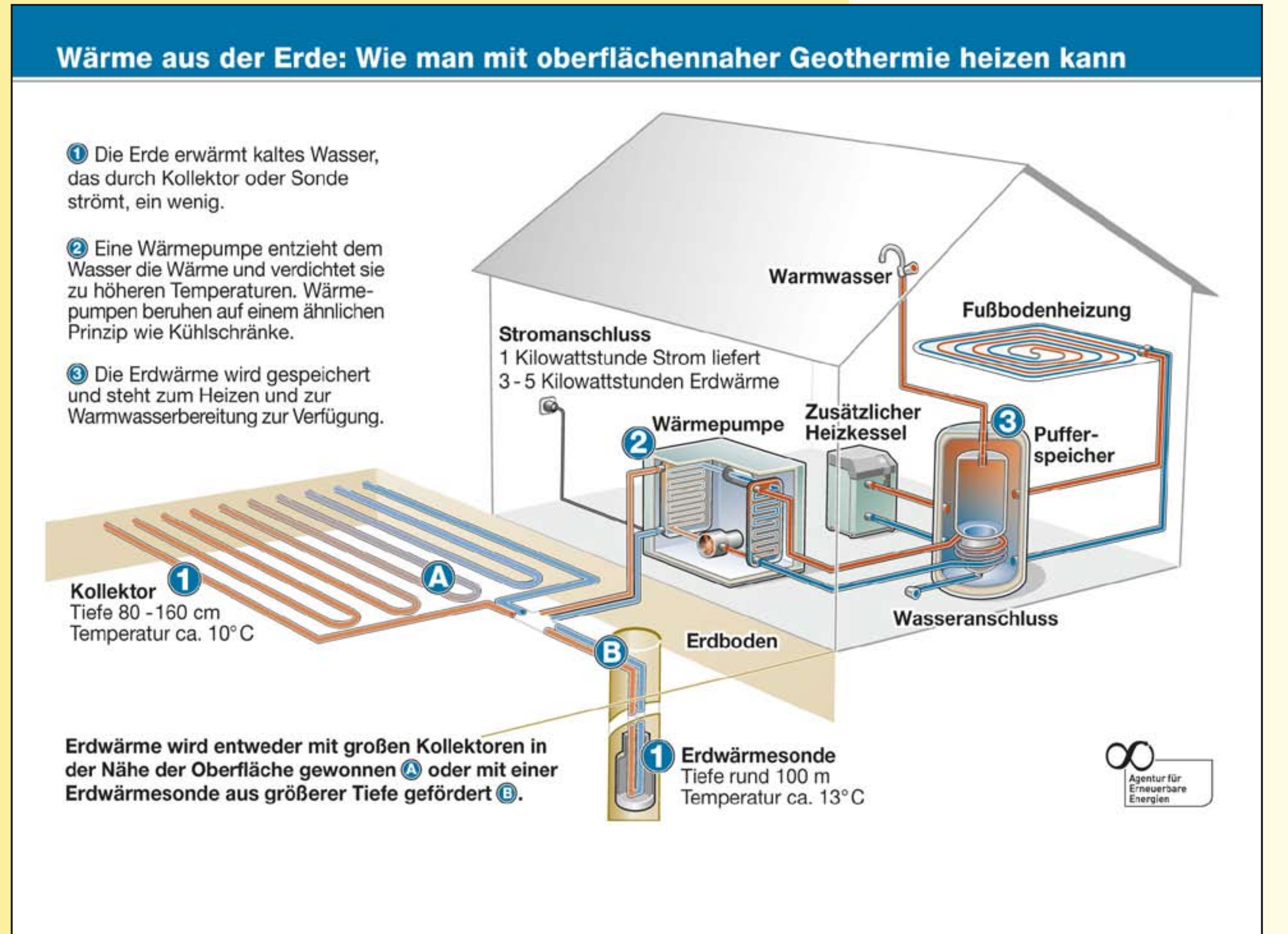


Bild: Agentur für Erneuerbare Energien

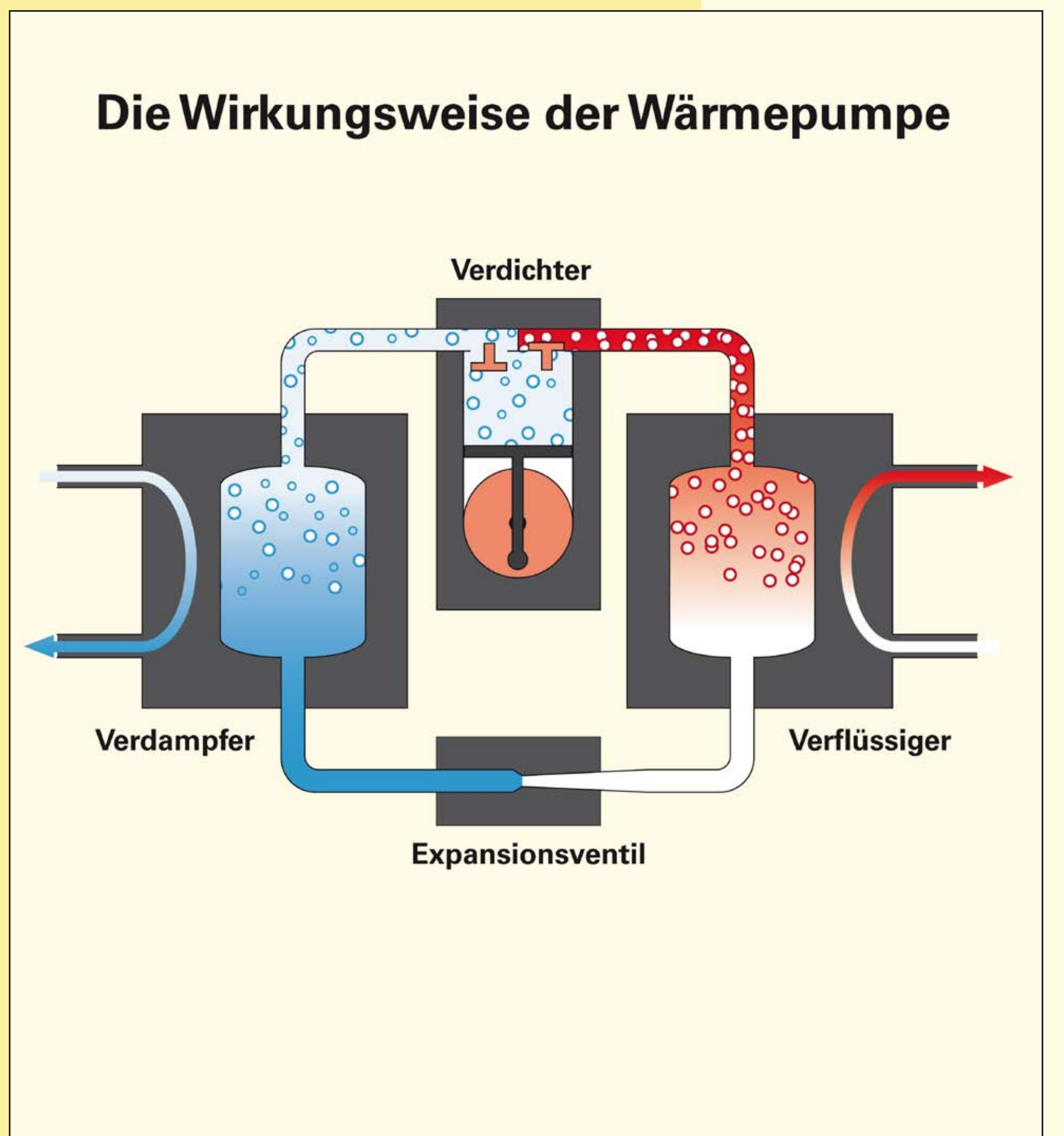


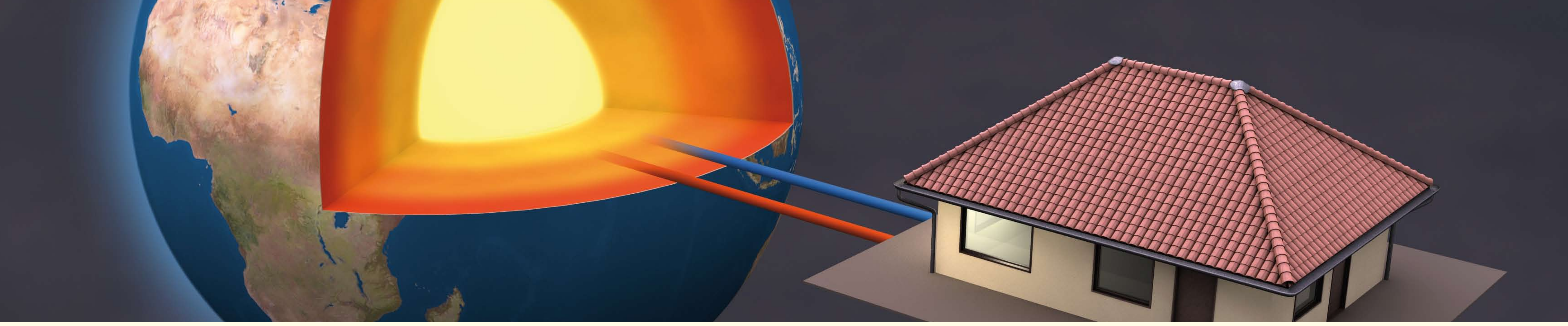
Bild: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT





# Nutzung der Geothermie

## Erdwärme - eine sinnvolle Alternative

Die Nutzung von Erdwärme zum Heizen und Kühlen von Gebäuden kann, insbesondere im Neubaubereich, gegenüber konventionellen Verfahren absolut konkurrenzfähig sein. Anlagen können sich trotz höherer Investitionskosten bei der Installation der Erdwärmesonden und beim Kauf der Wärmepumpe, im Vergleich zum Kauf eines Heizkessels, bereits nach wenigen Jahren rechnen. Das liegt daran, dass während des Betriebs nur ein kleiner Teil Strom für die Wärmepumpe eingekauft werden muss und der größte Teil der Wärmeenergie umsonst aus dem Untergrund gewonnen werden kann. Richtig ausgelegte Erdwärmeanlagen sparen damit in erheblichem Umfang Primärenergie ein und schonen so die Umwelt.

## Wie die Energie aus dem Boden erschlossen wird

Weit verbreitet ist die Erschließung von Erdwärme mit Hilfe von Erdwärmesonden. Diese Technologie macht die gewonnene geothermische Energie mittels einer Wärmepumpe zur Gebäudebeheizung (Niedertemperaturheizung) verfügbar. Umgekehrt sind Wärmepumpen und Erdwärmesonden auch mit hoher Effizienz zur Klimatisierung von Gebäuden einsetzbar, wobei ein Überschuss an Raumwärme in den Untergrund abgegeben wird.

Steht Grundwasser zur Nutzung zur Verfügung, kann - je nach Standort und bei sachgerechter Auslegung - ein Anlagenbetrieb mit einer Grundwasserwärmepumpe als alleinige Heizquelle dienen. Grundwasser kann hierfür über Brunnen entnommen und direkt zur Wärmepumpe gebracht werden.

Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die horizontal in ca. 80 - 160 cm Tiefe verlegt werden, um die in der Erde gespeicherte Sonnenwärme nutzbar zu machen. Allerdings kühlt der Boden bei sinkenden Außentemperaturen aus, die Wärmepumpe erhält daher gerade dann am wenigsten Energie aus der Erde, wenn das Haus am meisten davon benötigt.



Bild: Fotolia

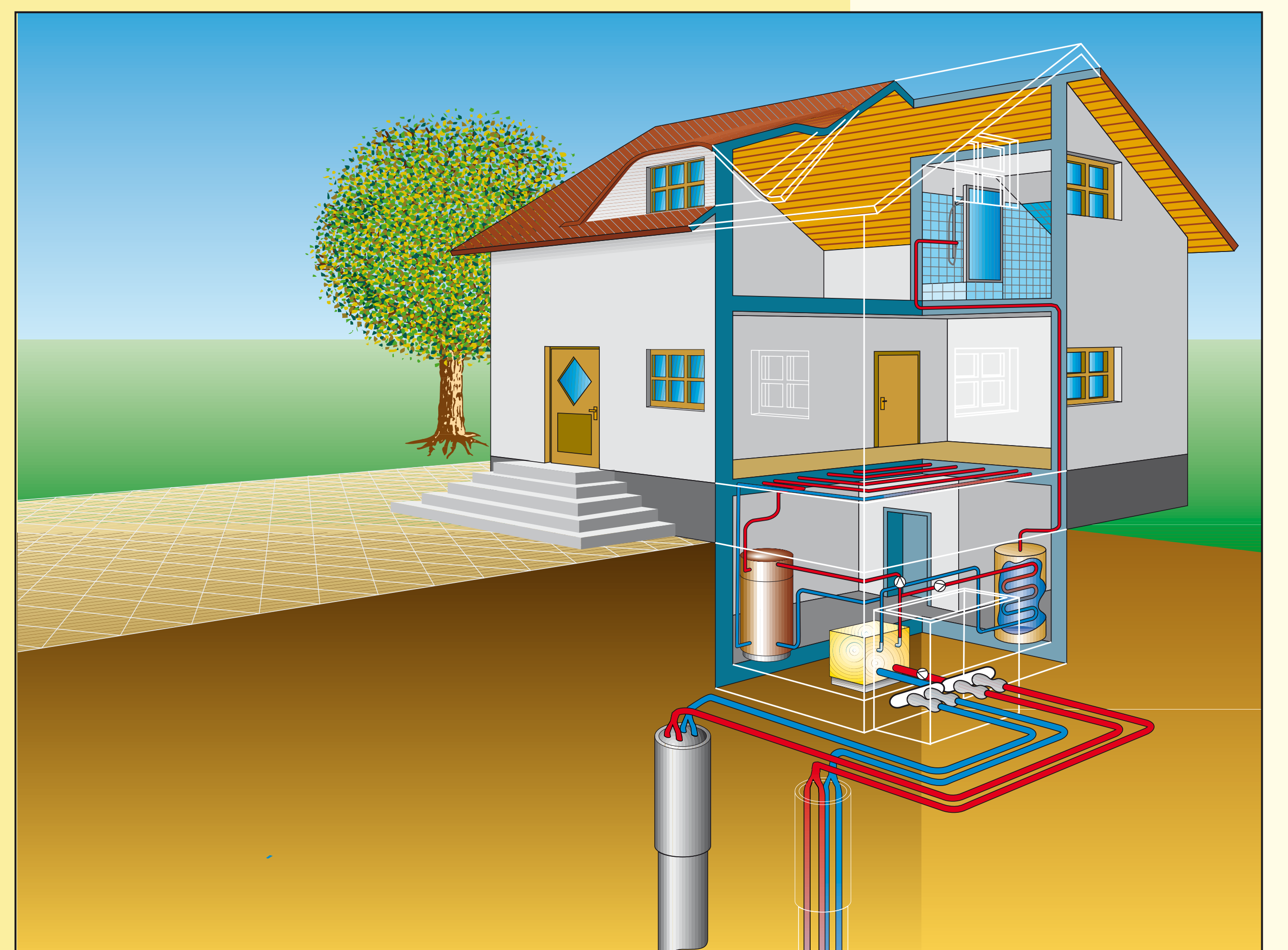


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

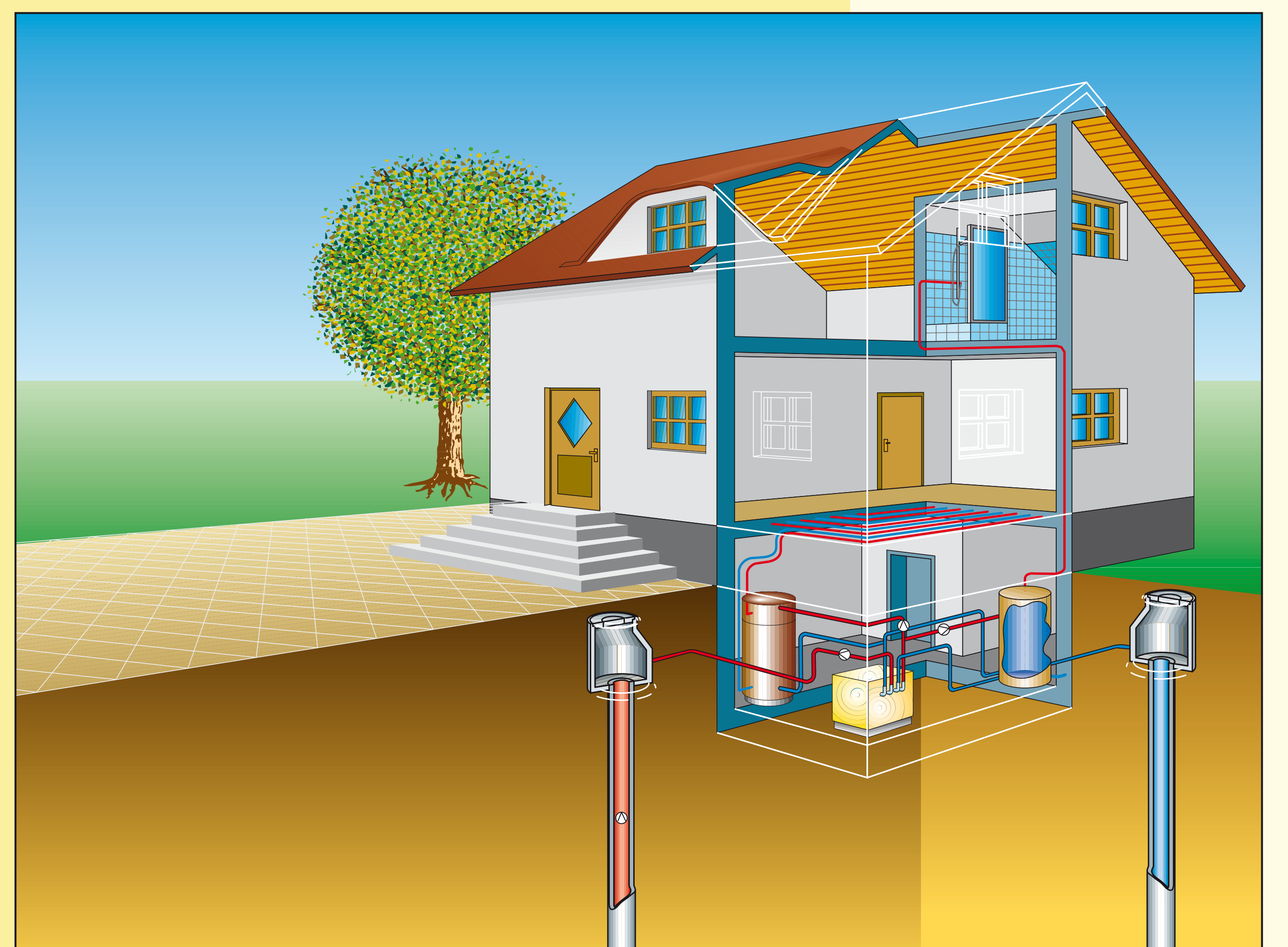


Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.

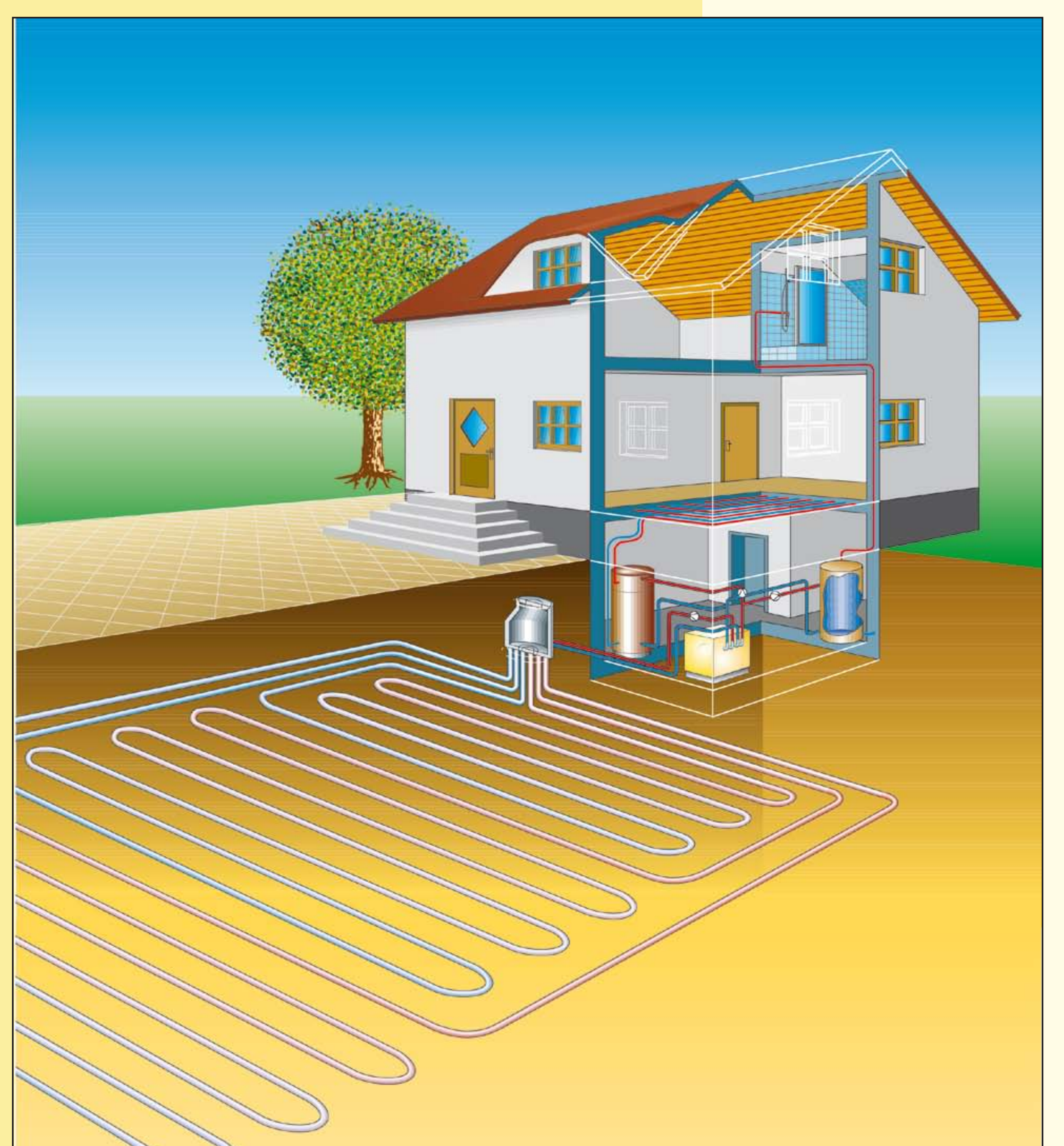
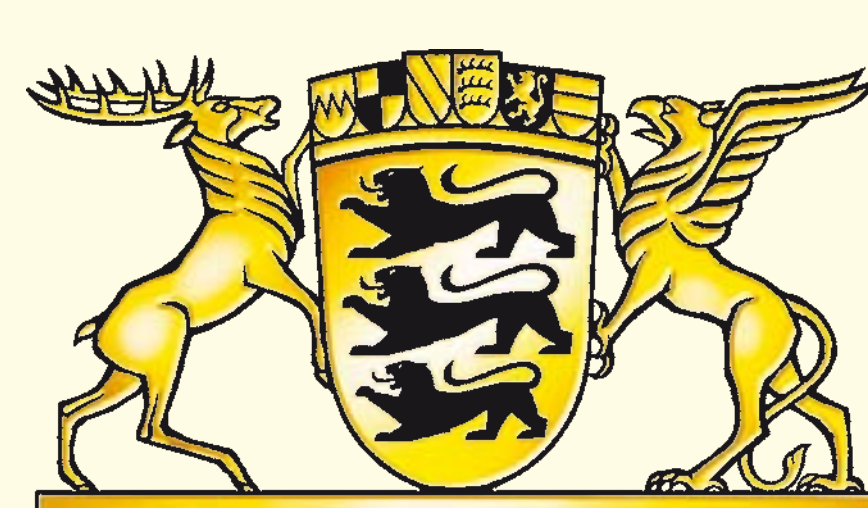


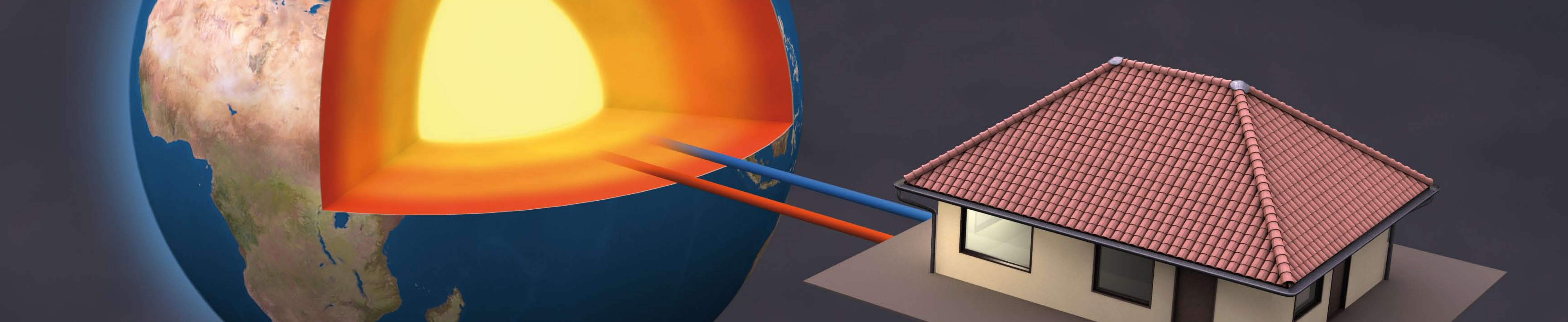
Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT





# Wärmepumpen-Heizungsanlagen

## Planung, Ausführung und Betrieb

Wärmepumpen zur Nutzung der Wärmequellen Erde und Wasser sind eine echte Alternative bei der Wärmeversorgung. Stimmen die Rahmenbedingungen, können diese Technologien kostengünstig und energieeffizient betrieben werden. Eine optimale Anlagenplanung und Auslegung des Gesamtsystems (Wärmequelle, Wärmepumpe, Heizflächen und Gebäude) ist unabdingbar, um eine bestmögliche Energieeinsparung realisieren zu können. Berücksichtigen Sie bei der Planung auch die Warmwasserbereitung.

## Flächenheizsysteme sind ideal

Die Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Heizung ist für die Effizienz einer Wärmepumpe entscheidend. Je geringer diese ausfällt, desto bessere Wirkungsgrade werden erreicht. Ein Heizungssystem auf einem möglichst niedrigen Temperaturniveau ist für den Einsatz einer Wärmepumpe entsprechend wichtig. Bei guter Dämmung der Gebäudehülle können Wärmepumpen und Erdwärmesonden kleiner und damit kostengünstiger ausgelegt werden, und das erforderliche Temperaturniveau im Heizungssystem sinkt. Es gilt: je niedriger, desto effizienter. Flächenheizsysteme wie z.B. Fußboden- oder Wandheizungen sind ideal.

## Energiesparen ist kein Zufall

Lassen Sie durch einen Fachmann prüfen, ob Ihr Gebäude und die bestehende Heizanlage für einen effizienten Wärmepumpenbetrieb geeignet ist. Eine Optimierung der Anlage nach der ersten Heizperiode ist empfehlenswert und lohnt sich in vielen Fällen!

Achten Sie bei Wärmepumpen und Erdwärmesonden auf Gütesiegel und Qualität.

## Übrigens:

Manche Stromversorger bieten einen Sondertarif für Wärmepumpen an. Informieren Sie sich vorab beim Stromversorger über Tarife und Konditionen.

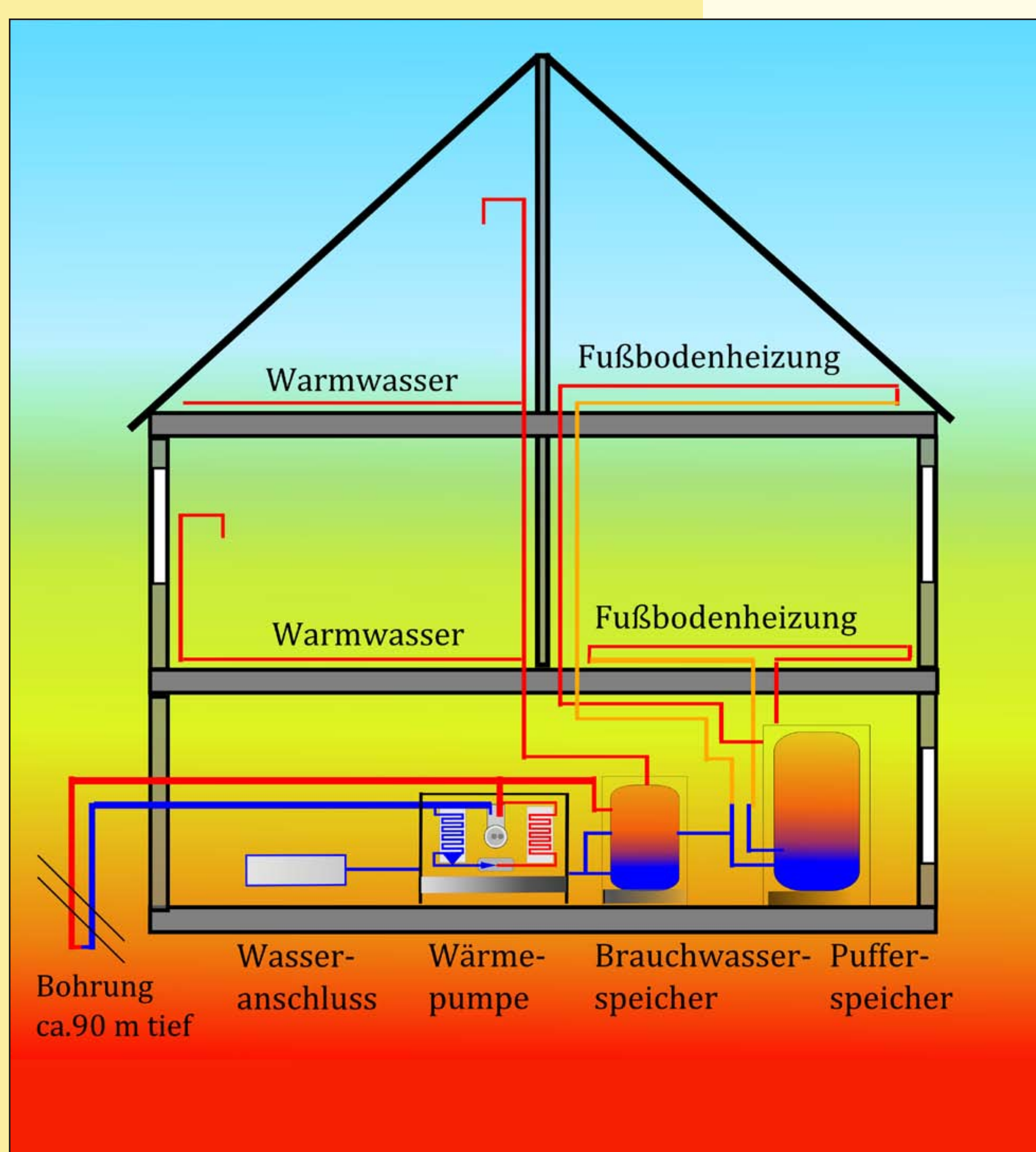


Bild: Fotolia



Bild: Fotolia



Bild: Bundesverband Wärmepumpe e.V.



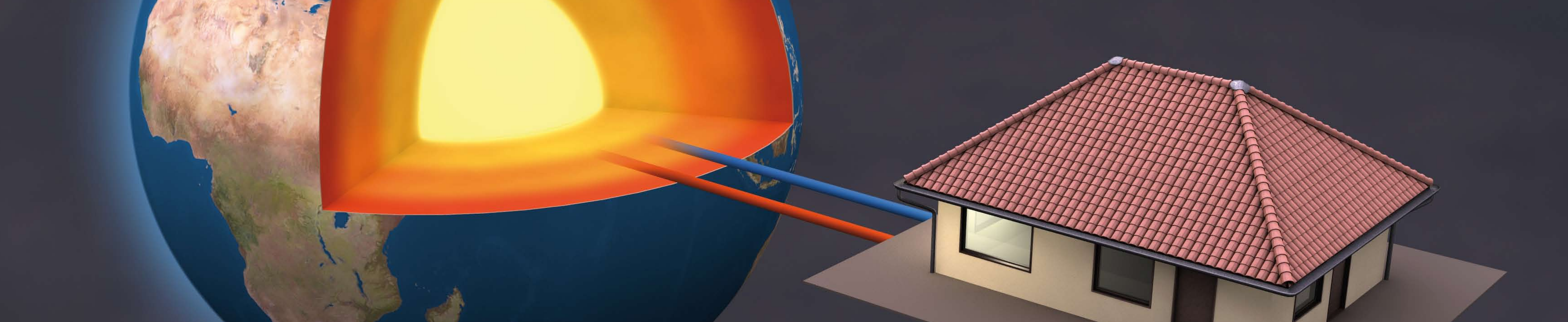
Bild: ZVSHK



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT





## Häufig gestellte Fragen

### Wie oft und wie tief muss bei Erdwärme-Sonden gebohrt werden?

Die Anzahl und Tiefe der Bohrungen richtet sich nach dem Wärmebedarf des Gebäudes, den wärmeleitenden Eigenschaften der darunter liegenden Gesteine sowie der Lage der grundwasserführenden Schichten im Untergrund.

### Welchen Durchmesser hat eine Bohrung?

Die Wahl des Bohrlochdurchmessers hängt vom Untergrund und dem gewählten Bohrvorgang ab. In der Regel haben Bohrungen einen Durchmesser zwischen 14 und 16 cm.

### Kann ich den Heizwärmebedarf für mein Haus zu 100 % mit einer Erdwärmeheizung abdecken?

Ja, mit einer fachgerechten Auslegung der Sonden können der gesamte Wärmebedarf und auch die komplette Warmwasserbereitung abgedeckt werden.

### Was passiert bei Stromausfall mit meiner Erdwärme-Heizung?

Da die Wärmepumpe und die Umwälzpumpe Strom zum Antrieb benötigen, funktioniert die Heizung bei Stromausfall nur, wenn Strom durch ein Notstromaggregat bereitgestellt wird. Kurzzeitige Ausfälle des Stroms werden aber meist durch die wärmespeichernden Eigenschaften des Heizsystems überbrückt.

### Kann Erdwärme z. B. mit einer Solaranlage gekoppelt werden?

Grundsätzlich ja. Besonders sinnvoll ist dies, wenn man bedenkt, dass man überschüssige Wärme aus den Spitzenzeiten (Sommer, Mittagszeit) in den Untergrund einspeisen kann und damit das Regenerationsvermögen des Untergrunds erhöht.

### Wie laut ist eine Wärmepumpe?

Wärmepumpen können sich bei den Schallemissionen bauartbedingt unterscheiden. Eine Wärmepumpe ist, sofern keine Schallbrücken bestehen, im Haus kaum zu hören. Eine außen aufgestellte Wärmepumpe wird in unmittelbarer Nähe als leises Brummen wahrgenommen, der Standort sollte mit Bedacht gewählt werden.

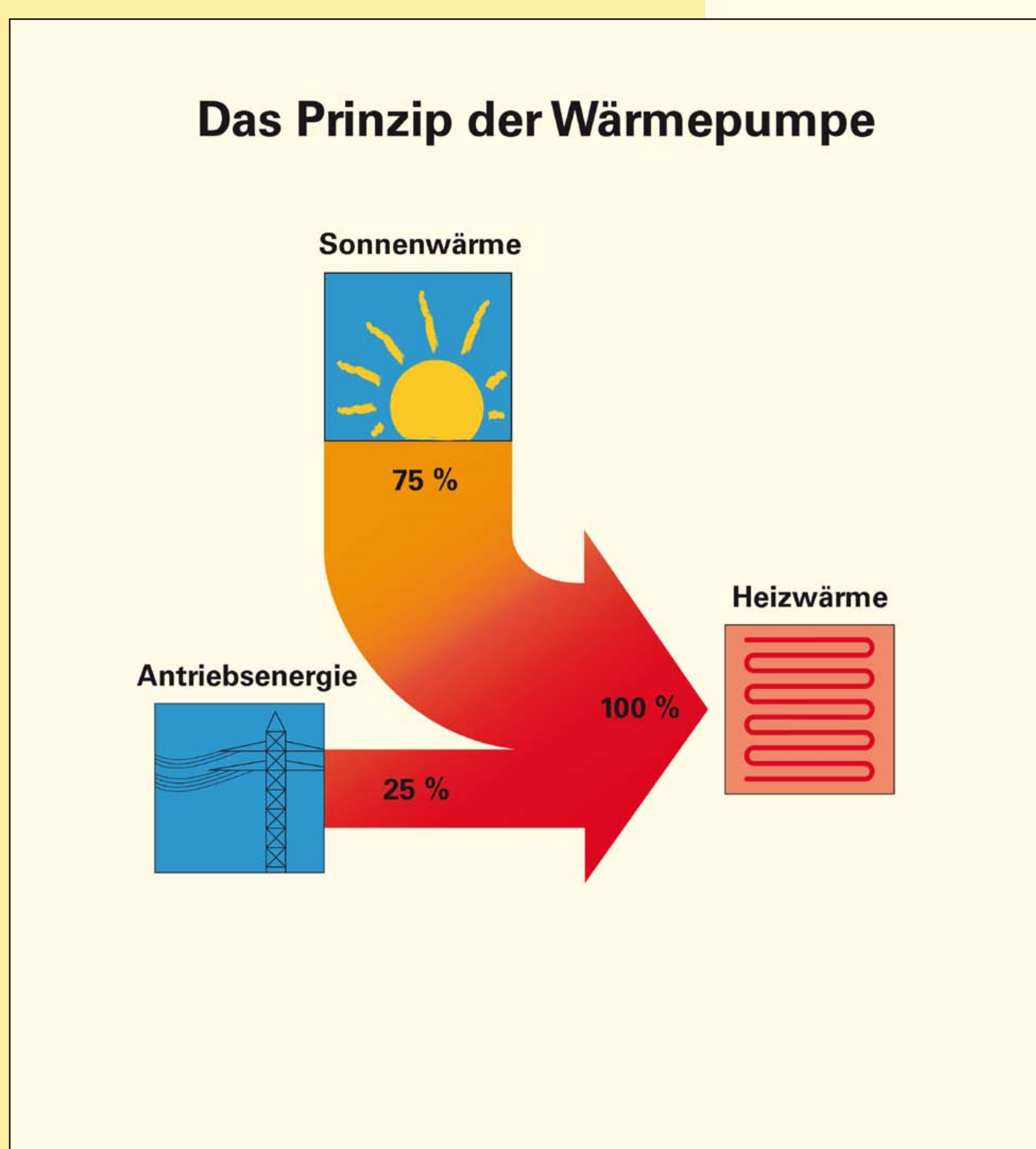


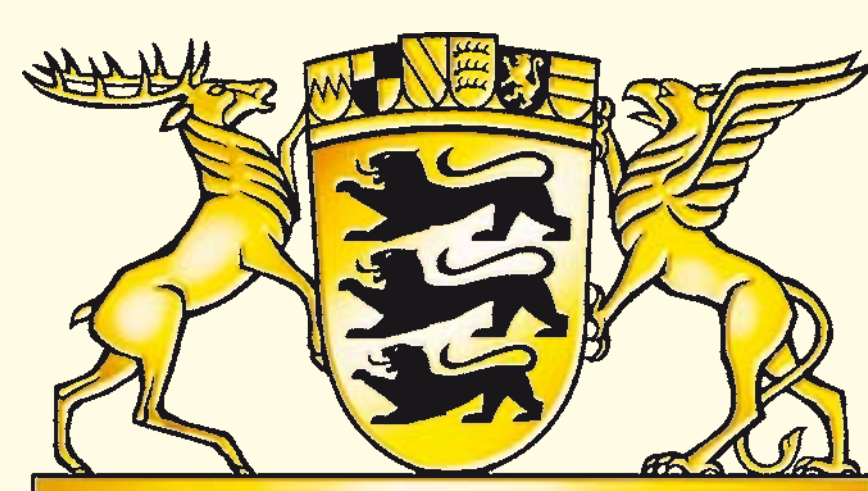
Bild: Fotolia



Bild: Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg



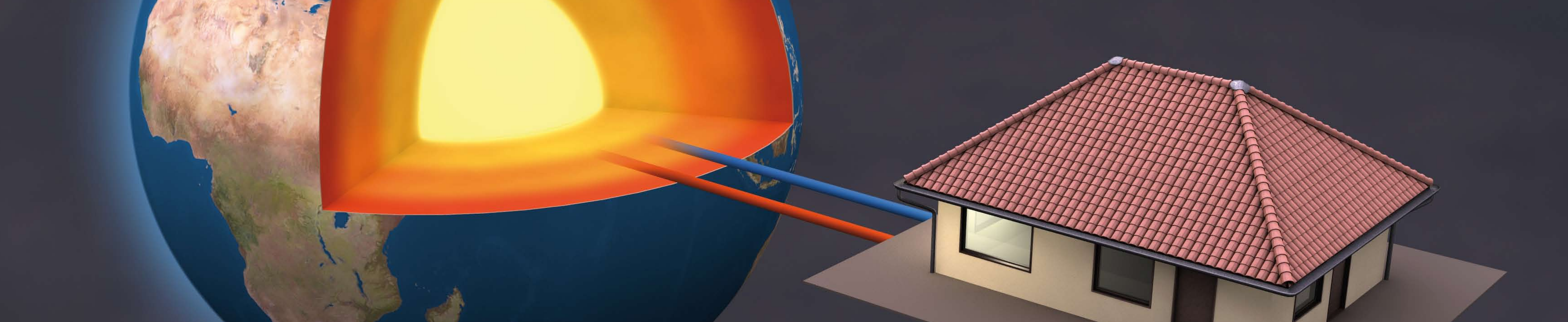
Bild: Fotolia



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT





## Informieren lohnt sich

### Wärmepumpenheizanlagen bieten viele Vorteile

Eine Einheit Antriebsenergie in Form von Strom macht mit drei Teilen Umweltwärme bis zu vier Einheiten Nutzwärme. Sie benötigen keinen Schornstein und keinen Raum zur Brennstofflagerung im Haus. Eine gut geplante Wärmepumpe arbeitet zudem quasi wartungsfrei. Nutzen Sie die Kraft, die aus der Tiefe kommt. Heizen Sie umweltfreundlich, helfen Sie mit, das Klima zu schützen und entlasten Sie Ihren Geldbeutel. Das zahlt sich aus - für Sie und Ihre Kinder.

### Erneuerbare Wärme-Gesetz (EWärmeG)

Heizung und Warmwasserbereitung verursachen knapp 30 % des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in Baden-Württemberg. Über 90 % davon entfallen auf bestehende Gebäude. Um den Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung zu erhöhen, setzt hier das EWärmeG Baden-Württemberg an. Effiziente Wärmepumpen sind eine Möglichkeit, das EWärmeG Baden-Württemberg zu erfüllen.

Machen Sie sich mit den Bestimmungen vertraut und beachten Sie auch die neuen Leitlinien „Qualitätssicherung Erdwärmesonden“ des baden-württembergischen Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft.

### Informieren lohnt sich

Der Einbau effizienter Wärmepumpenanlagen wird von verschiedenen Seiten gefördert. Lassen Sie sich bei der Planung beraten, welche Maßnahme unter welchen Bedingungen und zu welchen Konditionen gefördert wird. Wenden Sie sich für eine professionelle Planung und Regelung der Anlage an einen Experten, möglichst einen zertifizierten Fachmann. Eine unabhängige, ganzheitliche Beratung sowie weiterführende Informationen erhalten Sie unter anderem bei Ihrer Regionalen Energieagentur, den Bundesverbänden Wärmepumpe e.V. und Geothermie e.V. sowie Zukunft Altbau und der Verbraucherzentrale.



Bild: Fotolia

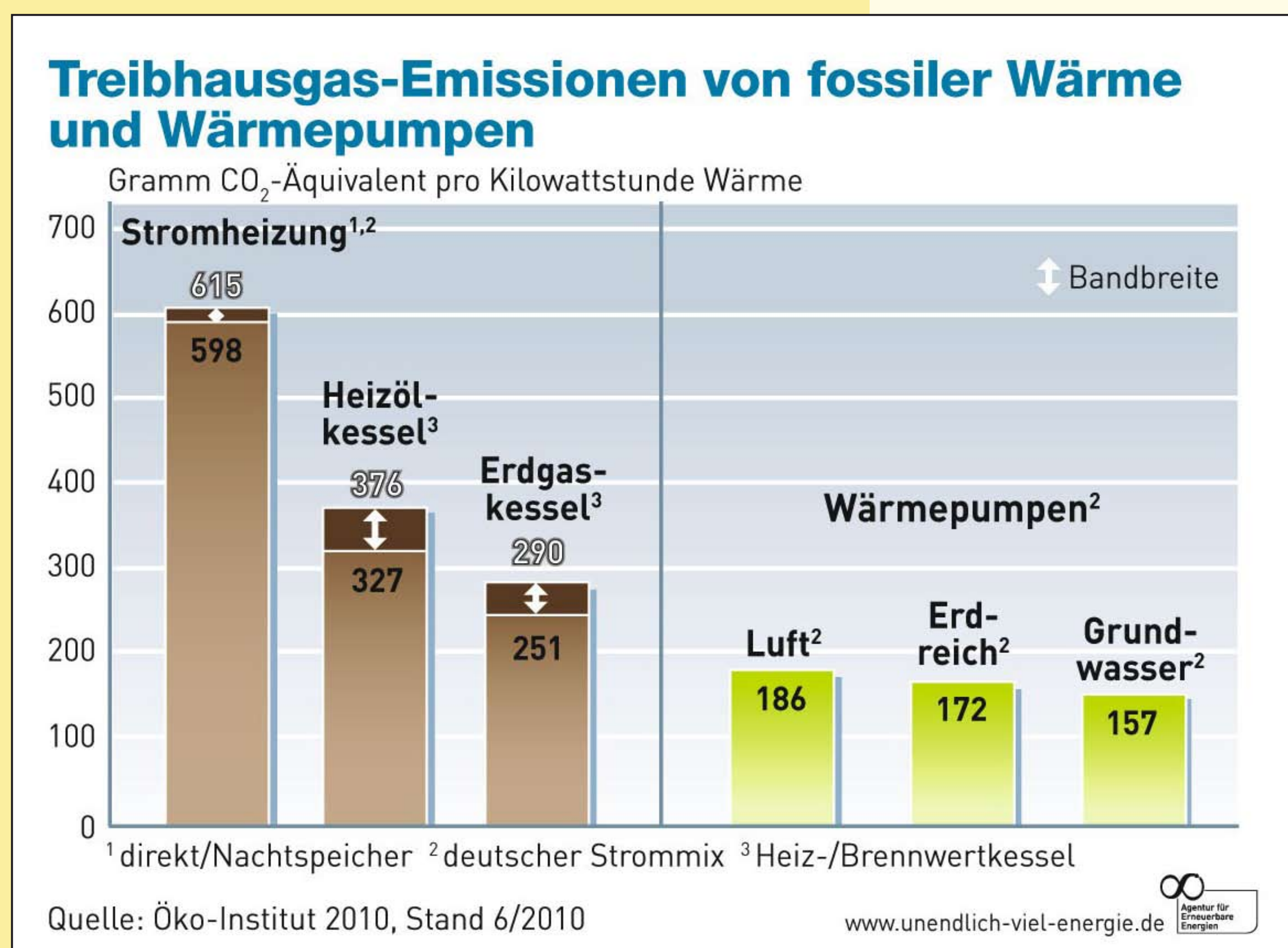


Bild: Agentur für Erneuerbare Energien



Bild: 123RF



Bild: Fotolia



**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT