

Die Wärmepumpen-Heizung

Sicher, sauber, umweltfreundlich



Energie Schweiz

Zu Gunsten der Umwelt

Bundesrat
Moritz Leuenberger
Vorsteher des
Eidg. Departement
für Umwelt, Verkehr,
Energie und
Kommunikation



Erneuerbare Energien sind heute wichtiger denn je. Damit sie sich im schweizerischen Alltag vermehrt durchsetzen, braucht es die Initiative jedes Einzelnen. Es braucht die Familie, die sich dafür entscheidet, in ihrem Einfamilienhaus erneuerbare Energiequellen zu nutzen. Es braucht die Wirtschaft, die sich auch für unsere Umwelt verantwortlich fühlt, und es braucht auch Sie, liebe Leserin, lieber Leser dieser Broschüre. Ja, es braucht uns alle.

Mit dem gegenwärtigen nationalen Programm EnergieSchweiz hat sich der Bund in seiner Energiepolitik klare Ziele gesetzt: Der Verbrauch fossiler Energien und der CO₂-Ausstoss sollen in unserem Land im Jahr 2010 um 10% tiefer liegen als noch im Jahr 2000. Und in der gleichen Zeitspanne darf der Elektrizitätsverbrauch nur um 5% wachsen.

Strom und Wärme müssen in der Schweiz mehr und mehr aus erneuerbaren Energiequellen stammen, nur so wird es gelingen, die Vorgaben von EnergieSchweiz umzusetzen.

Auch die Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz FWS ist im Rahmen dieses Programmes aktiv. Sie will bis ins Jahr 2010 mit zusätzlichen 1,8 Mrd. Kilowattstunden zur Wärmeerzeugung beitragen. Nach heutigen Schätzungen werden dann in der Schweiz rund 120'000 Wärmepumpen in Betrieb sein.

Schon jetzt leisten die Wärmepumpen einen sehr wesentlichen und wertvollen Beitrag für saubere Energie in unserem Land.

Bundesrat Moritz Leuenberger



4 Fossile Rohstoffe Zu kostbar zum Verheizen

Erdöl, Erdgas, Kohle – innerhalb von 300 Millionen Jahren hat die Natur auf der Erde diese Vorräte an fossilen Brennstoffen gebildet. Doch geht der Abbau dieser Energien im gleichen Stil weiter wie bisher, so dauert es nur noch rund 40 Jahre bis der Mensch die aus heutiger Sicht wirtschaftlich abbaubaren Ölvorräte gänzlich aufgebraucht hat.

Aber: lässt sich unsere Umwelt überhaupt noch so lange in diesem Ausmass einheizen? Heute werden weltweit immer noch rund 80% des Energiebedarfs mit fossilen Energieträgern gedeckt. Diese kohlenstoffhaltigen Substanzen erzeugen bei ihrer Verbrennung ein Vielfaches ihres Volumens an Kohlendioxid und vernichten dadurch Sauerstoff. Die Folgen der immer schneller zunehmenden Schadstoffkonzentration in unserer Atmosphäre sind katastrophal: Die Luftverschmutzung hat längst von den Städten auf ländliche Gebiete übergreifen. Die Wälder sind krank. Bäume sterben. Der Treibhauseffekt lässt die Temperaturen dramatisch ansteigen. Von den Gefahren des Transportes ganz zu schweigen.



Erdöl ist auch heute noch bei der Herstellung vieler Produkte unerlässlich. Umso wichtiger ist es, diesen nicht erneuerbaren Rohstoff da zu ersetzen, wo es geht. Wärmepumpen bieten dazu in vielen Fällen eine gute Möglichkeit.

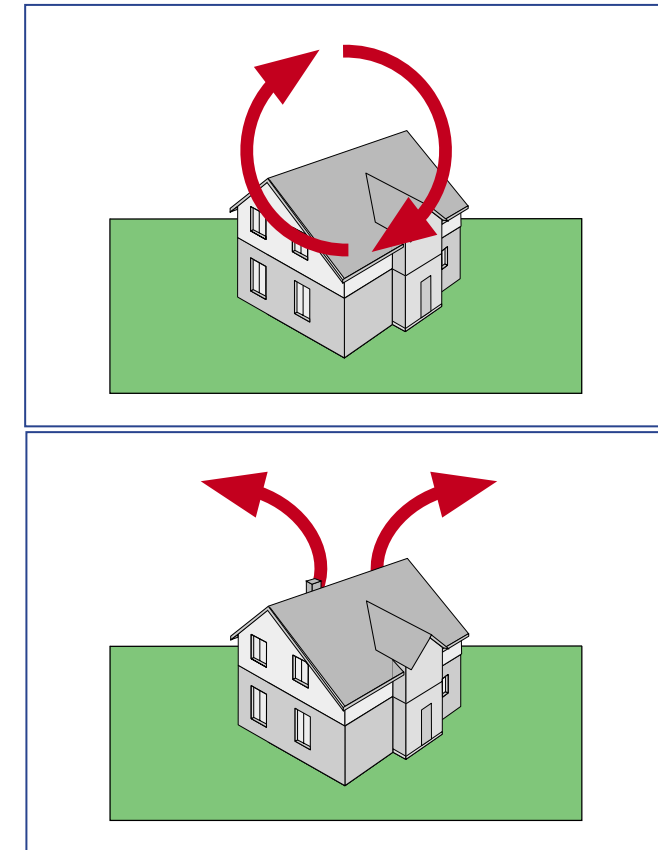
80% des weltweiten Energiebedarfs wird noch immer mit fossilen Energieträgern gedeckt.

5 Wärmepumpen-Heizungen Im Einklang mit der Natur

Herkömmliche Heizsysteme, insbesondere ältere Anlagen mit fossilen Energieträgern, erzielen einen Wirkungsgrad unter 100%. Das heisst, die Nutz- und Heizenergie ist immer geringer als der Energiegehalt der Brennstoffe.

Bei der Wärmepumpe dagegen sieht dieses Verhältnis um ein Vielfaches vorteilhafter aus: 100% Nutz- und Heizenergie werden mit nur rund 30% Antriebsenergie erzeugt, indem die Wärmepumpe der Umgebung Wärme entzieht, diese auf eine höhere Temperatur bringt und an das Heizsystem abgibt. Solche erneuerbare, natürliche Umweltenergie ist überall verfügbar – in der Luft, im Erdreich und im Wasser. Und sie kann kostenlos oder zu bescheidenen Gebühren genutzt werden.

Die eingesetzte Energie wird zum Mehrfachen an Nutzenergie; mit rund 70% Umweltenergie und rund 30% elektrischer Energie produziert die Wärmepumpe 100% Nutzenergie. Dabei bildet sich zum Teil ein geschlossener Kreislauf von Energien, denn die an die Umwelt abgehende Energie geht wieder zu ihrer Quelle (Luft, Erde, Wasser) zurück.



Heizen mit Wärmepumpen

Heizen mit Feuerungsanlagen

Bei einer Wärmepumpe genügen schon 30% elektrische Antriebsenergie um 100% Nutzwärme zu erzeugen.

6 Funktionsweise

Umweltwärme wird zu Heizwärme

In der Luft, in der Erde und im Wasser werden gewaltige Energiemengen gespeichert, die durch Sonneneinstrahlung und Niederschläge ständig erneuert werden. Mit der Wärmepumpen-Heizung ist es möglich, diese kostenlose Energie zu nutzen.

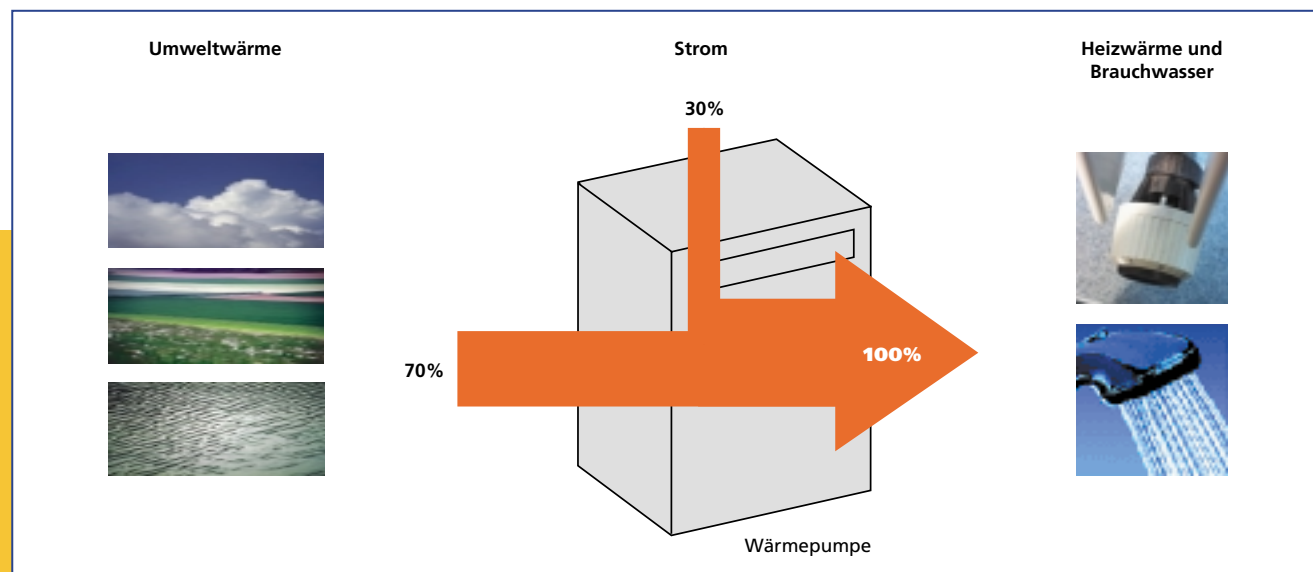
Und so funktioniert die Wärmepumpe
Die Umweltwärme aus Luft, Erdreich oder Wasser wird dem Verdampfer zugeführt und so auf die Wärmepumpe übertragen. Dank eines tiefen Siedepunktes wird dabei rasch ein dampfförmiger Zustand erreicht. Im Verdichter wird der Dampf komprimiert und dadurch erhitzt. Und im Kondensator gibt der heisse Dampf schliesslich seine Wärme an den Wasserkreislauf des Heizsystems ab. Am Expansionsventil wird dann der Druck abgebaut und der ganze Kreislauf beginnt von vorne. In der Schweiz wurde die erste grosse Wärmepumpe 1931 im Rathaus Zürich installiert.

Ein Wunder an Effizienz
Durch die Wärmepumpe wird Umweltwärme tieferer Temperatur in Heizwärme höherer Temperatur umgewandelt. Diese Umwandlung geschieht im Verdichter (Kompressor) der Wärmepumpe. Um ihn anzutreiben, braucht es elektrische Energie. Die Effizienz einer Wärmepumpe widerspiegelt sich in deren Leistungszahl. Die Leistungszahlen von Wärmepumpen haben sich in den letzten Jahren laufend verbessert. Sie werden berechnet als Koeffizient der Heizleistung in kWh und der elektrischen Antriebsleistung in kWh. Dieser Wert fällt umso günstiger aus, je kleiner die Temperaturdifferenz zwischen der zugeführten Umweltwärme und dem Vorlauf der Raumheizung ist.

Entscheidend für die Effizienz des gesamten Systems ist auch, dass alle Nebenverbraucher, wie zum Beispiel Umwälzpumpen, so klein wie möglich dimensioniert werden.

Monovalent
Wird die Heizwärme in einem Haus ausschliesslich durch eine Wärmepumpe erzeugt, spricht man von einem monovalenten Betrieb. Die grosse Mehrheit der installierten Wärmepumpen werden monovalent betrieben. Die Aufbereitung des Brauchwassers kann ebenfalls mit einer Wärmepumpe erfolgen.

Bivalent
Wenn die Wärmepumpe durch einen zusätzlichen Wärmeerzeuger, zum Beispiel eine Öl- oder Holzfeuerung (auch Warmluft-Cheminée), ergänzt wird, spricht man von einer bivalenten Anlage.



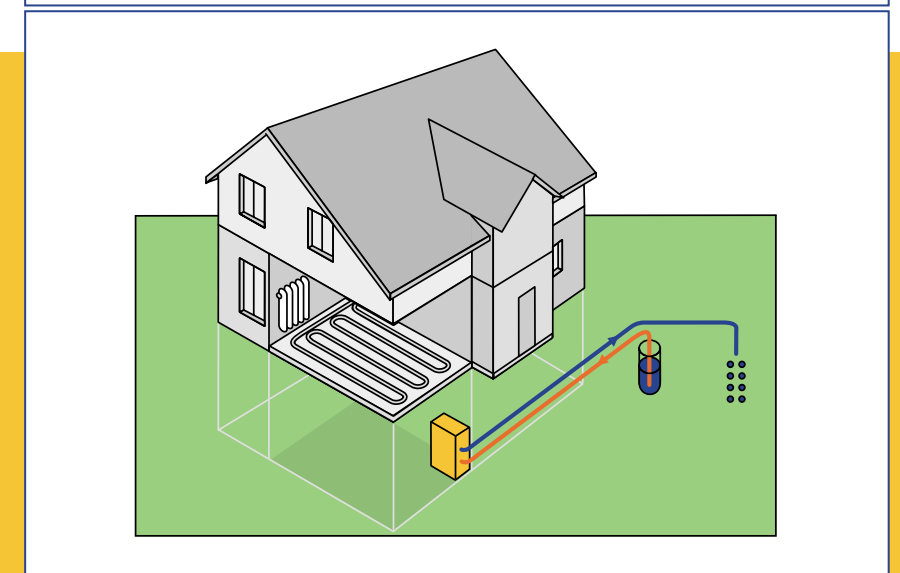
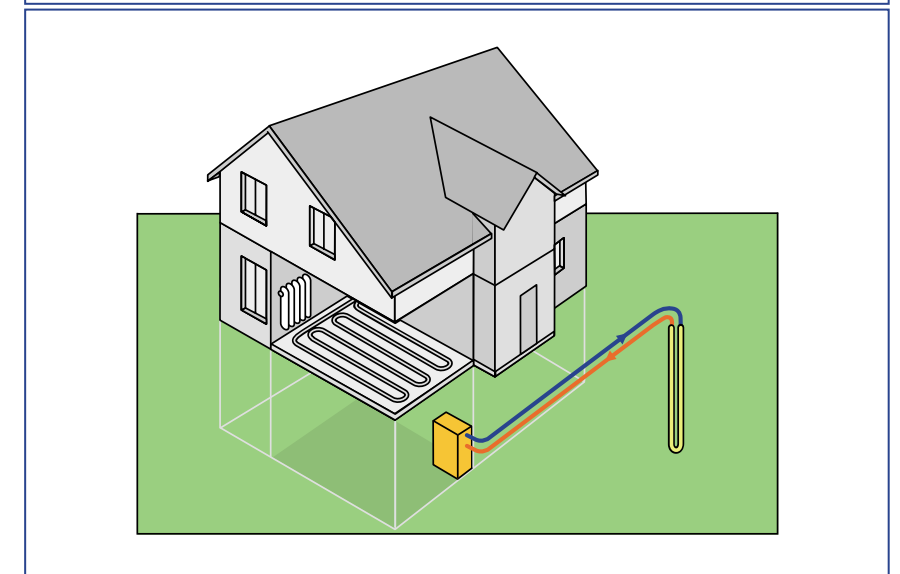
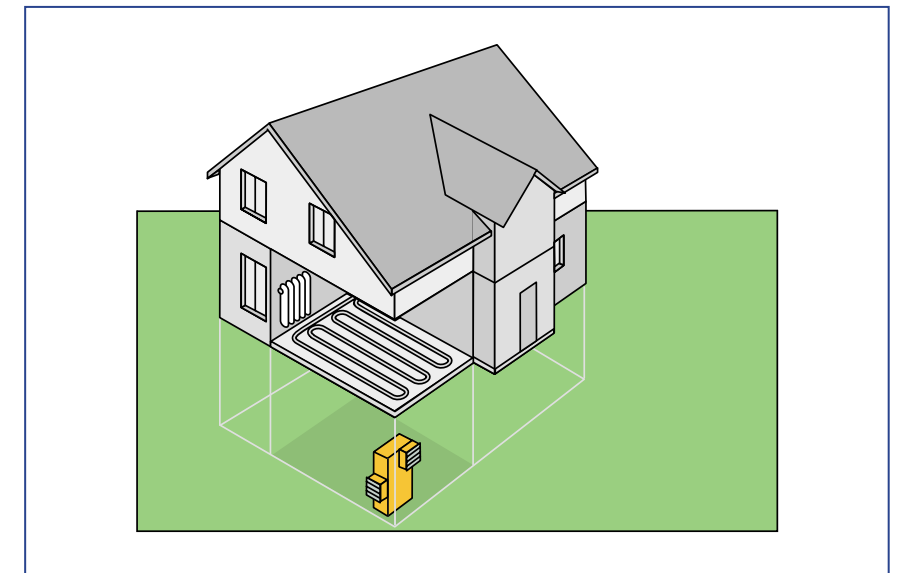
7 Luft, Erde und Wasser

Unerschöpfliche Energiequellen

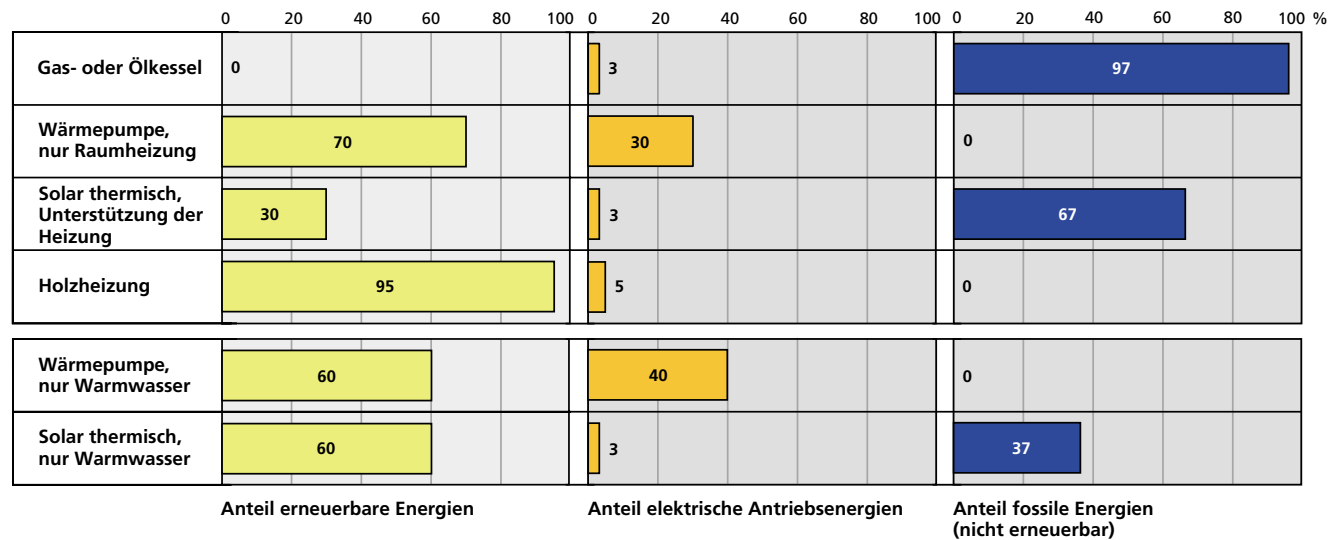
Die Luft/Wasser-Wärmepumpen-Heizung
Umgebungsluft ist überall in beliebigen Mengen vorhanden und kann problemlos als Wärmequelle genutzt werden. Kostenlos und ohne besondere Bewilligung. Marktanteil: rund 50%.

Die Sole/Wasser-Wärmepumpen-Heizung
Die im Erdreich gespeicherte natürliche Energie lässt sich auf einfache Art nutzen: mit vertikalen Erdwärmesonden, die bis rund 350 Meter tief in die Erde verteuft werden, oder mit einem horizontalen Erdregister, das in rund einem Meter Tiefe frostsicher auf dem Grundstück verlegt wird. Der Einbau von Erdwärmesonden ist bewilligungspflichtig. Marktanteil: rund 45%.

Die Wasser/Wasser-Wärmepumpen-Heizung
Grundwasser weist das ganze Jahr hindurch eine nahezu konstante Temperatur auf und ist deshalb als Wärmequelle für eine Wärmepumpen-Heizung optimal. Aber auch Oberflächenwasser aus Seen, Flüssen, Bächen sowie Abwasser können als Energiequelle eingesetzt werden. Der Betrieb einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe ist bewilligungspflichtig. Marktanteil: rund 5%.



8 Der Stromverbrauch ist klein Aber ganz ohne geht es nicht



Bis Ende 2001 wurden 70'000 Wärmepumpen-Heizungen installiert. Sie reduzieren die CO₂-Belastung um rund 640'000'000 Kilo pro Jahr. Und dafür benötigen sie im Winterhalbjahr lediglich 1,5% des jährlichen Stromverbrauchs. Die von EnergieSchweiz anvisierten 120'000 Wärmepumpen würden rund 2,5% des jährlichen Stromverbrauchs beanspruchen. Das ist wenig. Im Vergleich zu den heute 250'000 fest installierten Elektroheizungen, die 11% des jährlichen und im Winterhalbjahr sogar 18% des Stromverbrauchs benötigen.

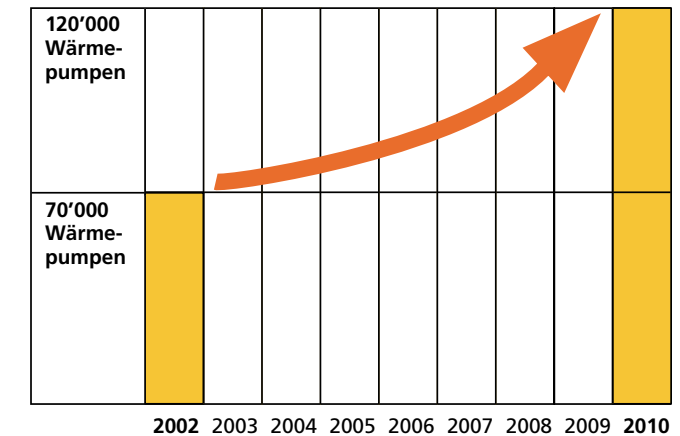
Für den Antrieb braucht die Wärmepumpe Strom. Dieser Strom kann zertifizierter Ökostrom sein, der aus erneuerbaren Quellen kontrolliert produziert wird.

Der Vergleich zeigt, dass auch andere Heizsysteme auf nicht erneuerbare Energiequellen zurückgreifen. Angaben in % des gesamten Energieaufwandes.

9 Die saubere Heizung Gefördert von EnergieSchweiz

Es ist ein Ziel von EnergieSchweiz, dass bis zum Jahr 2010 40% der angestrebten Substitution an fossiler Energie durch die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen erreicht wird.

Das macht eine gezielte Förderung dieses Heizsystems erforderlich. Vordringlich geht es dabei – um den Einsatz von monovalenten Wärmepumpen bei Um- und Neubauten – um die Nutzung von Abwärme aus geklärtem Abwasser in Abwasserreinigungsanlagen.



Zur Zeit werden jährlich rund 8'000 Wärmepumpen in Betrieb genommen. Mit gezielter Förderung werden im Jahr 2010 rund 120'000 Wärmepumpen installiert sein.

Und ein weiterer nicht unwesentlicher Nebeneffekt: Durch die gesteigerte Inlandproduktion von Wärmepumpen entstehen neue Arbeitsplätze in der Schweiz, die damit ihre im europäischen Vergleich überdurchschnittliche Stellung bezüglich des Wärmepumpenanteils weiter ausbauen kann.

Im Jahr 2010 sollen die Wärmepumpen Heizenergie im Gegenwert von 400'000'000 Liter Heizöl produzieren. Wenn Ölheizungen anstelle von Wärmepumpen diese Heizenergie produzieren, wird die Umwelt mit 1'000'000'000 Kilo Kohlendioxid belastet.



Wärmepumpen werden im Jahr 2010 die Umweltbelastung um 1'000'000'000 Kilo Kohlendioxid reduzieren.

10 Wärmepumpen sind ideal In jedem Fall

Wohnüberbauung Meisenweg Thun

In der 30-jährigen Überbauung mit acht Mehrfamilienhäusern und 135 Wohnungen konnte der Heizölbedarf dank einer modernen Wärmepumpenanlage von 190'000 auf 15'000 Liter im Jahr gedrosselt und damit die Umwelt erheblich entlastet werden.



Auch in grossen Gebäuden sind Wärmepumpen das ideale Heizsystem.

Hallenbad City Zürich

Bereits 1939 wurde in das mitten in der Stadt Zürich gelegene Hallenbad eine Wärmepumpe installiert. Dank der sauberen Wärmepumpen-Heizung werden so pro Jahr rund 340'000 Liter Heizöl nicht verbrannt.



Kirche in Mötter

Die Kirche wurde bis vor kurzem mit einer rund 60-jährigen Elektroheizung mit Ventilator beheizt. Stromkosten pro Jahr mehr als Fr. 10'000.–. Heute heizt eine Wärmepumpe mit Erdwärmesonden die Kirche. Stromkosten pro Jahr Fr. 3'000.–.



Bereits seit 1939 heizt eine Wärmepumpe das Wasser und die Räume im Hallenbad City in der Stadt Zürich.

11 Eine gute Entscheidung Zufriedene Wärmepumpenbesitzer

Warum Wärme aus dem Erdreich dieses Mehrfamilienhaus heizt.

«Bereits vor dem ersten Spatenstich war für uns klar, dass wir aus Rücksicht auf das Grundwasser keinen Öltank im Keller des Mehrfamilienhauses installieren wollten. Ohne Tankraum haben wir zudem eine bessere Raumnutzung für unsere Mieter. Kellerräume sind sowieso nie gross genug.»



Sie als Bauherren entscheiden, wie umweltfreundlich, sicher und effizient Sie in Ihrem Haus während der kommenden Jahrzehnte heizen wollen.

Warum im 200-jährigen Stöckli eine moderne und saubere Heizung installiert ist.

«Bis zum Umbau heizten einzelne Ölöfen das Stöckli mit Jahrgang 1790. Nach der Sanierung haben wir die zwei Wohnungen an Berufstätige vermietet. Das Heizen mit den Ölöfen konnte den Mietern nicht zugemutet werden. Die Luft/Wasser-Wärmepumpe heizt und produziert das Brauchwasser kostengünstig.»



Warum ein Weinbauer sein Wohnhaus mit einer Wärmepumpe heizt und die Lagerräume temperiert.

«Wir sind stolz, dass wir umgeben von Rebbergen und in der Nähe eines Sees eine saubere Heizung haben, die unsere Umwelt nicht belastet. Auch im Weinlager sorgt die Wärmepumpe, angeschlossen an vier Erdwärmesonden, für die exakt richtige Lagertemperatur.»



Insgesamt rund 70'000 Wärmepumpen sind in der Schweiz bereits in Betrieb.

12 **Heizen mit einer Wärmepumpe**
Die Vorteile auf einen Blick

Die Wärmepumpen-Heizung

- nutzt erneuerbare Energiequellen
- schont die nur beschränkt verfügbaren fossilen Energieträger
- ist das einzige Heizsystem, das die Wärme in einem geschlossenen, natürlichen Kreislauf wieder zur Quelle zurückführt
- verursacht im Gegensatz zu fossilen Energieträgern keine Umweltbelastungen
- reduziert die CO₂-Emissionen massiv
- ist nicht von der unsicheren Preisentwicklung im Erdölsektor abhängig
- reduziert die Öl- und Gastransporte und damit auch die Risiken, die mit diesen Transporten verbunden sind
- braucht keinen Tankraum
- erfordert keinen Kamin und verursacht somit keine Kosten für Kaminreinigung und Heizungskontrolle
- verbessert die Wertschöpfung im Inland und ist innovationsfördernd

Es liegt an Ihnen zu entscheiden, wie umweltfreundlich, sicher und effizient Sie in Ihrem Haus heizen wollen.

Neubau oder Umbau?

Die Wärmepumpe ist in jedem Fall eine saubere Sache. Die natürlichen Energiequellen Luft, Erde und Wasser lassen sich mit verschiedenen Systemen effizient nutzen. Welche Energiequelle und welches Wärmepumpen-System

sich am besten eignen, ist auch abhängig vom Standort des Hauses. Bei der Heizungssanierung sind die Baustoffe, das bisherige Heizsystem sowie die nutzbaren, natürlichen Energiequellen mit FWS-Fachpartnern abzuklären.

Checkliste für das Gespräch mit dem Wärmepumpen-Fachpartner	Neubau	Umbau
Kann der Wärmeverlust durch gebäudetechnische Massnahmen reduziert werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wie hoch ist der Wärmebedarf des Gebäudes? (kW Heizleistung bei -8°C SIA 384/2)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welche Energiequellen sind vorhanden und können genutzt werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stimmt die Heizleistung der Wärmepumpe mit dem Wärmebedarf des Gebäudes überein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welches sind die Verbrauchswerte des bisherigen Systems?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wird das Warmwasser separat oder mit der Wärmepumpe erwärmt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Handelt es sich um eine mit einem Gütesiegel ausgezeichnete Wärmepumpe und/oder Erdwärmesonde?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mit was für Installations- und Betriebskosten muss gerechnet werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welches Elektrizitätswerk ist für die Anschlussbewilligung zuständig und was für Sperrzeiten und Strompreise werden angewendet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gibt es behördliche Auflagen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13 **Die FWS – Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz**

Die FWS fördert, was gefordert ist: Saubere Wärme aus erneuerbarer Umweltenergie. Mit Wärmepumpen.

Die FWS wurde auf Initiative des Bundesamtes für Energie 1993 gegründet. Sie umfasst alle wichtigen Organisationen und Gruppierungen, die in der Schweiz im Wärmepumpen-Sektor aktiv sind. Gemeinsam verfolgen die FWS-Mitglieder das Ziel, mit koordinierten Aktivitäten und mit qualitativ hochwertigen Produkten und Dienstleistungen das grosse Potenzial der Wärmepumpe in der Schweiz auszuschöpfen.

Die FWS hat zum Zweck, die Anwendung der Wärmepumpe in der Schweiz zielgerichtet und unter Einhaltung einer hohen System- und Produktqualität zu fördern. Schwerpunkte der FWS-Arbeit sind die Information von Bauherren, Installateuren, Architekten, Planern, Energieberatern und der Medien sowie die Ausbildung von Fachleuten. Gezielt verbessert die FWS die Rahmenbedingungen für den Einsatz von Wärmepumpen.

Mehrere Kantone sind Mitglieder der FWS. Ebenso die Arbeitsgemeinschaft Wärmepumpen (AWP), der Verband

Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), mehrere Elektrizitätswerke, der Verband Schweizerischer Heizungs- und Lüftungsfirmen (Clima Suisse), der Schweizerische Spenglermeister- und Installateur-Verband (SSIV) sowie der Verband Schweizerischer Elektro-Installationsfirmen (VSEI) gehören zu den Mitgliedern der Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz.

Qualitätsprüfung im Wärmepumpen-Testzentrum

In Zusammenarbeit mit der FWS leistet das Testzentrum einen wesentlichen Beitrag zur Profilierung der Wärmepumpe. Mit dem Ziel, die Qualität zu fördern sowie die Effizienz und Attraktivität entscheidend zu verbessern, werden Wärmepumpen aller Kategorien einer gründlichen technischen Prüfung nach europäischer Norm unterzogen.

Sicherheit dank Gütesiegel

Das Wärmepumpen-Gütesiegel macht es den Kundinnen und Kunden leichter, sich auf dem Wärmepumpen-Markt zu orientieren.

Seit 1999 gibt es in der Schweiz, in Deutschland und auch in Österreich ein spezielles Gütesiegel, mit dem Wärme-

pumpen ausgezeichnet werden. Die drei Länderorganisationen haben sich unter dem Namen D-A-CH zusammengeschlossen und setzen sich gemeinsam für einen vermehrten Einsatz von Wärmepumpen ein.

Das Wärmepumpen-Gütesiegel stösst bei den Wärmepumpen-Herstellern auf reges Interesse. Die Anforderungen, die Wärmepumpen erfüllen müssen, um das Gütesiegel tragen zu dürfen, sind dabei bewusst hoch gesteckt. Um in die Gütesiegel-Liste aufgenommen zu werden, wird eine Wärmepumpe umfangreichen Tests unterzogen. Zudem sind von der Herstellerseite her qualitative und quantitative Garantien abzugeben. Auch an den Kundenservice werden Anforderungen gestellt – damit wird mit diesem Gütesiegel die Kundenfreundlichkeit gezielt gefördert.

Seit 2001 gibt es in der Schweiz auch ein Gütesiegel für Erdwärmesonden.

Die wichtigste Energiequelle der Zukunft ist die Energie, die wir heute sparen.



Informieren Sie sich Tipps und Adressen

Auskunft über die Wärmepumpe erhalten Sie zum Beispiel bei den Wärmepumpen-Informationsstellen in Bern und Lausanne, beim FWS-Fachpartner in Ihrer Region, bei der kantonalen Energiefachstelle oder bei Ihrem lokalen Elektrizitätswerk.

Damit sich die Vorteile der Wärmepumpen-Heizung bei Ihrem Neubau oder Umbau optimal umsetzen lassen, unterstützen Sie die Fachleute für die Planung, Installation und Anlagenwartung. Bedenken Sie, dass nur die professionellen Partner mit der entsprechenden Erfahrung höchste Qualität garantieren können. Sprechen Sie am besten so früh als möglich mit Ihrem FWS-Fachpartner.

Broschüren, Infos, Veranstaltungsagenda und Support für FWS-Fachpartner erhalten Sie bei der Informationsstelle Wärmepumpen
Steinerstrasse 37
3000 Bern 16
Telefon 031 350 40 65
Telefax 031 350 40 51
E-Mail: info@fws.ch

und beim
Centre d'informations pompes à chaleur
CP 338
1001 Lausanne
Telefon 021 310 30 10
Telefax 021 310 30 40
E-Mail: andre@electricite.ch

Testresultate der geprüften Wärmepumpen sind erhältlich beim
Wärmepumpen-Testzentrum
Winterthur-Töss (WPZ)
Auwiesenstrasse 47
8406 Winterthur
Telefon 052 202 34 53
Fax 052 203 51 16
E-Mail office@wpz.ch
www.wpz.ch

Berichte über Forschungsprojekte sowie Pilot- und Demoanlagen des BFE finden Sie unter
www.energieforschung.ch



Die Spezialisten für Geothermie

Wir haben das Wissen und die Erfahrung, damit die geothermische Energie optimal genutzt werden kann.

SONDIERBOHRUNGEN ■ FILTERBRUNNEN ■ GRUNDWASSERABSENKUNGEN ■ ERDWÄRME ■ VYREDOX

Gebr. Mengis AG
Schlossstrasse 3, 6005 Luzern www.mengis-gebr.ch Fon: 041 310 24 32

www.energie-schweiz.ch
www.fws.ch
www.wpz.ch

Impressum
Herausgeber: Eidg. Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
Konzept und Realisation: MKR Consulting AG. Gestaltung: atelier uh!
Projektbegleitung: Fabrice Rognon, BFE und Herbert Giger, Leiter Ressort Marketing FWS.

EDMZ-Bestellnummer 805.000 d/00.00/000