

„Tausche Heizkessel gegen Wärmepumpe“ – geht das auch in alten Häusern?

25.05.2023
Rainer Tepe

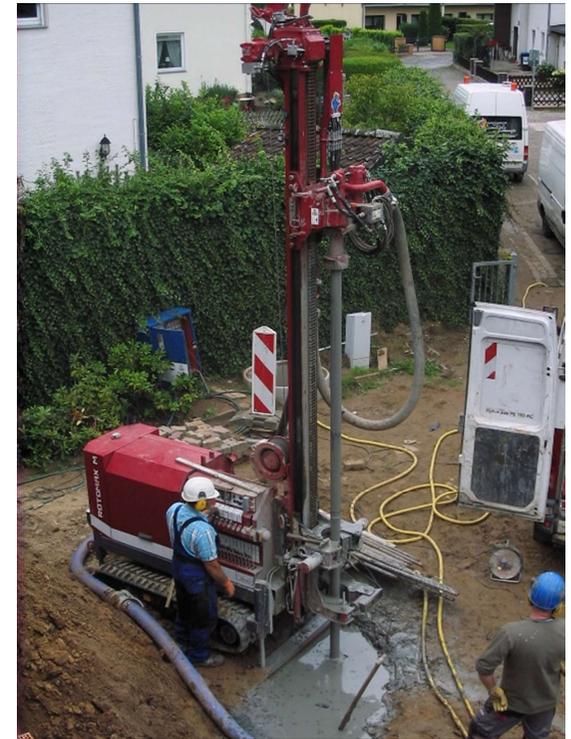


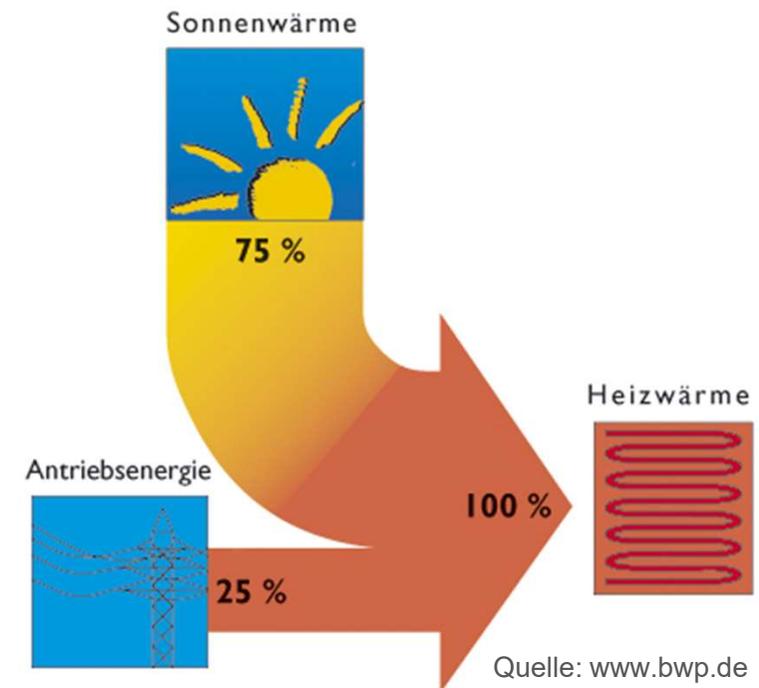
Foto: Tepe

Wärmepumpen im Bestand

Übersicht

- Szenarien: Wo müssen bzw. wollen wir hin?
- Wie funktioniert eine Wärmepumpe?
- Was ist dabei zu beachten?
- Wie sollten Sie vorgehen?
- Wo klemmt es aktuell?
- Wo klemmt es nicht?
- Wärmepumpe und Solarstrom
- Split-Klimageräte

Das Prinzip der Wärmepumpe



Wärmepumpen im Bestand

Informationsbeschaffung und Ihre Bewertung:

Bundesverband Wärmepumpe

ENDKUNDENPUBLIKATIONEN



Hier finden Sie folgende Publikationen:

- Ratgeber Effizienzhaus mit Wärmepumpe
- Modernisieren mit der Wärmepumpe
- Wärmepumpen Förderratgeber 2021
- Kundenratgeber Erdwärme

ERDWÄRMEPUBLIKATIONEN



Hier finden Sie folgende Publikationen:

- Kundenratgeber Erdwärme – Grundlagenwissen und Praxistipps
- Musterleistungsbeschreibung zur Herstellung einer Erdwärmesonden-Anlage
- Informationsblatt Nr. 43: Auslegung von oberflächennahen Erdwärmekollektoren
- Positionspapier: Grundwassersanierung mit Geothermie

Quelle: www.bwp.de

Auflage April 2022

Ratgeber Modernisieren mit Wärmepumpe

Klimaschonender Heizungstausch

Informationen, Tipps und Beispiele

Für Hausbesitzer, Modernisierer und Interessierte

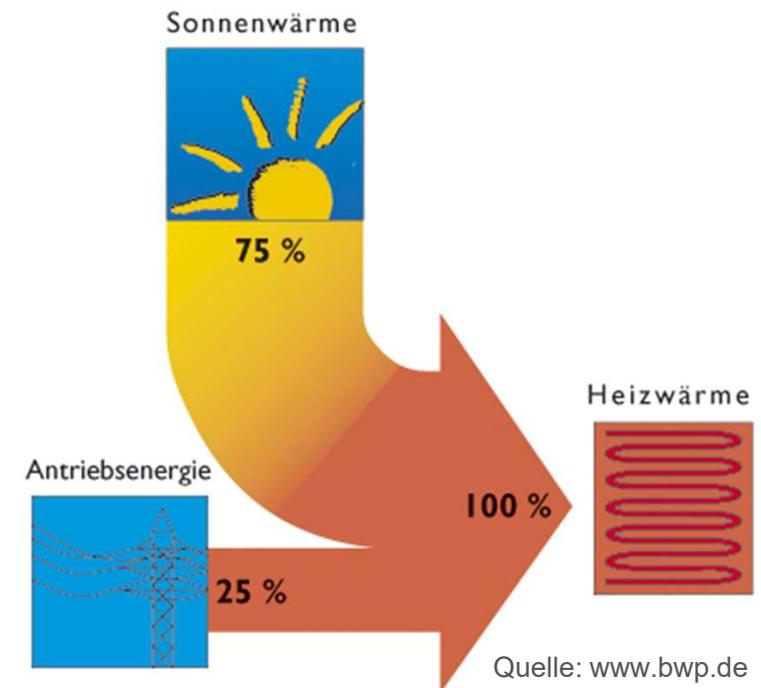


Wärmepumpen: Szenarien

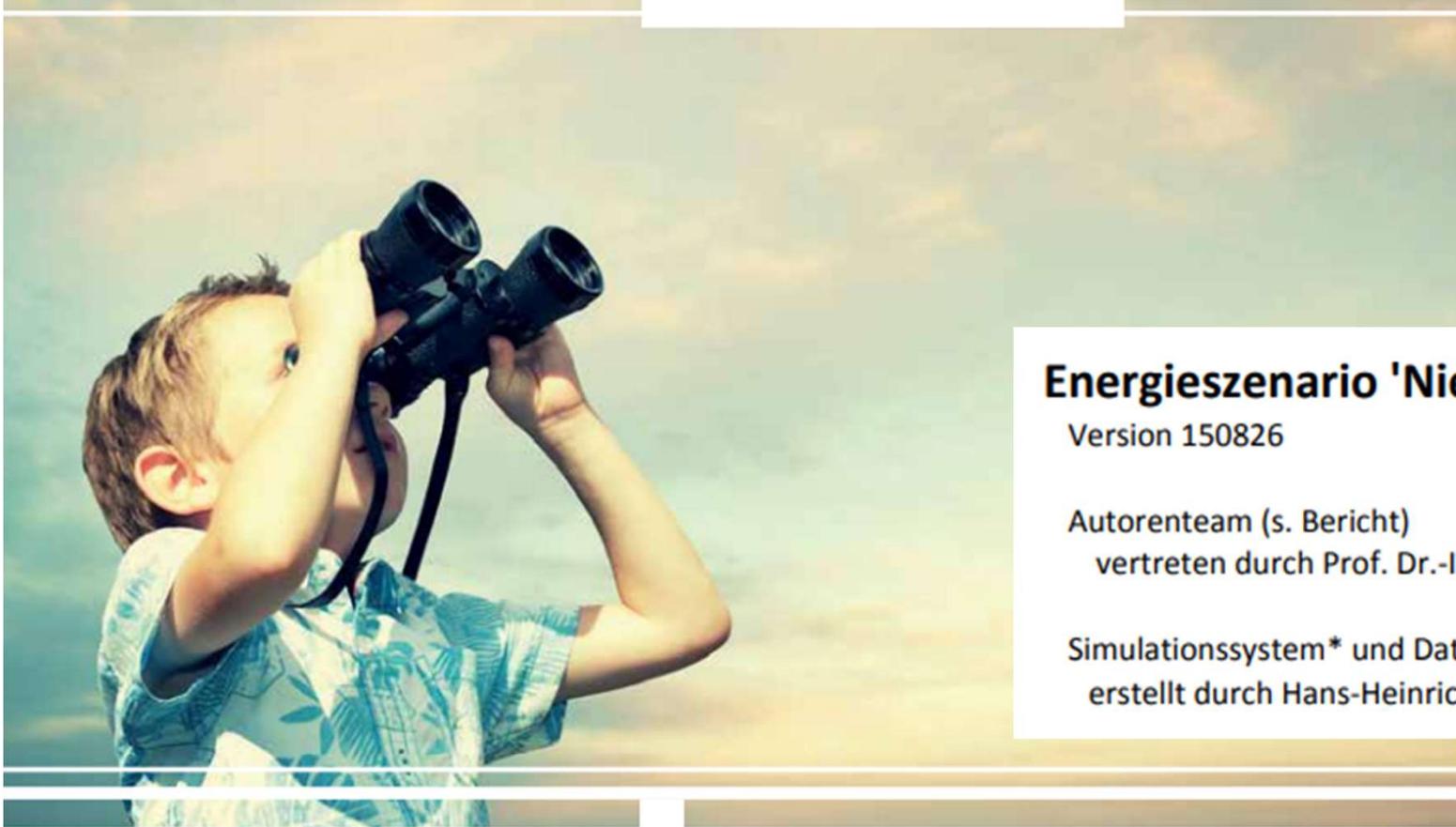
Szenarien

- Wo müssen bzw. wollen wir hin?

Das Prinzip der Wärmepumpe



Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie und Klimaschutz



Energieszenario 'Niedersachsen 100%EE'

Version 150826

Autorenteam (s. Bericht)

vertreten durch Prof. Dr.-Ing. Martin Faulstich

Simulationssystem* und Datenmodell

erstellt durch Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt

Szenarien zur Energieversorgung
in Niedersachsen im Jahr 2050

- Gutachten -

Wärmepumpen: Szenarien

Anzahl Wärmepumpen laut Szenario Niedersachsen 100%EE

	Anzahl 2012	Anzahl 2050	Jährl. Zubau bis 2050
Luft-WP	8.540	2.093.190	55.084
Erd-WP	12.240	1.085.480	28.565
Gesamt	20.780	3.178.670	83.649

Wärmebedarf Gebäude in 2012: 20.000 kWh/a

Wärmebedarf Gebäude in 2050: 10.000 kWh/a

Koalitionsvertrag vom 24.11.2021:

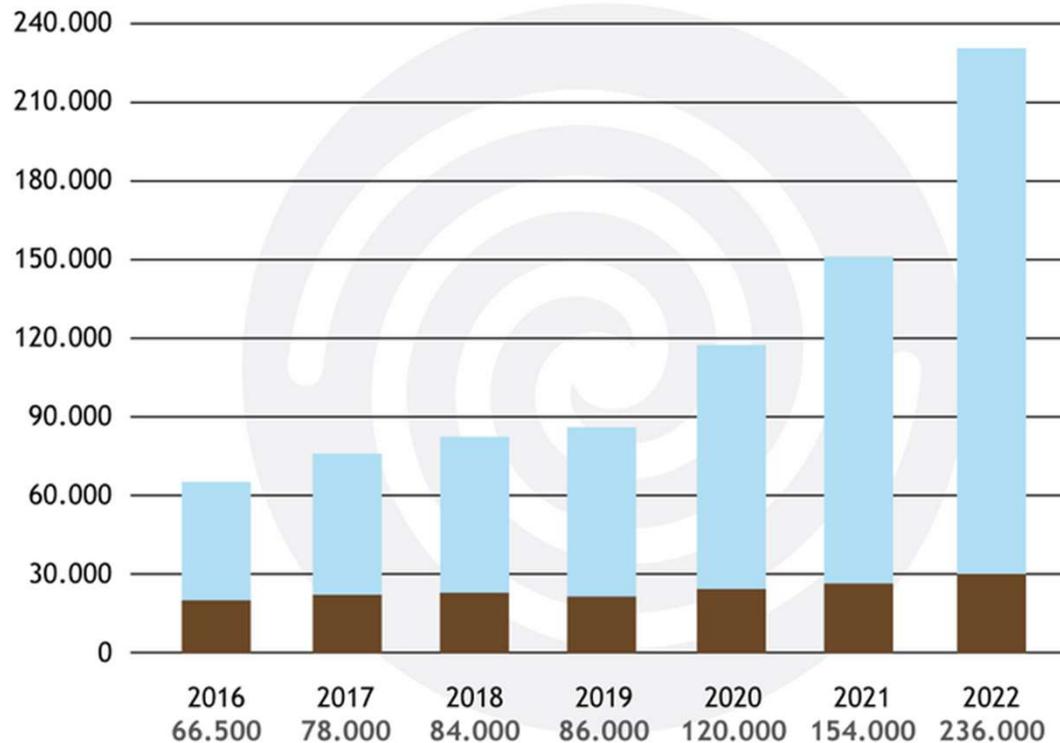
Zum 1. Januar 2025 soll jede neu eingebaute Heizung auf der Basis von 65 Prozent erneuerbarer Energien betrieben werden.



**Bedeutet bundesweit:
500.000 Wärmepumpen
pro Jahr**

Wärmepumpen: Marktentwicklung

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen
in Deutschland 2016 bis 2022



Luft-Wasser-Wärmepumpen
Erdgekoppelte Wärmepumpen

Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

bwp Bundesverband
Wärmepumpe e.V.

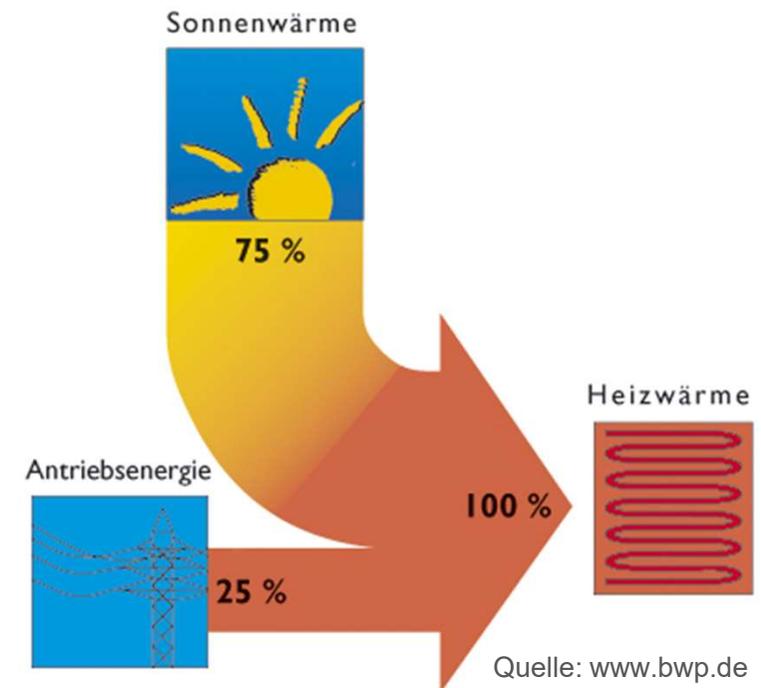
- 2020 verzeichnete der Markt ein Absatzplus von 40 % gegenüber dem Vorjahr
- 2021 lag der Zuwachs bei gut 28 %
- 2022 ist der Markt um 53 % gewachsen

Wärmepumpen im Bestand

Was geht - Fragestellungen

- Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

Das Prinzip der Wärmepumpe



Wärmepumpen: Funktion

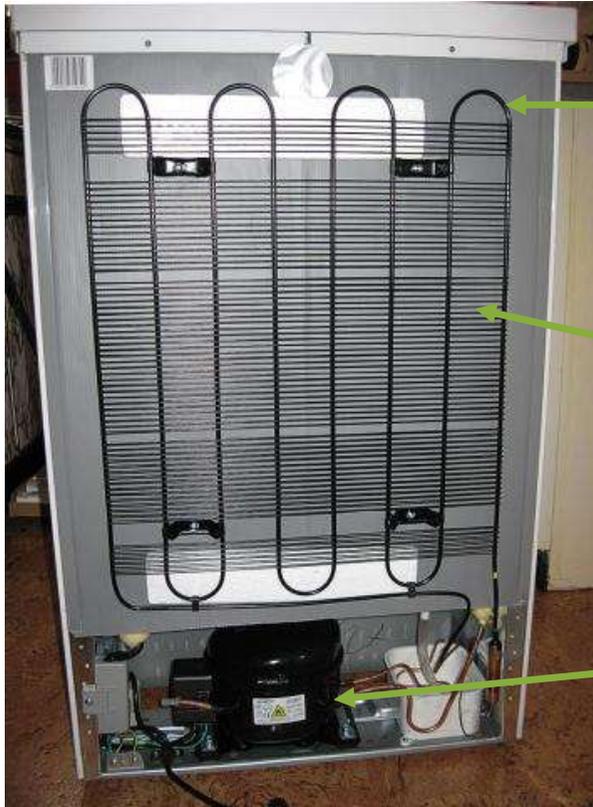
Einfach erklärt: Eine Wärmepumpe funktioniert wie ein Kühlschrank, nur umgekehrt: Statt den Lebensmitteln entziehen Wärmepumpen dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Luft Wärme und „pumpen“ diese auf ein zum Heizen geeignetes Temperaturniveau. Es handelt sich also um eine altbewährte Technik.

Quelle: Ratgeber Modernisieren mit Wärmepumpe
www.bwp.de



Quelle: www.otto.de

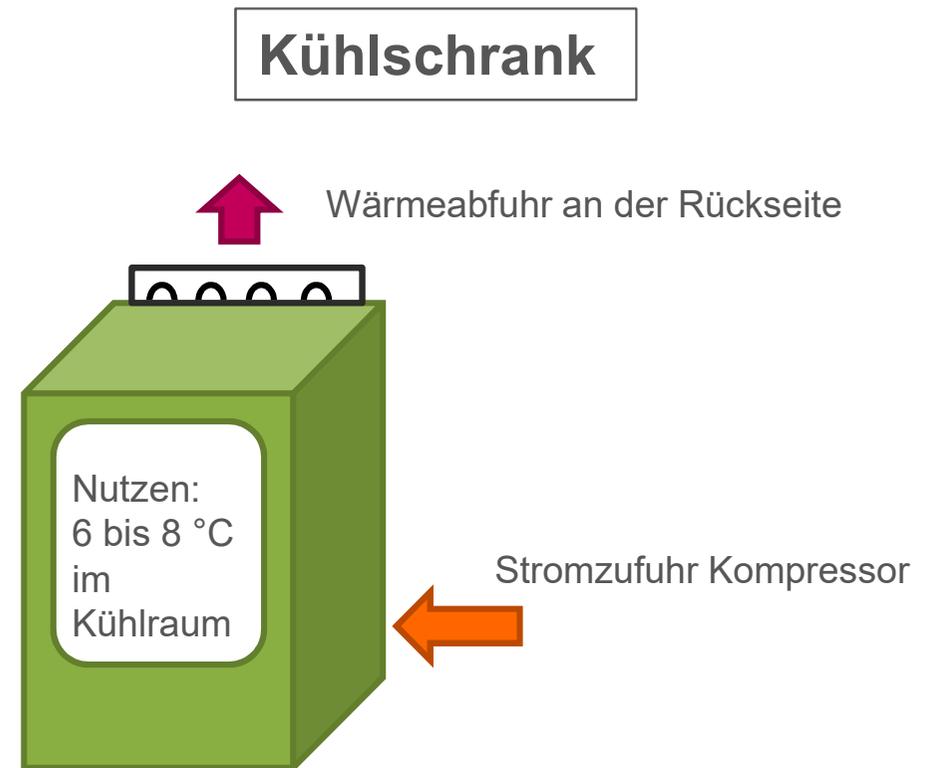
Wärmepumpen: Funktion



Rohrschleifen für
das Kältemittel

Kühlrippen

Kompressor



Kühlschrank

Wärmeabfuhr an der Rückseite

Nutzen:
6 bis 8 °C
im
Kühlraum

Stromzufuhr Kompressor

Wärmepumpen: Funktion

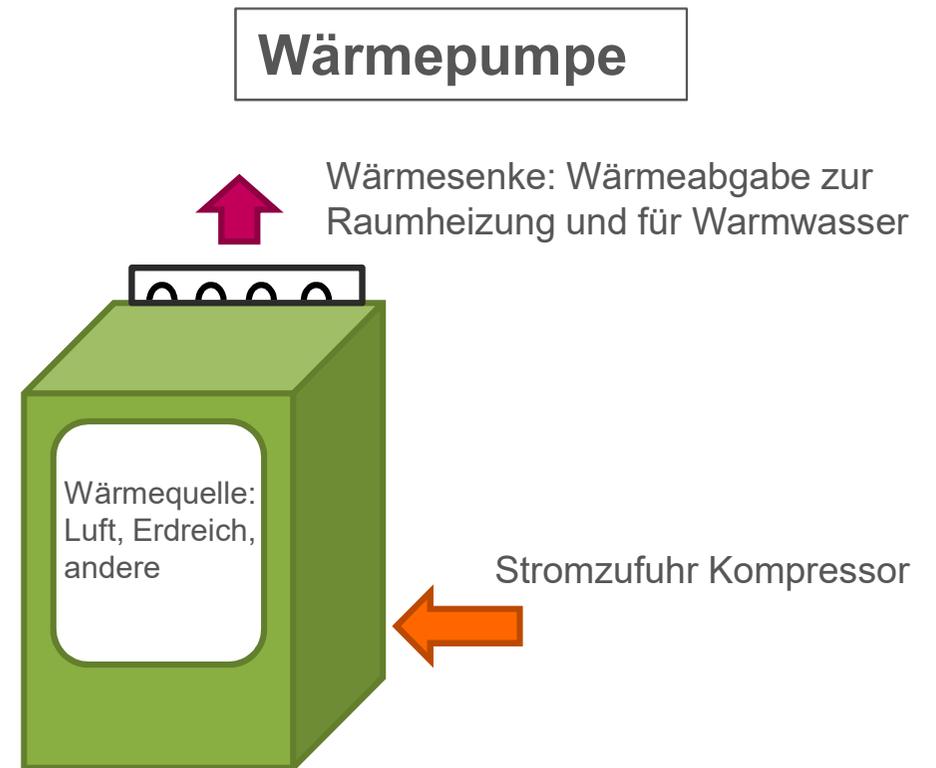


Rohrschleifen für
das Kältemittel

Kühlrippen

Kompressor

Foto: Tepe



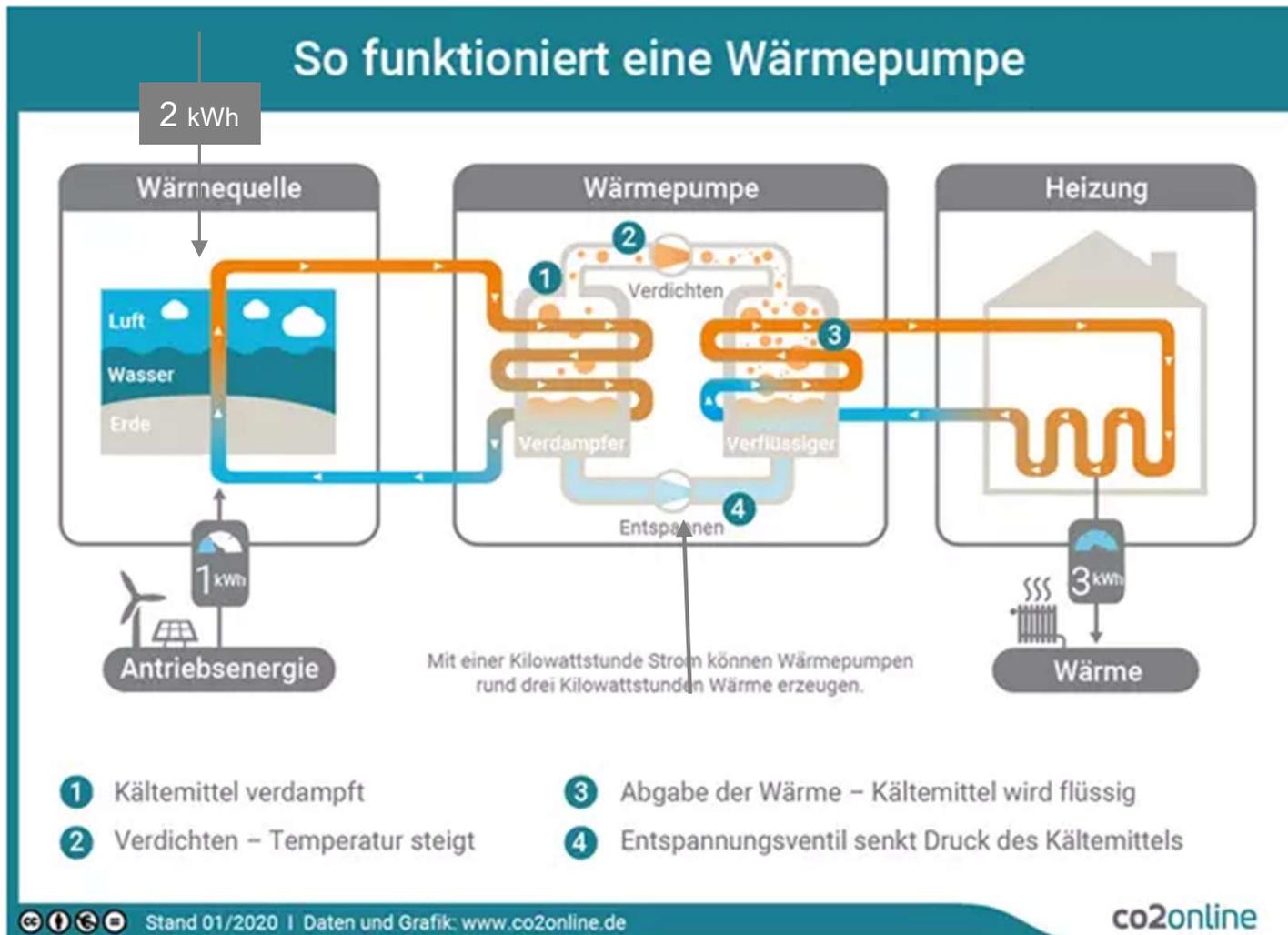
Wärmepumpe

Wärmesenke: Wärmeabgabe zur
Raumheizung und für Warmwasser

Wärmequelle:
Luft, Erdreich,
andere

Stromzufuhr Kompressor

Theorie der Wärmepumpe



Eine Wärmepumpen-Heizungsanlage besteht aus drei Teilen: der Wärmequellenanlage, die der Umgebung die benötigte Energie entzieht, der eigentlichen Wärmepumpe, die die gewonnene Umweltwärme nutzbar macht sowie dem Wärmeverteilsystem, das die Wärme im Haus verteilt oder zwischenspeichert.

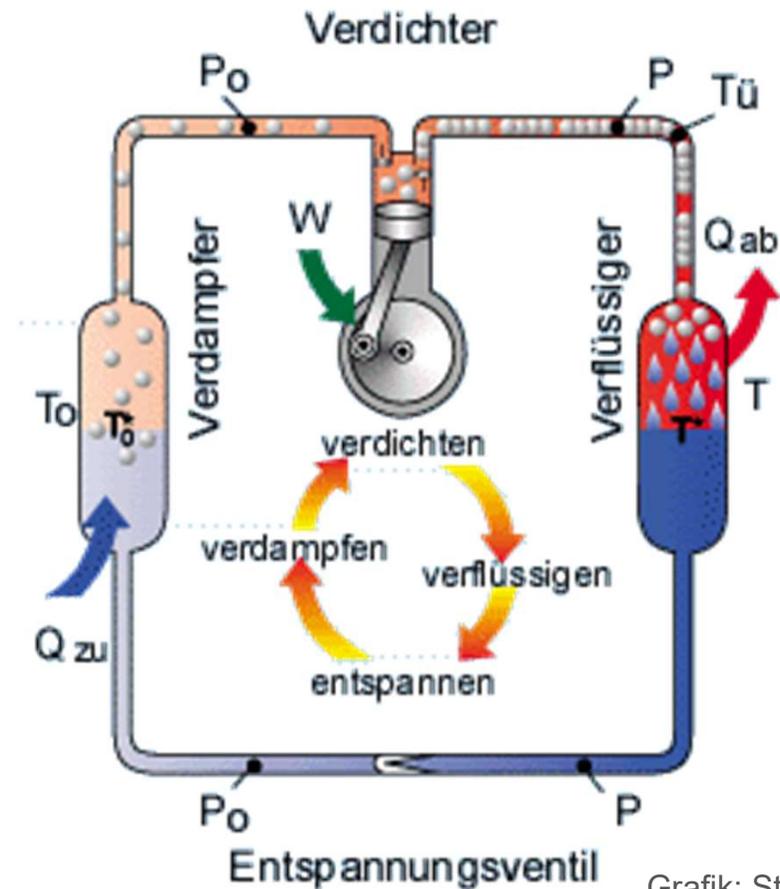
Quelle: Ratgeber Modernisieren mit Wärmepumpe
www.bwp.de

MERKE: Wird der Strom, der die Wärmepumpe antreibt, aus erneuerbaren Energien (z. B. Wind oder Sonne) gewonnen, ist die Wärmepumpe nahezu CO₂-neutral.

Theorie der Wärmepumpe

Funktionsweise

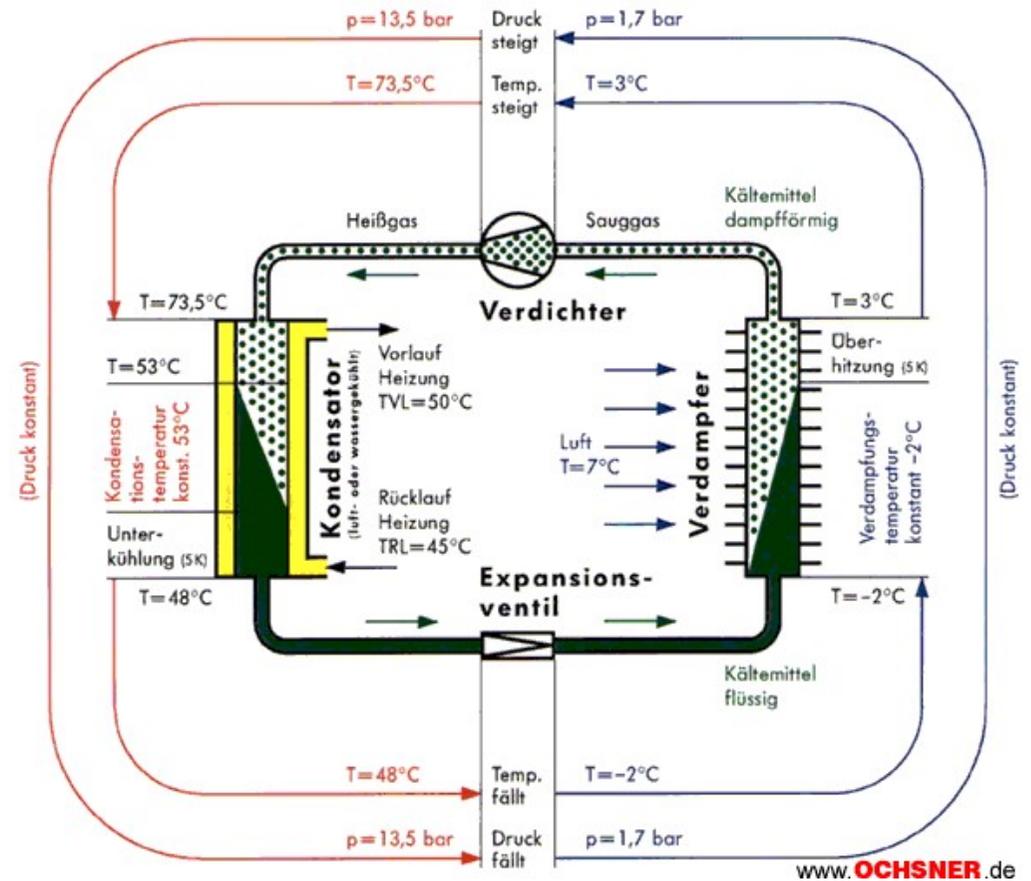
Kreisprozess mit einem Kältemittel



Grafik: Stiebel Eltron

Theorie der Wärmepumpe

Funktionsweise
Kreisprozess mit einem Kältemittel



Wärmequellen für Wärmepumpen

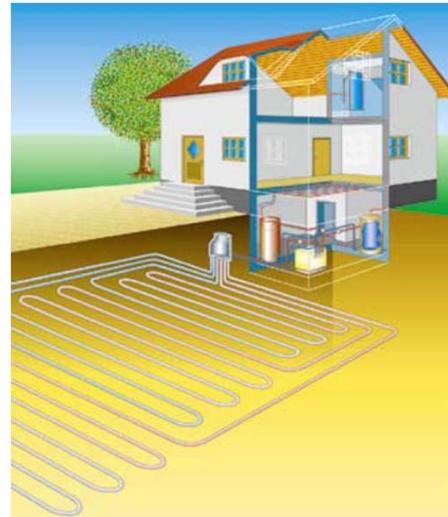
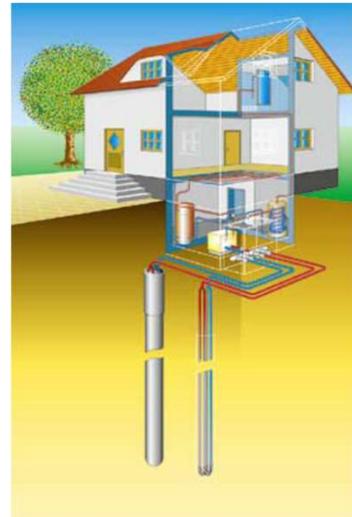
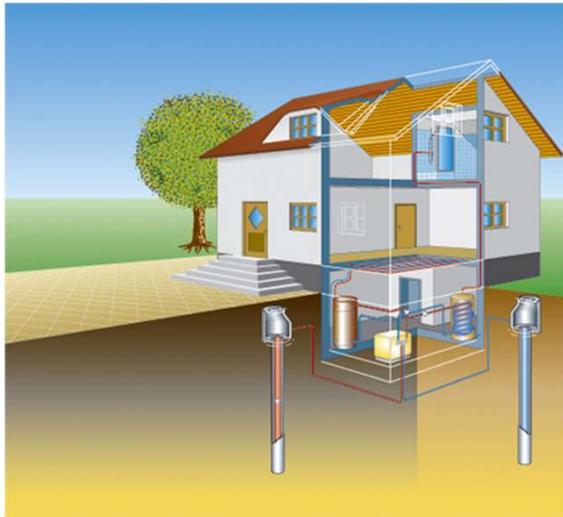
Wärmequellen

Grundwasser

Erdwärmesonden

Erdwärmekollektor

Luft



Welche Typen von Wärmepumpen gibt es?

Welche Typen von Wärmepumpen gibt es?

Wärmepumpen werden in der Regel nach ihrer Wärmequelle (Luft, Wasser, Erdwärmesonden) unterschieden. Wärmepumpen zur Raumheizung werden oft auch zur Dämmwärmeholung verwendet. Daneben gibt es spezielle Wärmepumpen, die ausschließlich zur Dämmwärmeholung genutzt werden.

Luftwärmepumpen nutzen die Temperaturdifferenz zwischen der Luft im Raum und der Luft im Freien. Sie eignen sich besonders für die Dämmwärmeholung und können auch für die Raumheizung verwendet werden. Die Luftwärmepumpen sind in der Regel kleiner als die anderen Wärmepumpenarten und können in fast jedem Raum installiert werden. Sie sind jedoch weniger effizient als die anderen Wärmepumpenarten.

Wasserwärmepumpen nutzen die Temperaturdifferenz zwischen dem Wasser im Raum und dem Wasser im Freien. Sie eignen sich besonders für die Dämmwärmeholung und können auch für die Raumheizung verwendet werden. Die Wasserwärmepumpen sind in der Regel größer als die anderen Wärmepumpenarten und können nur in bestimmten Räumen installiert werden. Sie sind jedoch sehr effizient.

Erdwärmepumpen nutzen die Temperaturdifferenz zwischen dem Erdreich im Raum und dem Erdreich im Freien. Sie eignen sich besonders für die Dämmwärmeholung und können auch für die Raumheizung verwendet werden. Die Erdwärmepumpen sind in der Regel die größten Wärmepumpenarten und können nur in bestimmten Räumen installiert werden. Sie sind jedoch die effizientesten Wärmepumpenarten.

Kollektoren erhalten mit einem einzigen Bohrer zwei bis drei Meter Tiefe in einer Tiefe von 1,5 Metern, ähnlich einer Fußbodenheizung im Erdreich, verläuft die Bohrung. Die Bohrung ist mit einem Rohrsystem aus Kunststoff oder Metall versehen, das in der Regel aus zwei bis drei Metern Tiefe bis zu einer Tiefe von 100 Metern verläuft. Die Bohrung ist mit einem Rohrsystem aus Kunststoff oder Metall versehen, das in der Regel aus zwei bis drei Metern Tiefe bis zu einer Tiefe von 100 Metern verläuft.

Erdwärmesonden sind ein vertikales Bohrer, das in der Regel aus zwei bis drei Metern Tiefe bis zu einer Tiefe von 100 Metern verläuft. Die Bohrung ist mit einem Rohrsystem aus Kunststoff oder Metall versehen, das in der Regel aus zwei bis drei Metern Tiefe bis zu einer Tiefe von 100 Metern verläuft.

Wasserwärmepumpen sind ein vertikales Bohrer, das in der Regel aus zwei bis drei Metern Tiefe bis zu einer Tiefe von 100 Metern verläuft. Die Bohrung ist mit einem Rohrsystem aus Kunststoff oder Metall versehen, das in der Regel aus zwei bis drei Metern Tiefe bis zu einer Tiefe von 100 Metern verläuft.

Quelle: Ratgeber Modernisieren mit Wärmepumpe www.bwp.de

Grafiken: clever heizen! Broschüre

Kriterium für eine Wärmepumpe

Wesentliches Kriterium für die Effizienz der Wärmepumpe:

Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke

Je geringer die Temperaturdifferenz, desto höher die Effizienz.

Je höher die Temperatur der Wärmequelle, desto höher die Effizienz.

Je niedriger die Temperatur der Wärmesenke, desto höher die Effizienz.



Kriterium für eine Wärmepumpe

Bewertung der Wärmequellen und Wärmesenken

Wärmequelle Grundwasser	10 °C (nahezu konstant)
Wärmequelle Erdreich	- 5 °C bis 8 °C
Wärmequelle Luft	- 15 °C bis 30 °C
<hr/>	
Wärmesenke Flächenheizung	30 °C bis 45 °C
Wärmesenke Heizkörper	35 °C bis 65 °C
Wärmesenke Warmwasser	bis 60 °C

Temperaturhub zwischen 10 K und 75 K notwendig

— Welche Heizkörper kann ich verwenden? —

Grundsätzlich gilt: je größer die Heizfläche dimensioniert wird, desto geringer kann die Vorlauftemperatur ausfallen, um die benötigte Wärmemenge in den Raum zu übertragen.

In der Regel lassen sich Wärmepumpen auch mit Heizkörpern effizient betreiben. Denn häufig sind die vorhandenen Heizkörper bereits ausreichend dimensioniert, um mit Vorlauftemperaturen bis 55 Grad Celsius die gewünschte Wärme an den Raum abzugeben. Ihr Fachhandwerker wird die Leistung Ihres Wärmeübertragungssystems überprüfen und optimieren, um die Vorlauftemperatur abzusenken.

Für jeden Heizkörper und jeden Raum lässt sich errechnen, welche Wärmeübertragung sinnvoll möglich ist. Häufig genügen einfache Maßnahmen, um das hydraulische System an die Anforderungen der Wärmepumpe anzupassen. Auch einzelne Heizkörper lassen sich unkompliziert und kostengünstig durch moderne Varianten ersetzen.

Fußboden- und Wandheizungen sind für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen am besten geeignet. Es gibt Flächenheizungen für Boden, Wand oder Decke, die sich im Falle einer Renovierung nachrüsten lassen.

Die neue Generation Wärmepumpen schafft auch Vorlauftemperaturen bis zu 70 Grad Celsius, falls dies während besonders kalter Außentemperaturen kurzfristig nötig sein sollte.

Außerdem gibt es die Möglichkeit, hybride Lösungen – also eine Wärmepumpe in Kombination mit einem Holz- oder Pelletofen – oder mit einer Gas-Brennwertheizung einzusetzen. Diese kommen bestenfalls nur dann zum Einsatz, wenn es besonders kalt ist.



Eine gute Beratung durch den Fachhandwerker ist entscheidend für die Optimierung und Anpassung des Heizsystems.

Quelle: Ratgeber Modernisieren mit Wärmepumpe
www.bwp.de

Wärmepumpen

Was Ihnen noch über den Weg laufen kann (Beispiele):

Leistungszahl
COP

Jahresarbeitszahl
JAZ

NIBIS-Kartenserver

Invertertechnologie

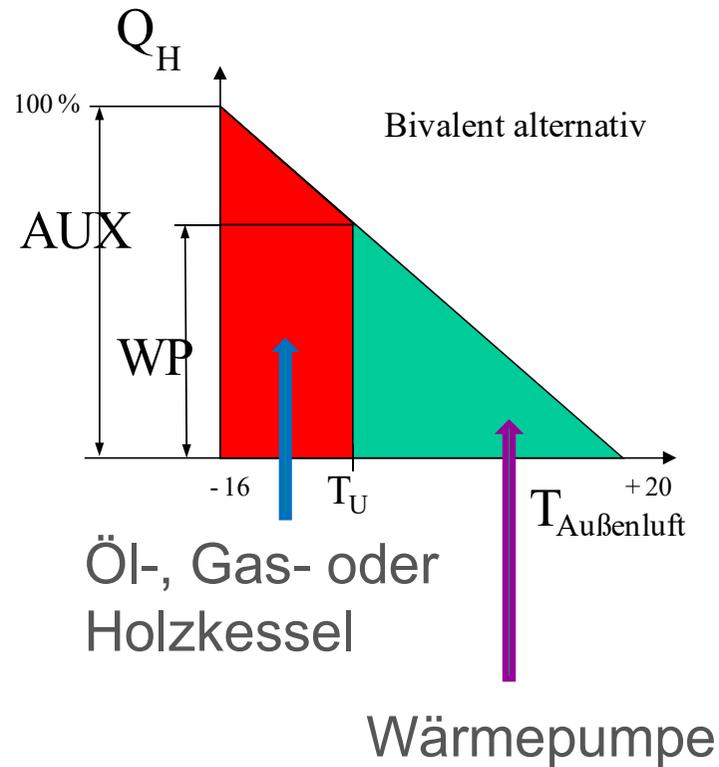
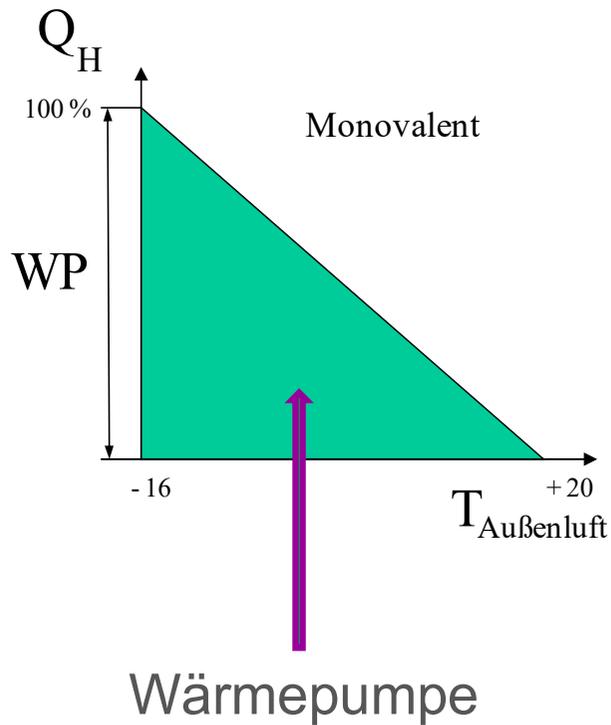
Monovalenter /
Bivalenter Betrieb

SCOP



Foto: Tepe

Wärmepumpe: Betriebsweisen



- Monovalent sollte angestrebt werden
- Im Bestand bietet auch der bivalente Betrieb schon Einsparpotenziale

Wärmepumpe: Kennwerte

STIEBEL ELTRON

MAGAZIN

PRODUKTE & LÖSUNGEN

SERVICE

UNTERNEHMEN

Einsatzgrenze Wärmequelle min. / max.	-25/40 °C
Nennspannung Not-/Zusatzheizung	230 V
Nennspannung Verdichter	230 V
Wärmeleistung bei A2/W35 (EN 14511)	3,19 kW
Wärmeleistung bei A-7/W35 (EN 14511)	4,97 kW
Leistungszahl bei A2/W35 (EN 14511)	4,60
Leistungszahl bei A-7/W35 (EN 14511)	3,45
Schalleistungspegel (EN 12102)	48 dB(A)
Einsatzgrenze heizungsseitig max.	75 °C
Wärmeleistung bei A7/W35 (EN 14511)	3,31 kW
Leistungszahl bei A7/W35 (EN 14511)	5,42

Technisches Datenblatt

NHWP12S+



Heizleistung WP ohne Zusatzheizung	Min	Max
Empfohlen bei Heizlast bei 35°C	6,00 kW	14,0 kW
B0W35	4,8 kW	15,0 kW
B0W45	4,4 kW	14,0 kW
B0W50	4,2 kW	12,3 kW

Leistungsdaten ¹⁾ nach EN14511 Δ5K bei 50%	B0W35	B0W50
Heizleistung	10,2 kW	9,1 kW
Kälteleistung	7,8 kW	6,1 kW
Leistungsaufnahme	2,2 kW	2,91 kW
Leistungszahl	4,60	3,0

SCOP	wärmer	mittel	kälter
SCOP/η _s bei 35°C	5,35/211%	5,33/210%	5,58/220%
SCOP/η _s bei 45°C	4,22/165%	4,27/167%	4,32/169%
SCOP/η _s bei 55°C	3,83/150%	3,96/155%	3,95/155%

Kältekreislauf
Arbeitsmittel
Füllmenge
Max. Betriebsdruck
Verdampfer
Kondensator
Verdichter

Pufferspeicher
Max. Betriebsdruck
Inhalt

Frischwassersystem
Schüttleistung bei 43 °C
Konstantwarmwasser
Komfortmodus
Max. Betriebsdruck

<https://www.stiebel-eltron.de>

<https://www.ovum.at>

Theorie der Wärmepumpe

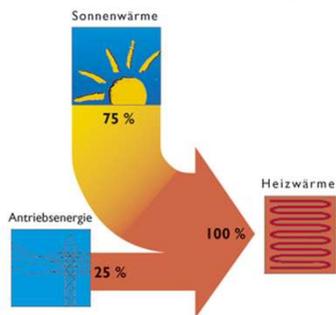
Jahresarbeitszahl

Jahresarbeitszahl **JAZ** =

Heizenergie [kWh/a]

Antriebs- und Hilfsenergie [kWh/a]

Das Prinzip der Wärmepumpe



Grafik: www.bwp.de

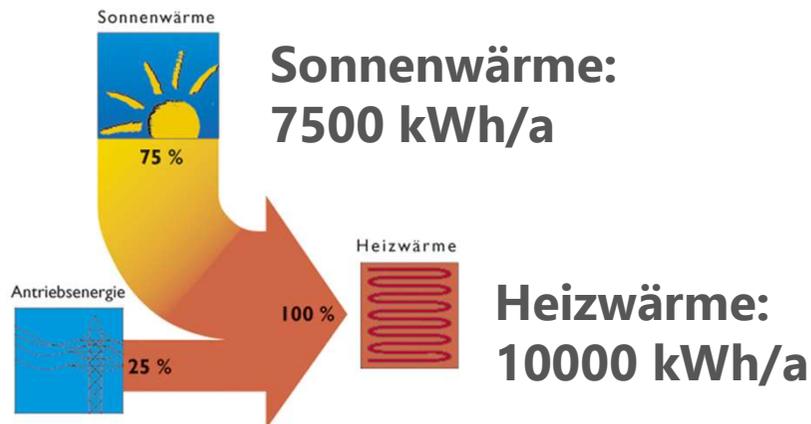
Heizenergie = Quellenenergie + Antriebsenergie

Theorie der Wärmepumpe

Beispielrechnung

Wichtig für Sie: das müssen Sie bei einem Öl- oder Gaskessel bezahlen!

Das Prinzip der Wärmepumpe



Jahresarbeitszahl

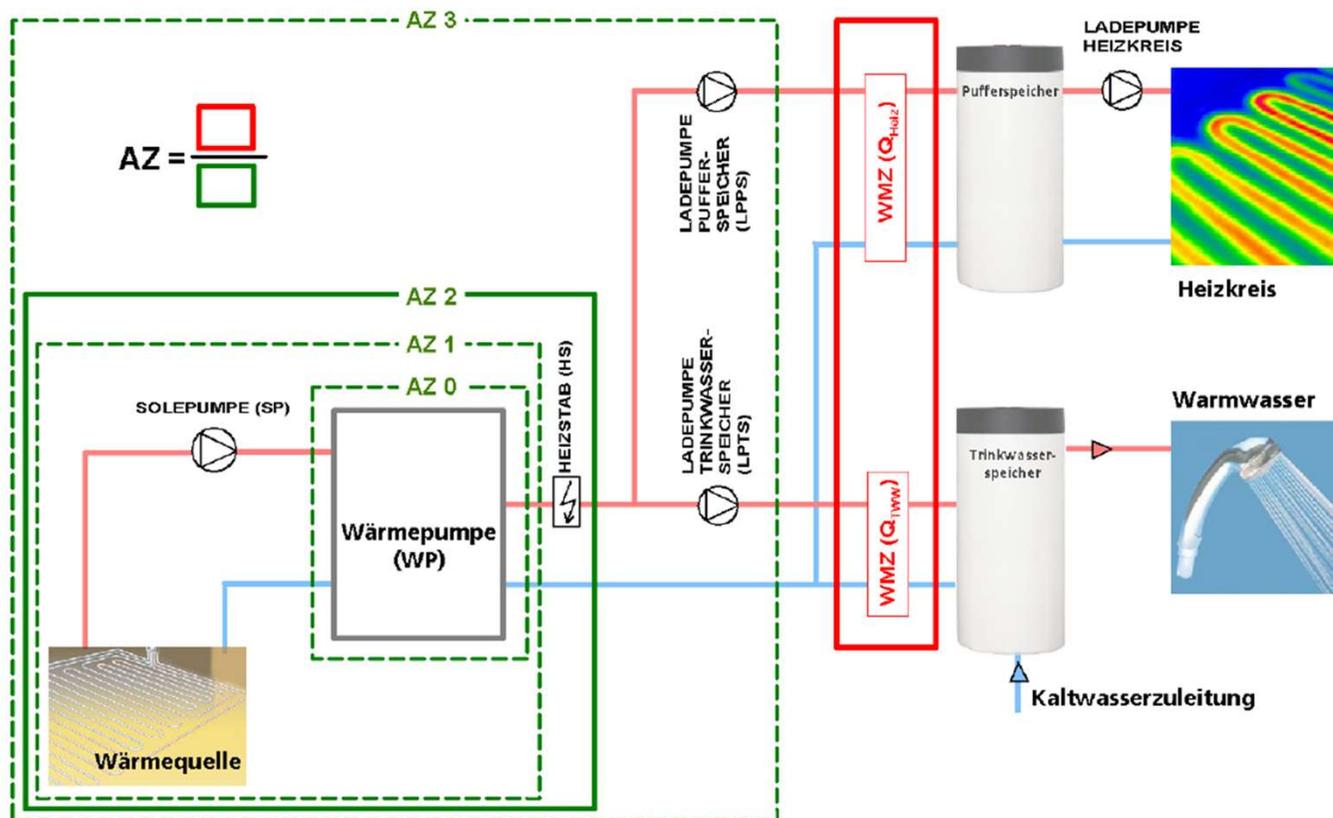
10.000 kWh / Jahr

2.500 kWh / Jahr

= 4

Wichtig für Sie: das müssen Sie bei einer Wärmepumpe bezahlen!

Theorie der Wärmepumpe



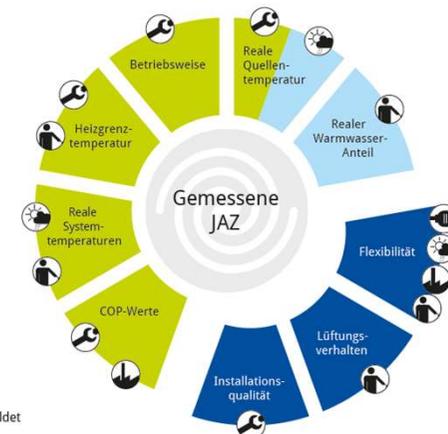
Grafik: Miara et al. Fraunhofer ISE, 2011

Systemgrenze kann großen Einfluss auf die Arbeitszahlen haben!

Die Jahresarbeitszahl wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst:

- Beeinflussbar durch...
- den Hersteller
- den Handwerker/Planer
- den Verbraucher
- das Wetter
- den Energieversorger

- reale Betriebswerte
- externe Faktoren
- nicht in VDI 4650 abgebildet



Quelle: Ratgeber Modernisieren mit Wärmepumpe
www.bwp.de

Wirtschaftlichkeit:

Was hat sich geändert?

- Bundesfördermittel deutlich erhöht, insbesondere bei Ölkesseltausch und Einbau von EE-Anlagen
- Seit Januar 2021 gilt die CO₂-Bepreisung
- Preise für Energieträger und Strom haben sich in den letzten Monaten dramatisch verändert



CO₂-Bepreisung

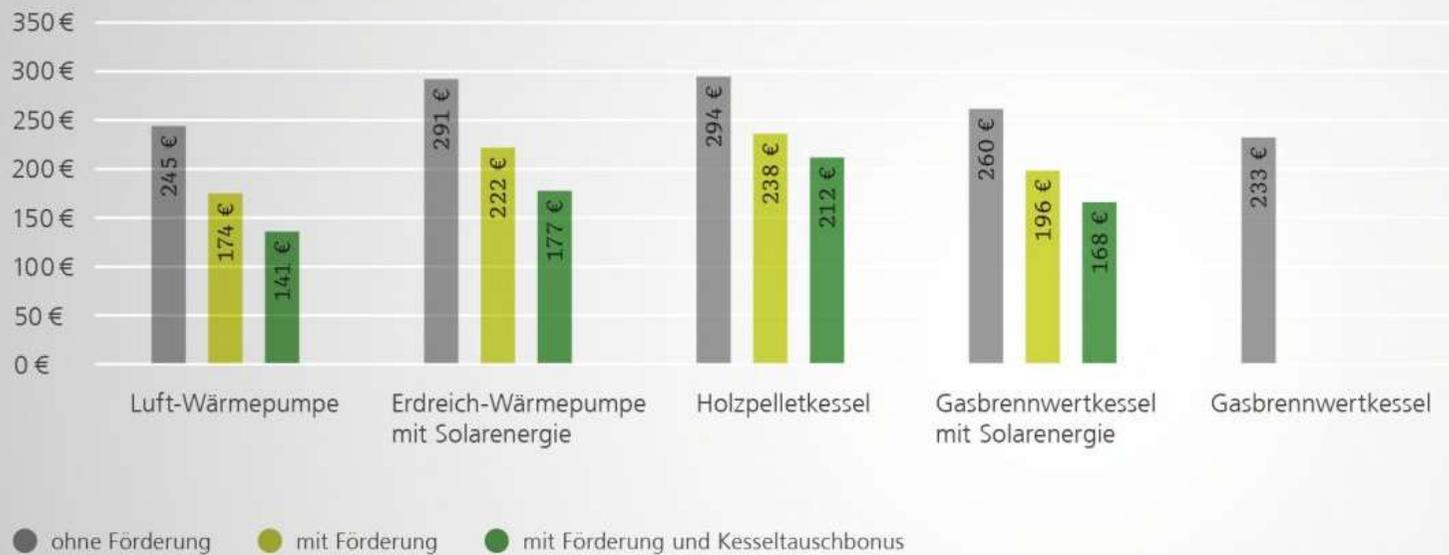
- CO₂- Bepreisung Variante Gas-Brennwertkessel für Gebäudebestand (bei ca. 140 kWh/m²a Endenergiebedarf), Verbrauchskosten vorher 1.771 €
- im Mittel über 20 Jahre jährliche Verbrauchskosten von 2.067 € (im Mittel ca. 296 € per anno höhere Verbrauchskosten)

Jahr	CO ₂ -Preis	Kosten	Jahresenergiekosten
2021	25 €/t	126,72 €	1.897,72 €
2022	30 €/t	152,06 €	1.923,06 €
2023	35 €/t	177,40 €	1.948,40 €
2024	45 €/t	228,09 €	1.999,09 €
2025	55 €/t	278,78 €	2.049,78 €
ab 2026	65 €/t	329,47 €	2.100,47 €

Wirtschaftlichkeit

Monatliche Kosten für die Beheizung und Warmwasserbereitung eines Einfamilienhauses

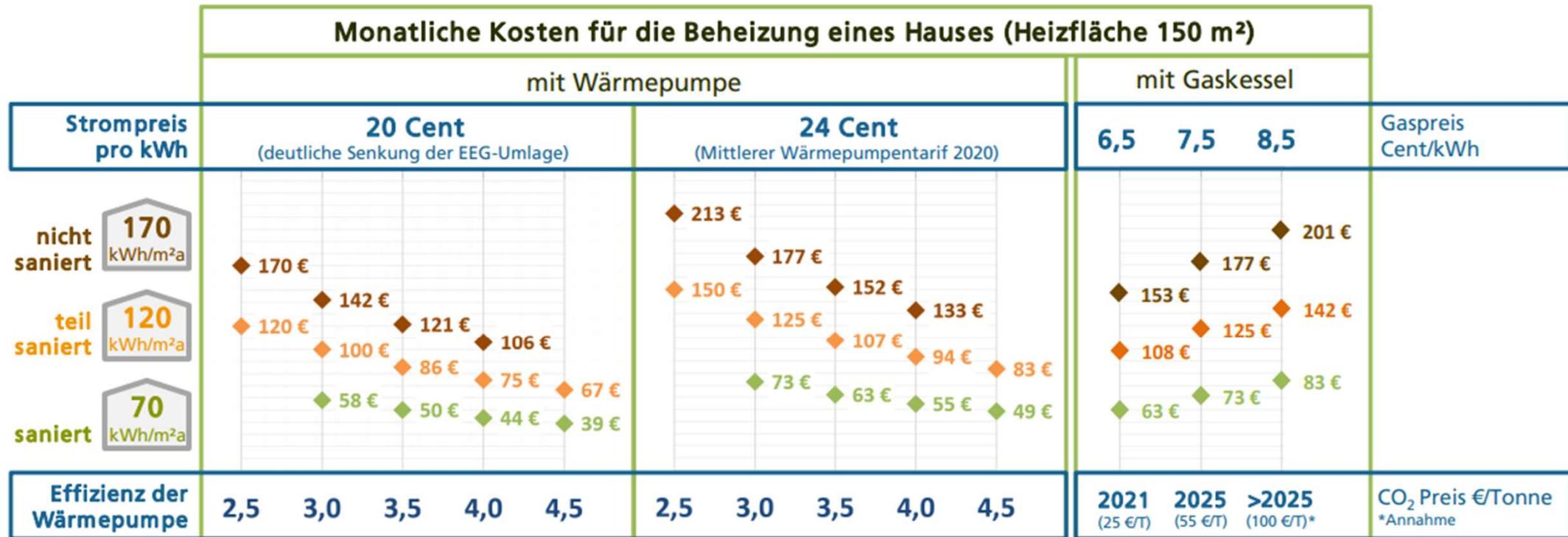
Bestandsgebäude nach WSVO '95



Heizfläche 150 m²; CO₂-Bepreisung in allen Varianten berücksichtigt; Darstellung KEAN

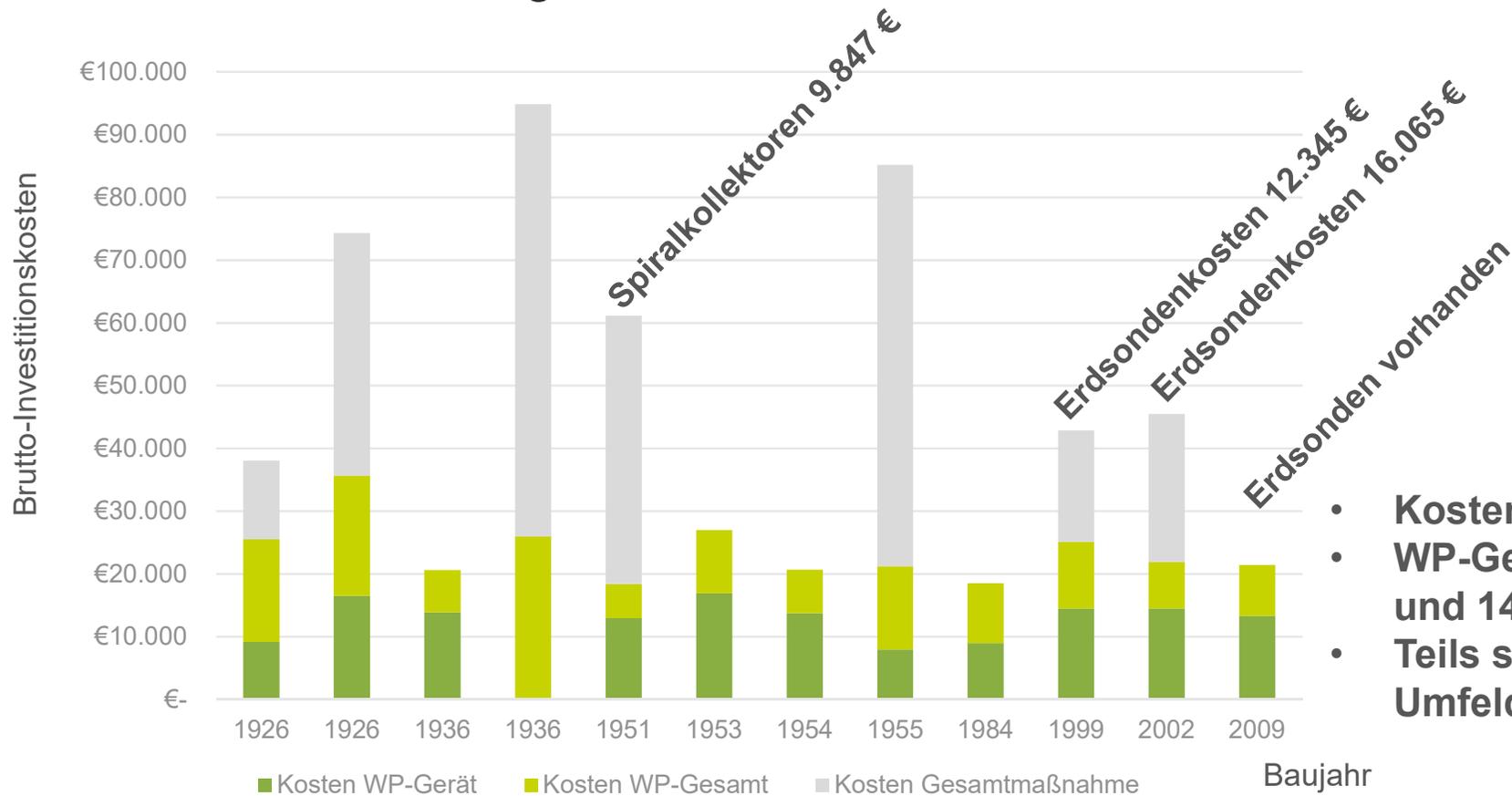
Untersuchungen Fraunhofer ISE

Monatliche Betriebskosten



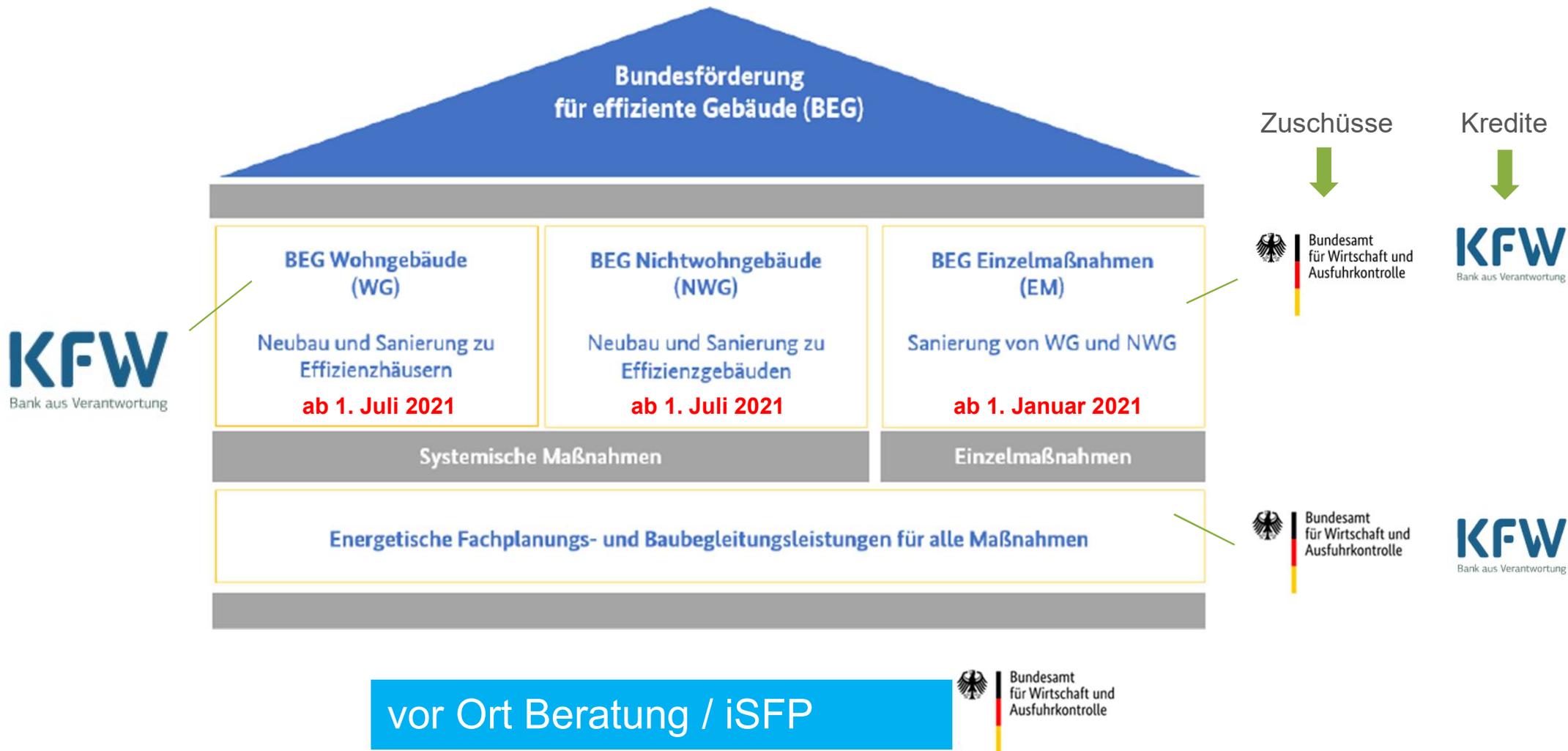
Aktuelle Erfahrungen proKlima-Förderung 2021

Bisher 12 WP-Anträge mit Kostenübersicht



- Kosten selten unter 20.000 €
- WP-Geräte kosten zw. 6.700 und 14.230 €
- Teils sehr hohe Kosten der Umfeldmaßnahmen

Neue Bundesförderung BEG ab 01.01.21



BEG - Einzelmaßnahmen

Förderübersicht: Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG EM)

Einzelmaßnahmen zur Sanierung von Wohngebäuden (WG) und Nichtwohngebäuden (NWG)		Fördersatz	iSFP-Bonus	Heizungs-Tausch-Bonus	Wärmepumpen-Bonus*	max. Fördersatz	Fachplanung und Baubegleitung
Gebäudehülle	Dämmung von Außenwänden, Dach, Geschossdecken und Bodenflächen; Austausch von Fenstern und Außentüren; sommerlicher Wärmeschutz	15 %	5 %			20 %	50 %
Anlagentechnik (außer Heizung)	Einbau/Austausch/Optimierung von Lüftungsanlagen; WG: Einbau „Efficiency Smart Home“; NWG: Einbau Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Kältetechnik zur Raumkühlung und Einbau energieeffizienter Innenbeleuchtungssysteme	15 %	5 %			20 %	
Anlagen zur Wärmeerzeugung (Heizungstechnik)	Solarkollektoranlagen	25 %		10 %		35 %	
	Biomasseheizungen	10 %		10 %		20 %	
	Wärmepumpen	25 %		10 %	5 %	40 %	
	Brennstoffzellenheizungen	25 %		10 %		35 %	
	Innovative Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien	25 %		10 %		35 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (ohne Biomasse)	30 %				30 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (mit max. 25 % Biomasse für Spitzenlast)	25 %				25 %	
	Errichtung, Umbau und Erweiterung eines Gebäudenetzes (mit max. 75 % Biomasse)	20 %				20 %	
	Anschluss an ein Gebäudenetz	25 %		10 %		35 %	
	Anschluss an ein Wärmenetz	30 %		10 %		40 %	
Heizungsoptimierung	Maßnahmen zur Optimierung bestehender Heizungsanlagen in Bestandsgebäuden	15 %	5 %			20 %	

* Der Wärmepumpen-Bonus beträgt maximal 5 %, auch wenn gleichzeitig die Anforderungen an die Wärmequelle und an das Kältemittel erfüllt werden.

Förderung

BAFA-Förderung BEG-EM für Wärmepumpen ab 2023

Austausch ineffiziente Heizung ¹⁾		Austausch sonstige Heizung	
Standard-Fall	Mit WP-Bonus ²⁾	Standard-Fall	Mit WP-Bonus ²⁾
35%	40%	25%	30%

¹⁾ funktionstüchtige Öl-, Kohle-, Nachtspeicher-, Gasetagen- oder min. 20 Jahre alte Gaszentralheizung
²⁾ WP-Bonus für die Nutzung der Wärmequellen Erdreich, Grundwasser und Abwasser sowie für Wärmepumpen, die natürliche Kältemittel nutzen.

Quelle: Wärmepumpen Förderratgeber 2023
www.bwp.de

BAFA: Rechenbeispiele BEG EM

Beispiel 1

BEG EM: Luft-Wasser-Wärmepumpe

- + Austausch eines Gas-Kessels*)
- + Einbau einer neuen Luft-Wasser-Wärmepumpe

*1 min. 20 Jahre alt und funktionstüchtig

Fördersumme:
35 %
 der förderfähigen
 Kosten

Beispiel 2

BEG EM: Luft-Wasser-Wärmepumpe

- + Austausch eines defekten Gas-Kessels
- + Einbau einer neuen Luft-Wasser-Wärmepumpe

Fördersumme:
25 %
 der förderfähigen
 Kosten

Beispiel 3

BEG EM: Sole-Wasser-Wärmepumpe

- + Austausch eines alten, funktionstüchtigen Öl-Kessels
- + Einbau einer neuen Sole-Wasser-Wärmepumpe
- + Bohrunternehmen DVGW W120-2 zertifiziert, Abschluss verschuldensunabhängiger Versicherung
- + Modernisierung der Heizkörper zur Senkung der Vorlauftemperatur

Fördersumme:
40 %
 der förderfähigen
 Kosten

Wärmepumpen im Bestand: Wie sollten Sie vorgehen?

Energieberater*in
Baubegleiter*in

- Schlau machen, beraten lassen!
- Fachhandwerker ansprechen, mehr als einen!
- Mehrere Angebote einholen, ggf. vor einer Beratung, um auch diese mit Unterstützung bewerten zu lassen!

**Passt eine Wärmepumpe zu meinem Haus?
Was muss passen?
Muss ich vorher am Haus Modernisierungen durchführen?**

**Gibt es einen Handwerker meines Vertrauens?
Wie unterscheidet sich die Technik?
Wie unterscheiden sich die Handwerker?
Gibt es Referenzanlagen?**

**Wie unterscheidet sich die Technik?
Wie unterscheiden sich die Kosten?
Gelten für alle Angebote die gleichen Förderbedingungen?
Was sind die Förderauflagen, werden alle erfüllt?**

Wärmepumpe – lohnt sich das? Technisch?

Überprüfung durch den Wärmepumpen-Check

- 1 bis 2 stündige Beratung von Hausbesitzer*innen
- Beratungsbericht mit Empfehlung zum weiteren Vorgehen

Klimaschutz- und
Energieagentur
Niedersachsen



Option Wärmepumpe		(vereinfachte Vorprüfung)			
Zugänglichkeit von Grundstück und Gebäude					
Lage des Heizungsraumes	<input type="checkbox"/> günstig	<input type="checkbox"/> ungünstig, d.h. nicht an Außenwand, im Dachgeschoss oder fernab mögl. Wärmequellenanlage			
Zugänglichkeit Bohr-/Baugerät (Bagger)	<input type="checkbox"/> gegeben	<input type="checkbox"/> bleibt zu prüfen	<input type="checkbox"/> nicht gegeben		
Erdarbeiten im Garten	<input type="checkbox"/> denkbar	<input type="checkbox"/> nicht denkbar			
Eignung Wärmequellen					
<input type="checkbox"/> Luft	Schalldruckrechner: www.waermepumps.de/normen-technik/schallrechner/				
Geräuschentwicklung	<input type="checkbox"/> empfindsamer Nachbarn	<input type="checkbox"/> geeigneter Aufstellort vorh.			
Aufstellort (Lage, Abstände zum Nachbarn, mögl. Reflektionsflächen)	<input type="checkbox"/> geeignet	<input type="checkbox"/> bedingt geeignet	<input type="checkbox"/> nicht geeignet		
<input type="checkbox"/> Grundwasser (Brunnen)	<input type="checkbox"/> geeignet gem. NIBIS geeignet ("Themen: Geothermie")	(Sonderfall: Untere Wasserbehörde? Genehmigungsfähigkeit abschätzen)			
 NIBIS-Karten-server	<input type="checkbox"/> Trinkwasser-, Heilquellenwasserschutzgebiet				
	<input type="checkbox"/> geeignet und zulässig	<input type="checkbox"/> nicht geeignet oder nicht zulässig			
<input type="checkbox"/> Erdwärme - Sonde	<input type="checkbox"/> gem. NIBIS ("Themen: Geothermie")				
Lt. NIBIS: Sulfatgesteine (bis 200m)	<input type="checkbox"/> nicht zu erwarten	<input type="checkbox"/> potentiell vorhanden			
Lt. NIBIS: Geothermie	<input type="checkbox"/> zulässig	<input type="checkbox"/> bedingt zulässig (Rücksprache mit LBEG!)	<input type="checkbox"/> unzulässig		
<input type="checkbox"/> Erdwärme - Kollektor (Einbautiefe 1,2-1,5m)					
Lt. NIBIS: Potentielle Standorteignung	<input type="checkbox"/> gut geeignet	<input type="checkbox"/> geeignet	<input type="checkbox"/> wenig geeignet	<input type="checkbox"/> nicht geeignet	<input type="checkbox"/> keine Zuordnung möglich
Gartenfläche möglichst unverschattet, aber ohne Sträucher/Bäume	<input type="checkbox"/> vmtl. ausreichend d.h. >2m Gartenfläche je m ² beheizter Wohnfläche	<input type="checkbox"/> ggf. Ausreichend d.h. ca. 1 bis 2m ² Gartenfläche je m ² beheizter Wohnfläche	<input type="checkbox"/> vmtl. nicht ausreichend d.h. <1m ² Gartenfläche je m ² beheizter Wohnfläche		
<input type="checkbox"/> Erdwärme - Körbe	<input type="checkbox"/> geeignet und zulässig		<input type="checkbox"/> nicht geeignet		

Zusammenfassung

Abschließende Bewertung zur Eignung für einen Wärmepumpenbetrieb

A	B	C	D
Gegeben, ohne zusätzlichen Aufwand	Bedingt, mit geringem Aufwand und Prüfung	Bedingt, mit höherem Aufwand und Prüfung	Nur mit sehr hohem Aufwand oder gar nicht möglich

Die Empfehlungen im Einzelnen:

A	<input type="checkbox"/>	Keine Maßnahmen vorab erforderlich Systemtemperaturen geeignet, Dämmstandard hoch genug Lassen Sie sich von einem Wärmepumpen-Installateurbetrieb ein Angebot erstellen für die Anpassung Ihres Heizsystems <u>mit Heizlastberechnung</u> und die Planung und Installation einer
	1 <input type="checkbox"/>	Erdwärmepumpe einschließlich Bohrung und Sonde
	2 <input type="checkbox"/>	Erdwärmepumpe einschließlich Erdwärmekörbe
	3 <input type="checkbox"/>	Luft-Wasser-Wärmepumpe
	4 <input type="checkbox"/>	einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit Erstellung der notwendigen Brunnen

Wärmepumpe – lohnt sich das? Technisch?

Überprüfung durch den **Wärmepumpen-Check**

Klimaschutz- und
Energieagentur
Niedersachsen 

Ist in ein Internet-Tool überführt worden, durch co2online:

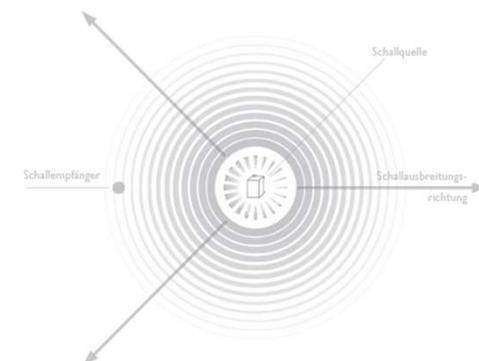
[WärmepumpenCheck - Klimaschutz- und
Energieagentur Niedersachsen \(klimaschutz-
niedersachsen.de\)](https://www.klimaschutz-energieagentur-niedersachsen.de/waerme/waermepumpe/waermepumpen-check)

[https://www.klimaschutz-
niedersachsen.de/themen/waerme/waermepumpe/waermepumpen-check.php](https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/waerme/waermepumpe/waermepumpen-check.php)

Wärmepumpen im Bestand: Wie sollten Sie vorgehen? Ein paar Details

Option Wärmepumpe (vereinfachte Vorprüfung)			
Zugänglichkeit von Grundstück und Gebäude			
Lage des Heizungsraumes	<input type="checkbox"/> günstig	<input type="checkbox"/> ungünstig, d.h. nicht an Außenwand, im Dachgeschoss oder fernab mögl. Wärmequellenanlage	
Zugänglichkeit Bohr-/Baugerät (Bagger)	<input type="checkbox"/> gegeben	<input type="checkbox"/> bleibt zu prüfen	<input type="checkbox"/> nicht gegeben
Erdarbeiten im Garten	<input type="checkbox"/> denkbar	<input type="checkbox"/> nicht denkbar	
Eignung Wärmequellen			
<input type="checkbox"/> Luft	Schalldruckrechner: www.waermepumpe.de/normen-technik/schallrechner/		
Geräuschentwicklung	<input type="checkbox"/> empfindsamer Nachbarn	<input type="checkbox"/> geeigneter Aufstellort vorh.	
Aufstellort (Lage, Abstände zum Nachbarn, mögl. Reflektionsflächen)	<input type="checkbox"/> geeignet	<input type="checkbox"/> bedingt geeignet	<input type="checkbox"/> nicht geeignet
<input type="checkbox"/> Grundwasser (Brunnen)	<input type="checkbox"/> geeignet gem. NIBIS geeignet ("Themen: Geothermie")	(Sonderfall: Untere Wasserbehörde?! Genehmigungsfähigkeit abschätzen)	
 NIBIS-Karten-server	<input type="checkbox"/> Trinkwasser-, Heilquellenwasserschutzgebiet		
	<input type="checkbox"/> geeignet und zulässig	<input type="checkbox"/> nicht geeignet oder nicht zulässig	
<input type="checkbox"/> Erdwärme - Sonde	<input type="checkbox"/> gem. NIBIS ("Themen: Geothermie")		
lt. NIBIS: Sulfatgesteine (bis 200m)	<input checked="" type="checkbox"/> nicht zu erwarten		<input checked="" type="checkbox"/> potentiell vorhanden
lt. NIBIS: Geothermie	<input type="checkbox"/> zulässig	<input type="checkbox"/> bedingt zulässig (Rücksprache mit LBEG!)	<input checked="" type="checkbox"/> unzulässig
<input type="checkbox"/> Erdwärme - Kollektor (Einbautiefe 1.2-1.5m)			
Lt. NIBIS: Potentielle Standorteignung	<input checked="" type="checkbox"/> gut geeignet	<input type="checkbox"/> geeignet	<input checked="" type="checkbox"/> wenig geeignet
		<input type="checkbox"/> nicht geeignet	<input type="checkbox"/> keine Zuordnung möglich
Gartenfläche möglichst unverschattet, aber ohne Sträucher/Bäume	<input type="checkbox"/> vmtl. ausreichend d.h. >2m Gartenfläche je m ² beheizter Wohnfläche	<input type="checkbox"/> ggf. Ausreichend d.h. ca. 1 bis 2m ² Gartenfläche je m ² beheizter Wohnfläche	<input type="checkbox"/> vmtl. nicht ausreichend d.h. <1m ² Gartenfläche je m ² beheizter Wohnfläche
<input type="checkbox"/> Erdwärme - Körbe	<input type="checkbox"/> geeignet und zulässig		<input type="checkbox"/> nicht geeignet

Leitfaden Schall



bwp Bundesverband Wärmepumpe e.V.

Quelle: www.bwp.de

WP-Check NIBIS-Kartenserver

<https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>

Entdecken Sie den NIBIS® KARTENSERVER!

NIBIS®
KARTENSERVER
Niedersächsisches
Bodeninformationssystem

Icons: Home, Search, Print, Layers, WMS, etc.

- Fachanwendungen
- Grundkarten**
- Themenkarten
- Meine Kartenauswahl

Grundkarte
Topografie Niedersachsen (LGLN)

<p>Klimawandel in Niedersachsen Weitere Dürresommer?</p> <p>Für die Landwirtschaft ist insb. die Klimatische Wasserbilanz im Sommer entscheidend. Geringe Defizite können durch das im Boden gespeicherte Wasser ausgeglichen werden. Hohe Defizite beeinträchtigen das Wachstum der Pflanzen und den Ertrag. Die Modellergebnisse für die nächsten 30 Jahre zeigen eine deutliche Zunahme des Wasserdefizits im Sommer.</p> <p>Klimawandel</p>	<p>Beregnung Steigt der Beregnungsbedarf?</p> <p>Beregnungsbedarf ist die zusätzliche Wassermenge, die für eine gute Wasserversorgung von Ackerpflanzen notwendig ist. Der potenzielle Beregnungsbedarf ist von Bodeneigenschaften, vom Klima sowie der Anbaukultur abhängig und variiert daher kleinräumig. Nutzen Sie den Maptipp, um den potenziellen Beregnungsbedarf für Ihren Standort in den nächsten 30 Jahren zu sehen.</p> <p>Beregnung</p>	<p>Kohlenstoffreiche Böden Beitrag zum Klimaschutz</p> <p>Kohlenstoffreiche Böden enthalten torfhaltige Horizonte bis in 2 m Tiefe. Diese Standorte sind potenzielle Quellen von Treibhausgasen, die bei der Mineralisierung des Torfs entstehen. Der Schutz und Erhalt dieser Böden durch eine angepasste Landnutzung sind aus Klimaschutzgründen sehr wichtig.</p> <p>Kohlenstoffreiche Böden</p>	<p>Bodenkarte BK50 Darauf steht Niedersachsen</p> <p>Die BK50 beschreibt die Verbreitung der Böden von Niedersachsen in einer hohen räumlichen Differenzierung. Ergänzend zum Bodentyp können eine Profilbeschreibung und Kennwerte, wie z. B. die nutzbare Feldkapazität über den Maptipp abgerufen werden. In den Informationen zum Ort wird die landschaftliche Gliederung des Standortes aufgelistet.</p> <p>Bodenkarte BK50</p>
<p>Risikogebiete für Bodenverdichtung Boden braucht Luft</p> <p>Die Auswirkungen von Bodenverdichtung auf den Boden sind zahlreich: von der Abnahme der Luftkapazität über eingeschränktes Wurzelwachstum bis zu Ertragsverlusten. Besonders gefährdet sind häufig die ertragreichen Standorte wie die Kartenzusammenstellung aufzeigt. Nutzen Sie den Maptipp, um die Verdichtungsempfindlichkeit an Ihrem Standort zu sehen.</p> <p>Verdichtung</p>	<p>Flächenverlust Schwund von landwirtschaftlichen Flächen</p> <p>14 Fußballfelder – das ist etwa die Fläche an Boden, die täglich in Niedersachsen neu in Anspruch genommen wird. Die Daten auf unserem Kartenserver zeigen den fortschreitenden Verlust von Böden und verdeutlichen den Bedarf, dass diese Ressource geschützt werden muss. Betrachten Sie die Veränderungen der letzten Jahre in Ihrer Gemeinde auf unserem Kartenserver.</p> <p>Flächenverlust</p>	<p>Erosionsgefährdung Wenn der Boden sich vom Acker macht</p> <p>Erosion ist die Ablösung und der Transport von Bodenteilen entlang der Oberfläche durch Wind und Wasser. Erosion ist an sich ein natürlicher Prozess im geologischen Stoffkreislauf, kann aber durch menschlichen Einfluss beschleunigt werden. Durch Erosion sind vielfältige Schäden, wie der Verlust von Bodenfruchtbarkeit bis zur Beeinträchtigung der Verkehrssicherheit durch Staub möglich.</p> <p>Erosion</p>	<p>Bodenwissen quizz</p> <p>Probieren Sie doch mal unser Quiz zum Thema Boden oder Klimawandel. Viel Vergnügen!</p> <p>Quiz</p>

Informationen zum Ort

durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit (Bezugstiefe 40m)

- Bohridentifikator = 3425HY0104, Wärmeleitfähigkeit = 2.52 [W / (m * K)]
(weitere Informationen)

Bedingungen für Geothermie

- Geothermie bedingt zulässig

Gründe

- Trinkwasserschutzgebiet Schutzzone 3;

Sulfatgesteine bis 200 m unter Gelände

- nicht zu erwarten

Eignung für Erdwärmekollektoren

- gut geeignet

Höhe: 38,46 m (NN)

(GPS) Breite, Länge: 52.572040, 9.949971 ([4326](#))

RW: 32564381, HW: 5825089 ([4647](#))
RW: 564381, HW: 5825089 ([25832](#))
RW: 564381, HW: 5825089 ([32632](#))
RW: 3564476, HW: 5828981 ([31487](#))



WP-Check NIBIS-Kartenserver

LBEG GeoBerichte 24 Leitfaden Erdwärmennutzung

- Technik
- Gesetz. Grundlagen
- Verfahrensabläufe



Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt, Energie und Klimaschutz

GeoBerichte 24

LANDESAMT FÜR
BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE



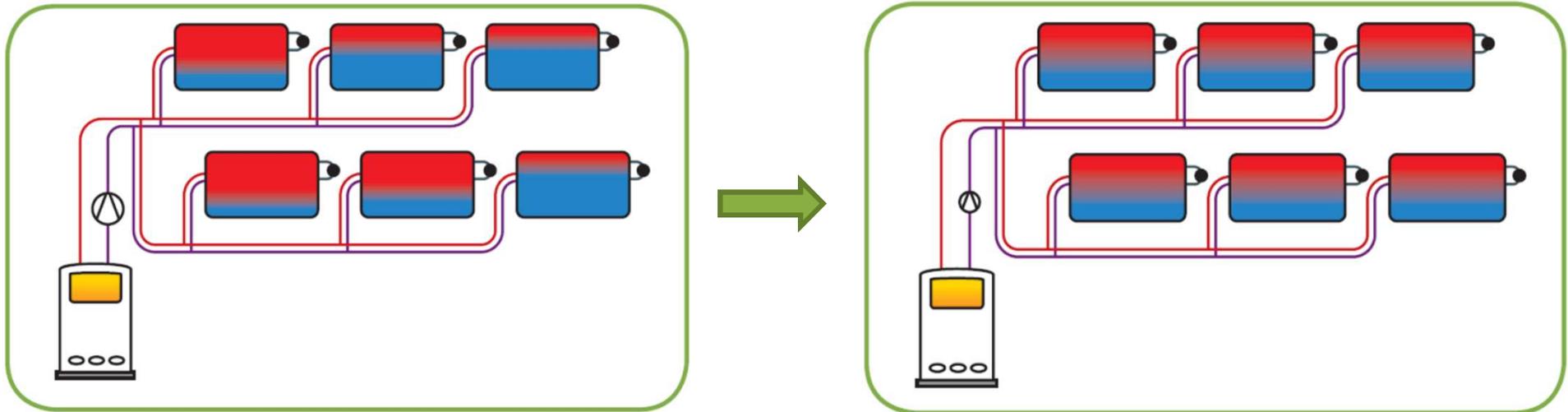
Leitfaden Erdwärmennutzung in Niedersachsen

Rechtliche und technische Grundlagen



Niedersachsen

Wärmepumpen im Bestand: Hydraulischer Abgleich



Berechnungsergebnisse für Heizkreis
Einzustellende Auslegungsvorlauftemperatur 55 °C, berechnete Auslegungsrücklauftemperatur 42 °C

Lfd. Nr.	Raumdaten			Heizflächendaten				Thermostatventile - Ermittlung der Voreinstellwerte							sanitert	
	Raumbezeichnung	Geschoss	Beheizte Fläche [m²]	Heizlast [W]	Heizflächentyp	t _R [°C]	Normleistung 75/65 °C	Verhältnis Q _{Wp} /Q _R	Entf. zur Pumpe	K _v -Wert [m³/h]	Δp [mbar]	Durchfluß [l/h]	Gewähltes Ventil: Hersteller, Typ, DN, Bauform	Voreinstellung		Bemerkung
1	Bad OG	OG 1	10,8	702	Säulenbauform 1	46	1434	2,0	mittel	0,246	81	70	Heimeier, V-exact II, DN 15	5	Heizkörper	
2	Ida OG	OG 1	14,1	632	HK1 Platte 22/500/1000	39	1461	2,3	mittel	0,117	81	33	Heimeier, V-exact II, DN 15	3		
3	Schlafen OG	OG 1	27,6	1248	HK1 Platte 33/500/1200	44	2549	2,0	nah	0,311	90	93	Heimeier, V-exact II, DN 15	6,5		
4	WC OG	OG 1	4,9	165	HK1 Platte 10/600/600	36	410	2,5	mittel	0,026	81	7	Heimeier, V-exact II, DN 15	1		
5	Flur	EG	15,6	459	HK1 Platte 22/900/400	35	1069	2,3	nah	0,066	90	20	Heimeier, V-exact II, DN 15	1,5		
6	Gast	EG	11,1	676	HK1 Platte 22/500/1000	41	1461	2,2	mittel	0,146	81	42	Heimeier, V-exact II, DN 15	3,5		
7	HWR	EG	5,6	275	HK1 Platte 10/900/500	40	553	2,0	mittel	0,055	81	16	Heimeier, V-exact II, DN 15	1,5	Thermisch ungünstigste Heizfläche	
8	Küche	EG	16,1	926	HK1 Platte 22/900/800	44	1884	2,0	weit	0,269	71	72	Heimeier, V-exact II, DN 15	5,5	Fenstertausch	

- Mit dem Fachbetrieb abstimmen
- Gutes Berechnungsverfahren sollte angewandt werden
- Austausch schlechter Heizkörper prüfen

Quelle: Stefan Leffers, proKima

Wärmepumpe



Wärmepumpe im Altbau?

- Standardheizkörper
- h=500, b = 600, t = 161 mm
- 628 W (55/45/20)
- 136 €
- "Wärmepumpenheizkörper" mit Gebläse
- h=500, b = 600, t = 168 mm
- 413 W (35/30/20)
- 600 €



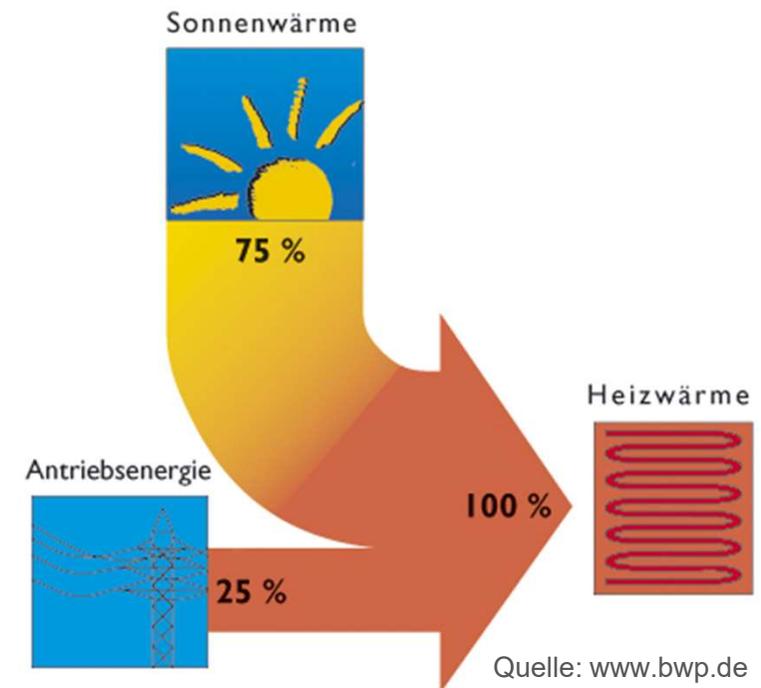
Quelle: PHI Passivhaus Institut

Wärmepumpen im Bestand

Fragestellungen

- Wo klemmt es aktuell?

Das Prinzip der Wärmepumpe



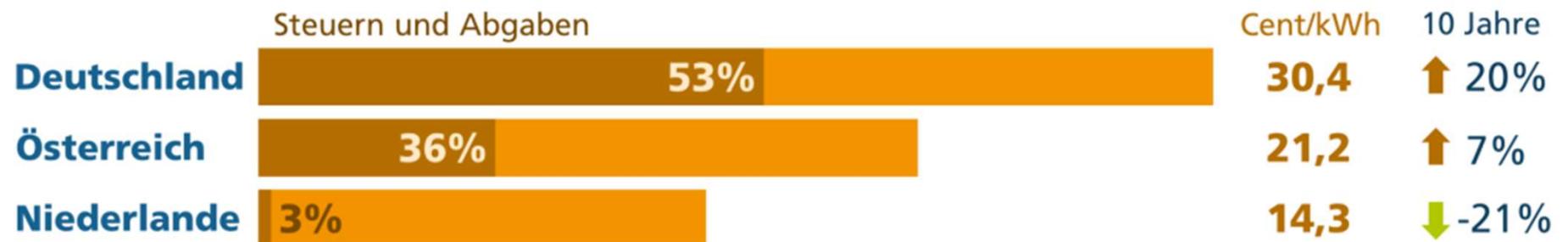
Wärmepumpen im Bestand

Handwerk

- WP-erfahrene Installationsfirmen mehr und mehr, aber zu wenig Handwerker*innen
 - WP-Vertrieb für Installateur*innen beratungsintensiv
 - WP in Aus- und Weiterbildung? Noch Entwicklungsbedarf
 - WP-erfahrene Energieberater*innen? Auch Entwicklungsbedarf?
 - Kosten der Anlagen?
 - Technische Weiterentwicklungen
 - Lieferzeiten steigen
- ➔ WP-Kampagnen und Qualifizierungsveranstaltungen und Schulungen notwendig

Wärmepumpen im Bestand

Strompreise in Europa 2020 Ungleiche Ausgangslage

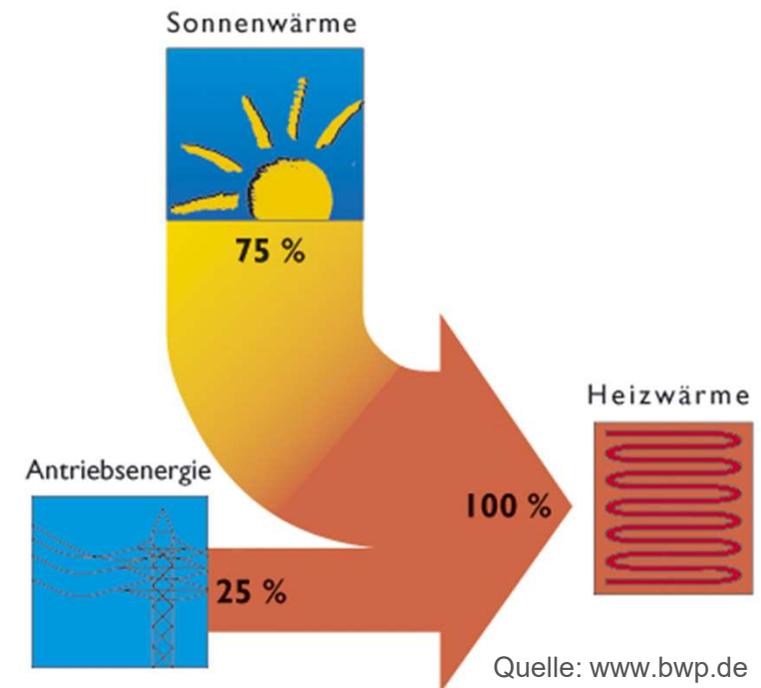


Wärmepumpen im Bestand

Fragestellungen

- Wo klemmt es nicht?

Das Prinzip der Wärmepumpe



Wärmepumpen im Bestand

Handwerk

- Technik ist sehr ausgereift
 - Qualitätsstandards steigen, auch durch die gute Arbeit des Bundesverbandes Wärmepumpe und der Hersteller
 - Förderkulisse ist für Hausbesitzer*innen gerade sehr lukrativ
- ➔ Spricht alles für einen baldigen Umstieg auf Wärmepumpen, sofern die vorhandene Anlage auch in die Jahre gekommen ist!

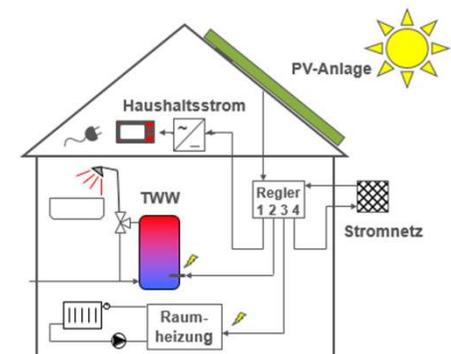
Wärmepumpe in Kombination mit Solarstrom (Photovoltaik)

Beispielrechnung für eine Einfamilienhaus:

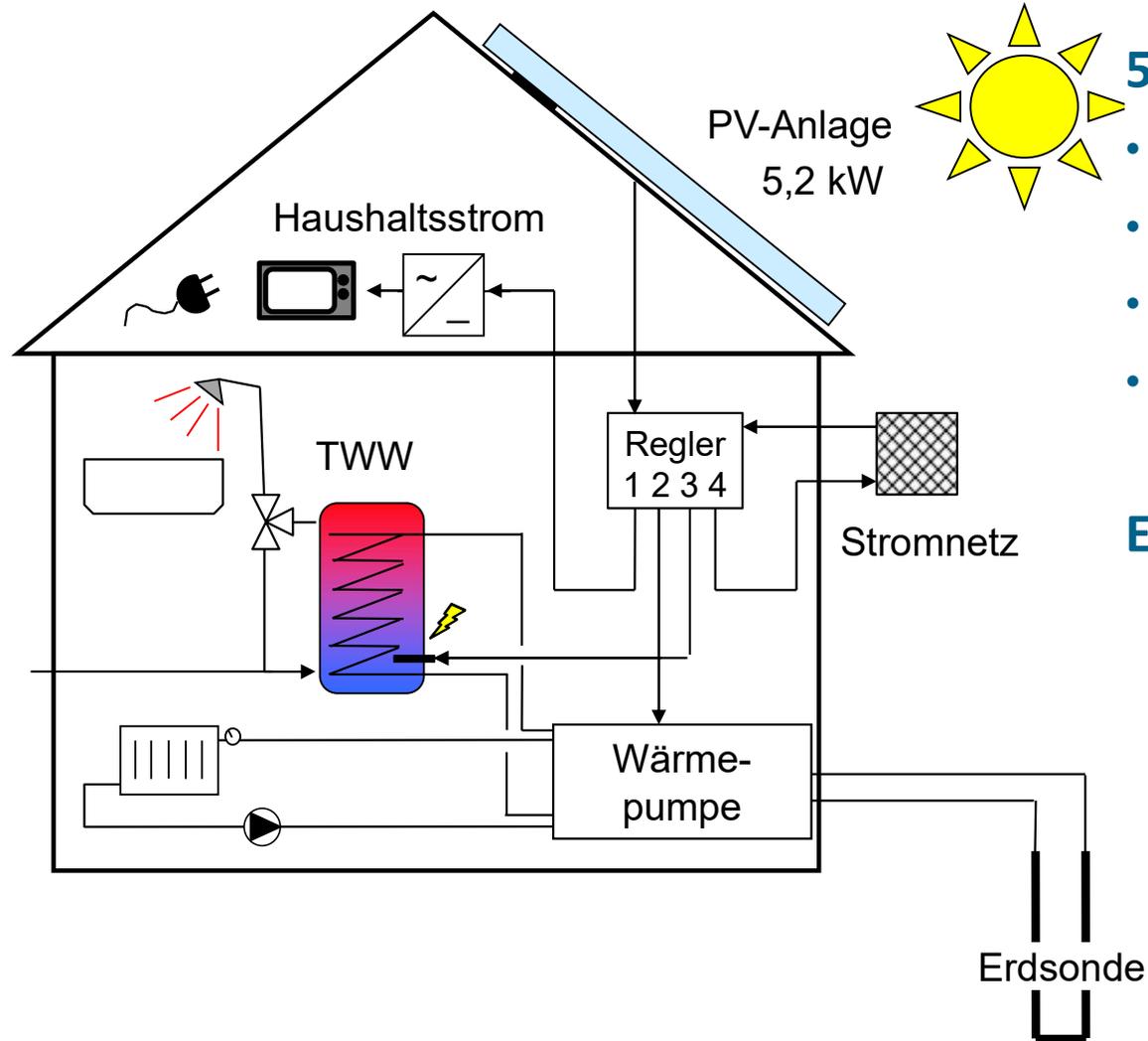
- Raumwärmebedarf 8.000 kWh/a
- Warmwasserbedarf 2.000 kWh/a
- Haushaltsstrombedarf 4.500 kWh/a

5,2 kWp PV-Anlage

Optional mit Batterie



Wärmepumpe



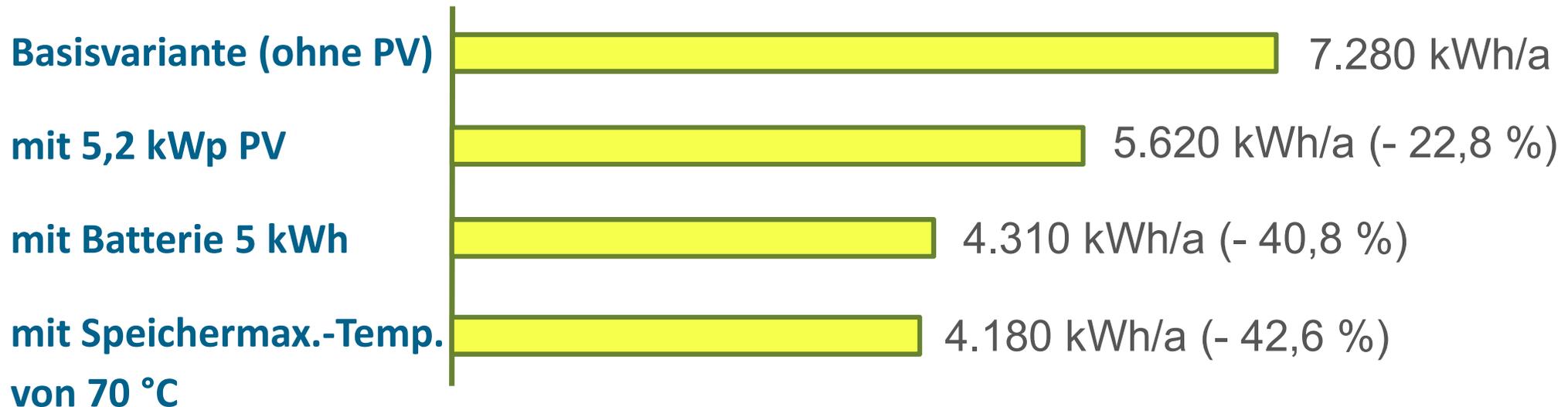
5,2 kW PV-Anlage:

- 1. **Priorität Haushaltsstrom**
- 2. **Priorität Warmwasser**
- 3. **Priorität Heizung**
- 4. **Priorität Netzeinspeisung**

Erweiterung um eine Batterie

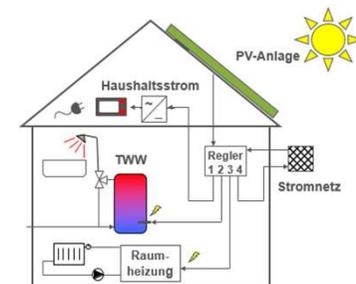
Wärmepumpe in Kombination mit Photovoltaik

Gesamtstrombedarf des Einfamilienhauses



Bewertung:

- Wärmepumpe hat überwiegend Bedarf bei geringem PV-Angebot
- Batterie erhöht den Eigenverbrauch
- höhere Speichertemperatur erhöht ebenso den Eigenverbrauch



Split-Klimageräte

Einsatz in einem Tiny-Haus



Foto: Tepe



Foto: Tepe

Split-Klimageräte

Einsatz in einem Tiny-Haus

Bewertung:

- Für besondere Anwendungen wie z.B. Tiny- oder Passivhäuser möglich
- Als Ergänzung in bestehenden Gebäuden wenig ratsam
- Kosten werden leider häufig unterschätzt und nicht korrekt dargestellt
- Geräte haben den Charme der Kühloption, diese Funktion haben aber auch andere Wärmepumpen-Typen



Foto: Tepe



Foto: Tepe

Untersuchungen Fraunhofer ISE

«Wärmepumpen im Bestand» mit zwei Beispielhäusern Beispiel 1



Baujahr des Hauses	1937 (84 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 210 kWh/(m ² a)
Energetischer Zustand	sehr schlecht, kaum saniert Fenster und Heizkörper ausgetauscht
Heizsystem	Außenluftwärmepumpe mit Heizkörpern
Effizienz der Wärmepumpe	3,0

Untersuchungen Fraunhofer ISE

Beispiel 2



Baujahr des Hauses	1973 (48 Jahre alt)
Heizenergieverbrauch	etwa 100 kWh/(m ² a)
Energetischer Zustand	durchschnittlich, geringfügig saniert Dach wurde vor 31 Jahren gedämmt
Heizsystem	Erdreichwärmepumpe mit Heizkörpern
Effizienz der Wärmepumpe	3,7

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

proKlima – Der enercity-Fonds

Ihmeplatz 2

30449 Hannover

proklima-hannover.de

