

VIESMANN

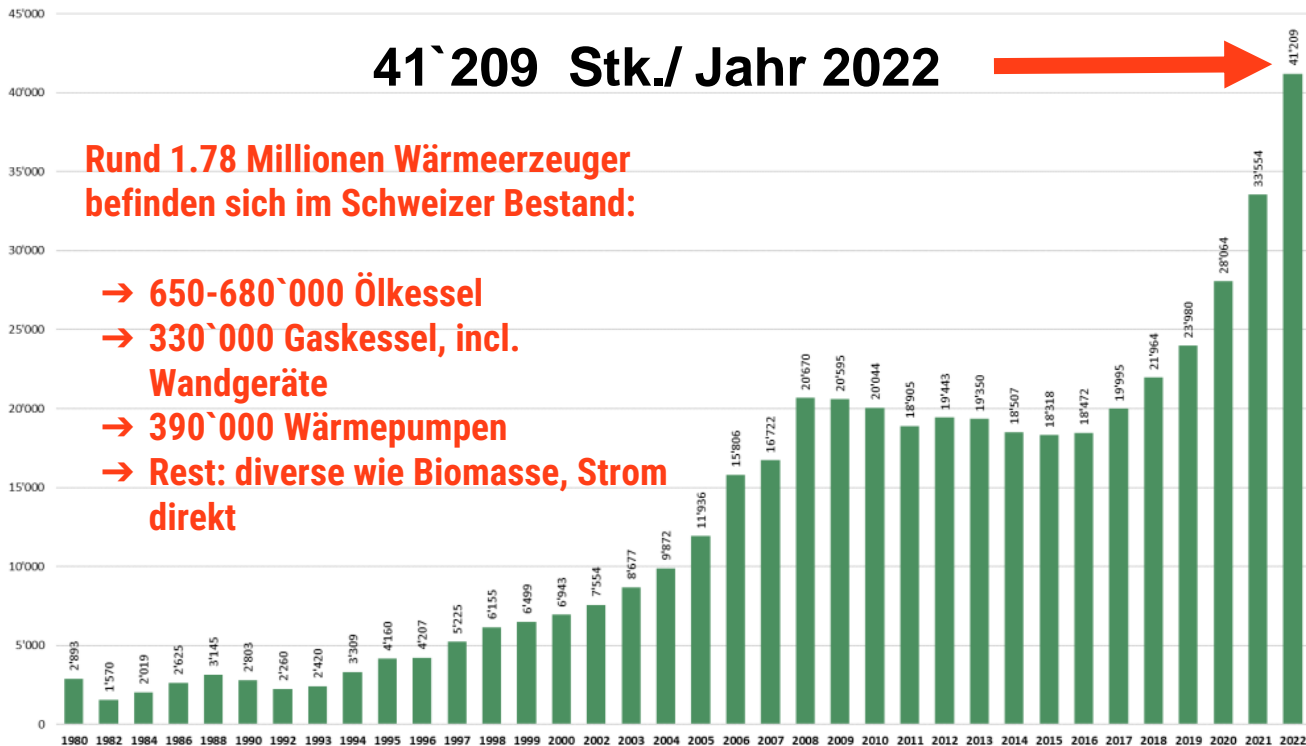
Weiterbildungstage Kaminfeger September 2023 Wärmepumpen basics

Referent: Dipl. Ing. Martin Rauen

Effretikon 18. bis 21. September 2023

fws-Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz Jahr 2022

Verkaufte Wärmepumpen / Jahr (Schweiz)



41`209 Stk./ Jahr 2022



Rund 1.78 Millionen Wärmeerzeuger befinden sich im Schweizer Bestand:

- 650-680`000 Ölkessel
- 330`000 Gaskessel, incl. Wandgeräte
- 390`000 Wärmepumpen
- Rest: diverse wie Biomasse, Strom direkt

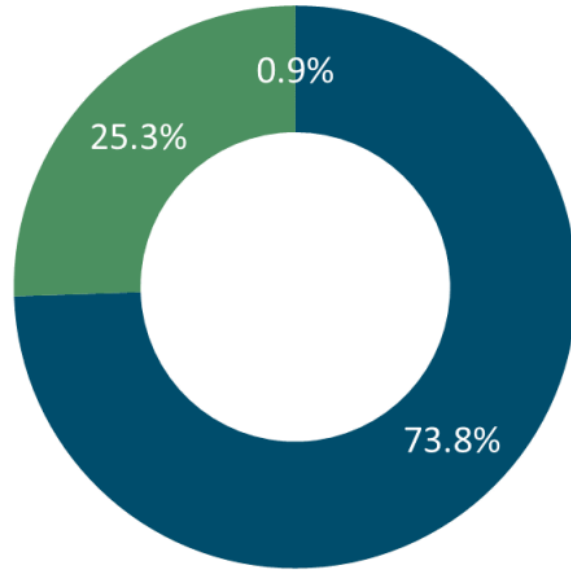
Gesamtmarkt Schweiz: ca 55`000 WE plus ca. 5`000 Ölbrennerersatz

Im Jahr 2023 rechne ich persönlich mit ca. 45`000 heat pumps/anno

In 2023 wird es ein Überangebot geben

fws-Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz Jahr

Wärmepumpenverkäufe nach Energiequelle

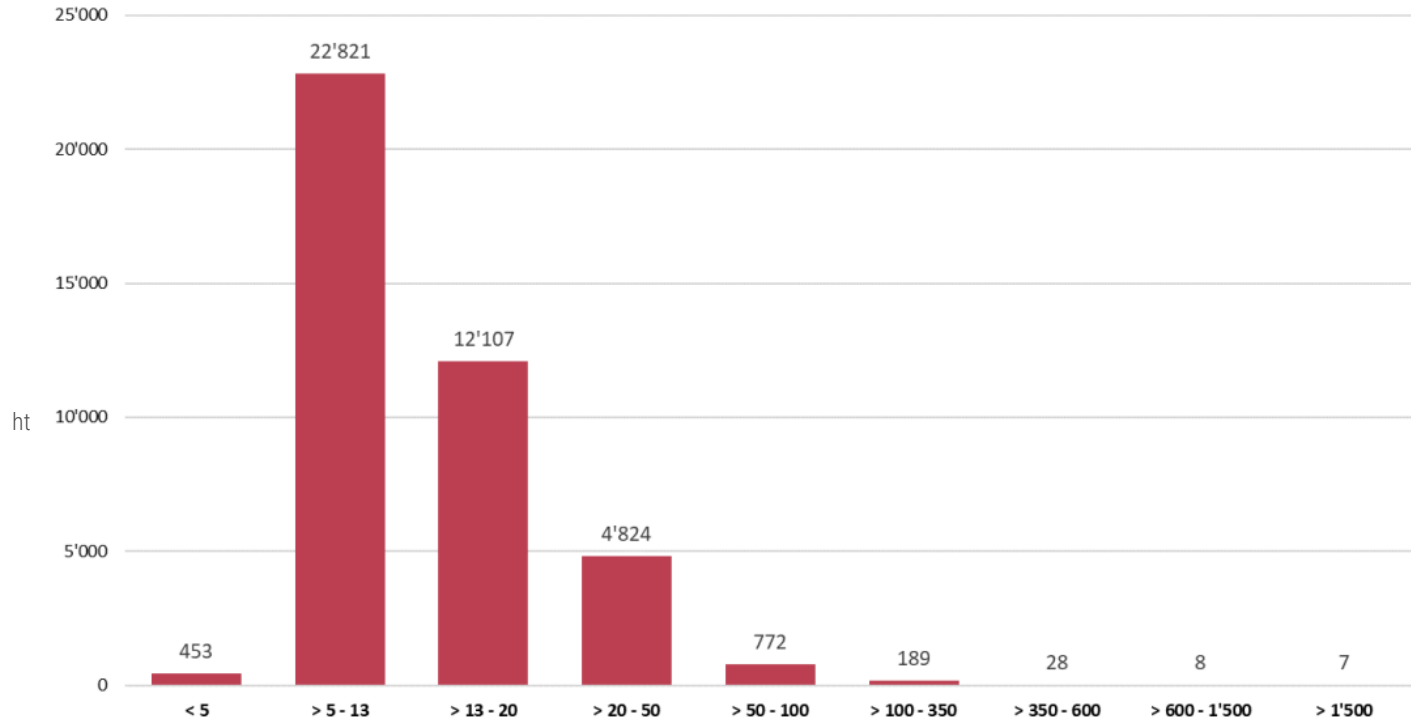


■ Luft / Wasser ■ Sole / Wasser ■ Wasser / Wasser

ht

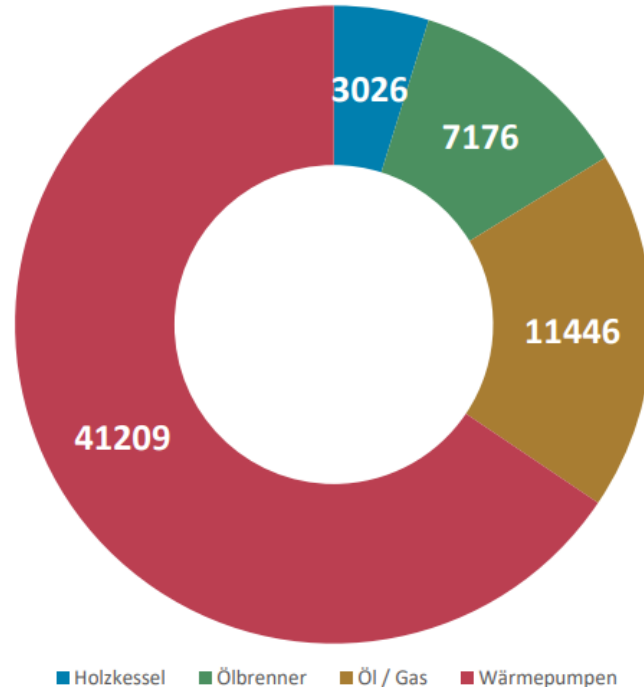
fws-Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz Jahr

Wärmepumpenverkäufe nach Leistung KW



fws-Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz Jahr

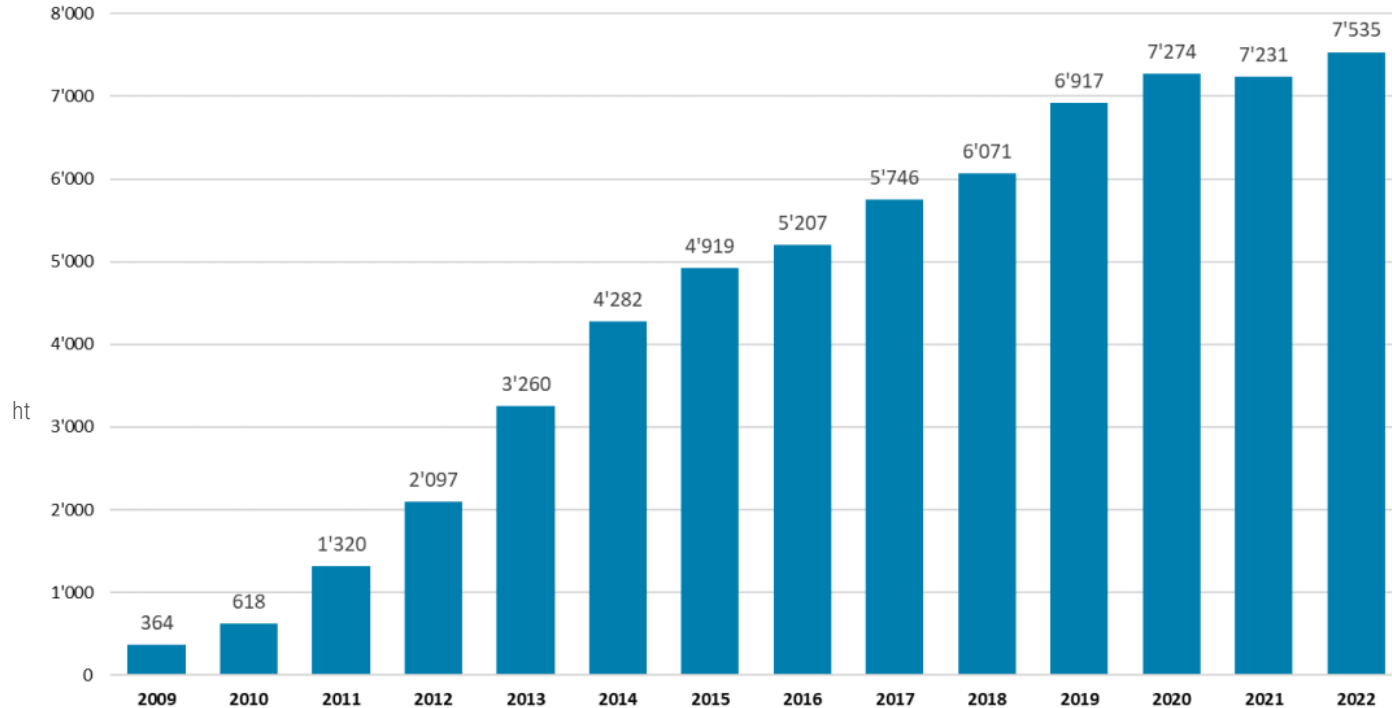
Verkäufe nach Energieträger



ht

fws-Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz Jahr

Verkaufte Warmwasser-Wärmepumpen / Jahr



Es handelt sich hier um Wärmepumpenboiler:

- Vitocal 060-A
- Vitocal 262-A

Typen T2E, T2W, T2W

Gute Gründe für die Wärmepumpe



Ökologischer Betrieb

Wärmepumpen machen etwa $\frac{3}{4}$ der gesamten Energie aus erneuerbaren Quellen nutzbar.

Erhebliche lokale CO₂-Einsparungen

Die Antriebsenergie für den Kompressor kann auch aus erneuerbaren Quellen stammen, beispielsweise in Verbindung mit Photovoltaik.



Leiser Betrieb

- Die Serien Vitocal 200-S, 200-A und 250-A gehören zu den leisesten Geräten auf dem europäischen Markt.
- speziell geformtes Gehäuse
- Kompressor und Kältekreislauf besonders vibrationsgedämpft
- langsam laufender Lüfter- die Natur als Vorbild Eulenflügel
- modulierender Betrieb
- Nachtmodus zur Rauschunterdrückung einstellbar (Silent-Modus)



zukunftsicher

Viessmann Wärmepumpen lassen sich problemlos mit Photovoltaikanlagen kombinieren. Dadurch wird der Energiepreis weiter gesenkt.

Kommunikationsmodul zur Erhöhung des Eigenversorgungsanteils zugänglich

Smart-Grid-kompatibler Controller Weitere Informationen zum Thema: https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_grid

Bereit für die Zukunft mit Kältemitteln mit niedrigem GWP

Vtotal 250-A mit natürlichem Kältemittel R290 GWP <3

Was ist GWP:

https://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming_potential



Anschluss- und Konnektivierbar

Viessmann Wärmepumpen lassen sich bequem über das Internet steuern und überwachen.

- Einfacher Anschluss des Vitoconnect OPT02
- Einfache Verbindung zur Vicare-App W-Lan Router ist in one base integriert
- Einfach zu bedienendes Remote-System
- Alle installierten Systeme auf einen Blick über die Vitoguide-App



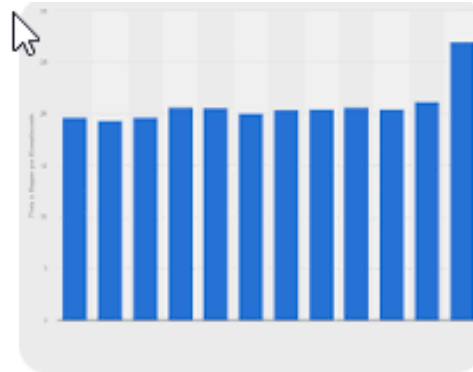
Strom - und Wärmepreisvergleich



Strompreis Schweiz 2023

Durch unterschiedliche Strompreise in der Schweiz ergeben sich beim Heizen mit Wärmepumpen unterschiedliche Wärmepreise.

Durchschnittlicher Strompreis für Haushalte in der Schweiz bis 2024. Im Jahr 2024 müssen Haushaltsstromkunden in der Schweiz durchschnittlich 32,14 Rappen pro Kilowattstunde Strom bezahlen, womit die Kosten um 5,14 Rappen höher als im Vorjahr liegen. 07.09.2023



Strom- und Wärmepreise in der Schweiz

Zum Strompreis von CHF 0.32

KWh-Wärme kostet pro Person nur CHF 0.11

COP von 3 (Heizkörper)

und nur 0,08 CHF bei einer Arbeitszahl von 4

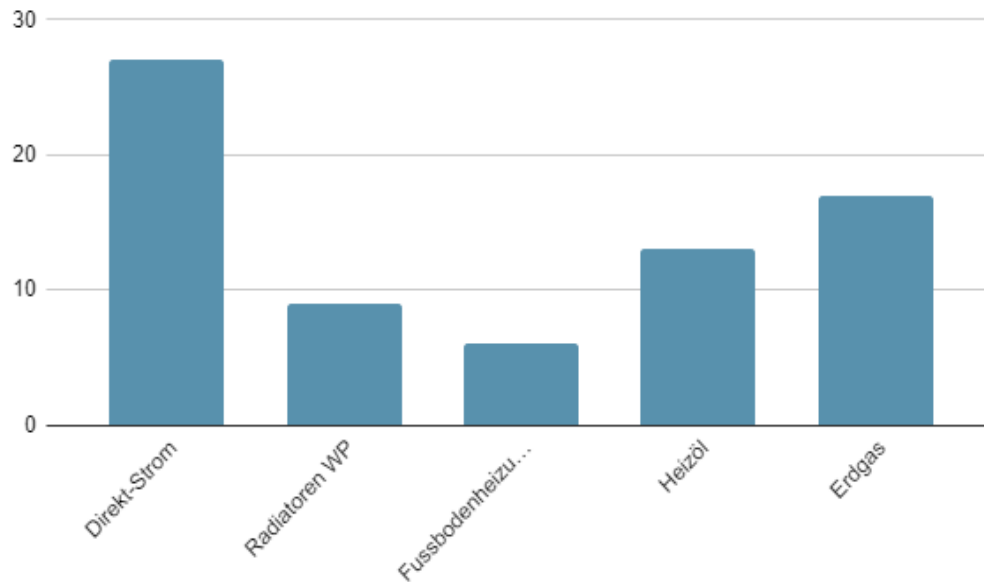
(Fussbodenheizung)

Es ist deutlich günstiger als mit Öl oder Gas

Gleichstrom zum Heizen.

Ölpreis: 1,30 CHF = 0,13 CHF/kWh

Erdgas: 1,70 CHF = 0,17 CHF/kWh



Kantonale Förderprogramme nutzen

in Anspruchnahme von attraktiven Schweizer Förderprogrammen

[harmonisiertes Förderprogramm CH](#)

<https://www.dasgebaeudeprogramm.ch/de/>

<https://www.fws.ch/foerderprogramme/>

[Energie.xx.ch/](#) Eingabe für jeden Kanton: Energie, xx für den Kanton.ch/



Wärmequellen

Luft, Erdreich und Wasser sind praktisch kostenlose primäre Energiequellen zum effizienten Betrieb einer Wärmepumpenanlage.

Wärme aus dem Erdreich (Tiefenbohrung)

Besonderheiten

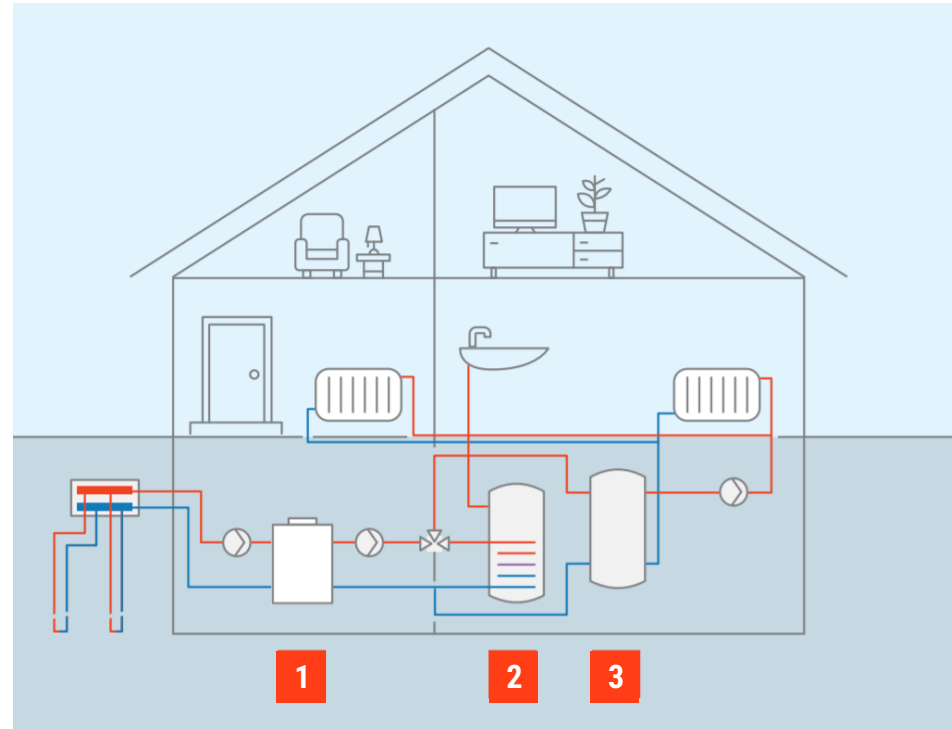
Genehmigungspflichtig

40 Watt Entzugsleistung / meter Tiefe

Beispiel: 4 kW entspricht 4000 Watt

$4000 \text{ W} / 40 \text{ W/meter} = 100 \text{ meter}$

- 1** Vitocal Wärmepumpe
- 2** Warmwasserspeicher
- 3** Heizwasser-Pufferspeicher



Wärme aus der Luft (mit Ausseneinheit)

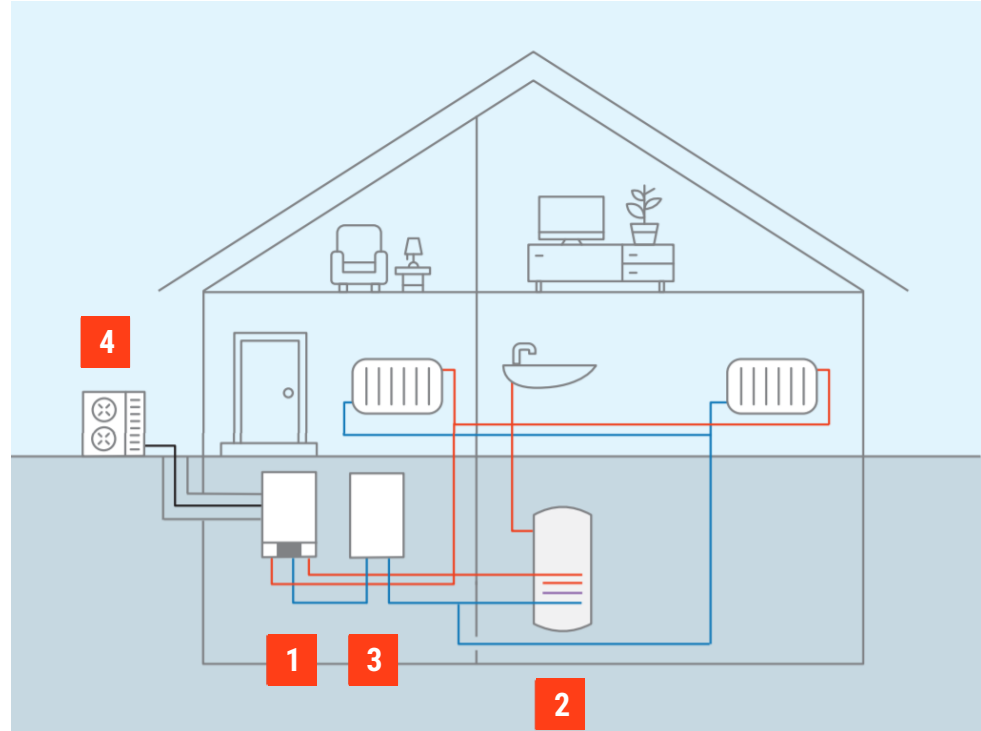
Besonderheiten

Schalltechnische Planung erforderlich

Dimensionierung der Anschlussleitungen beachten bei Monoblock-Varianten

Wandmontage bei Außeneinheiten sollten vermieden werden

- 1** Vitocal Wärmepumpe
- 2** Warmwasserspeicher
- 3** Heizwasser-Pufferspeicher
- 4** Außeneinheit



Wärme aus der Luft (Innenaufgestellt)

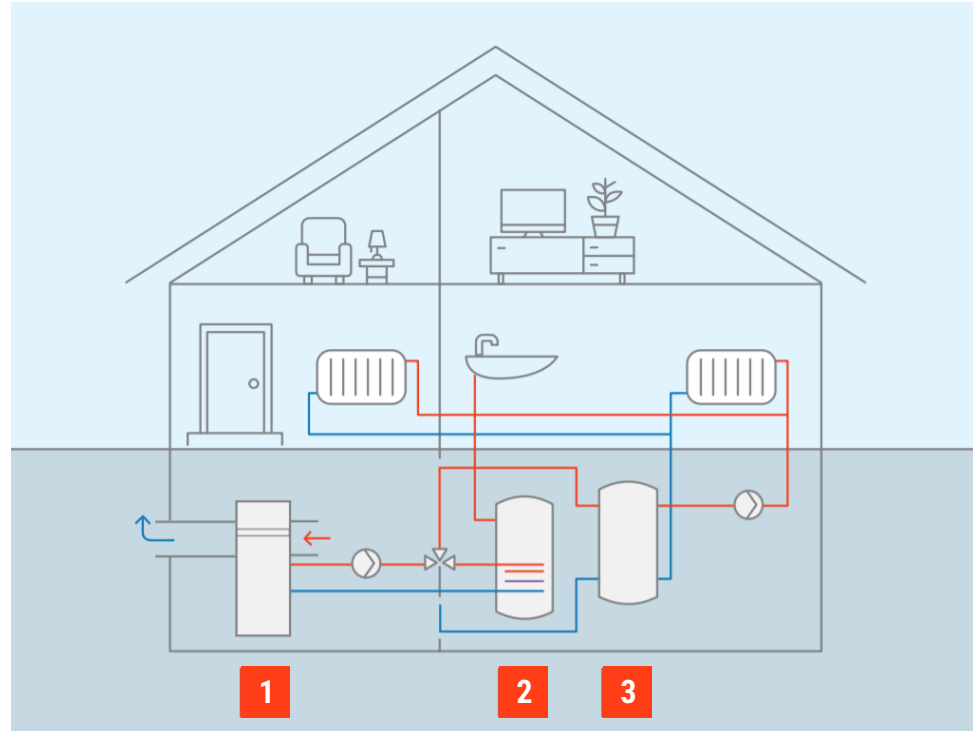
Besonderheiten

Schalltechnische Planung erforderlich

Querschnitte der Ansaug- und Auslasskanäle müssen beachtet werden

Luftkurzschluss vermeiden

- 1** Vitocal Wärmepumpe
- 2** Warmwasserspeicher
- 3** Heizwasser-Pufferspeicher



Wärme aus dem Vitofriocal Eisspeicher-System

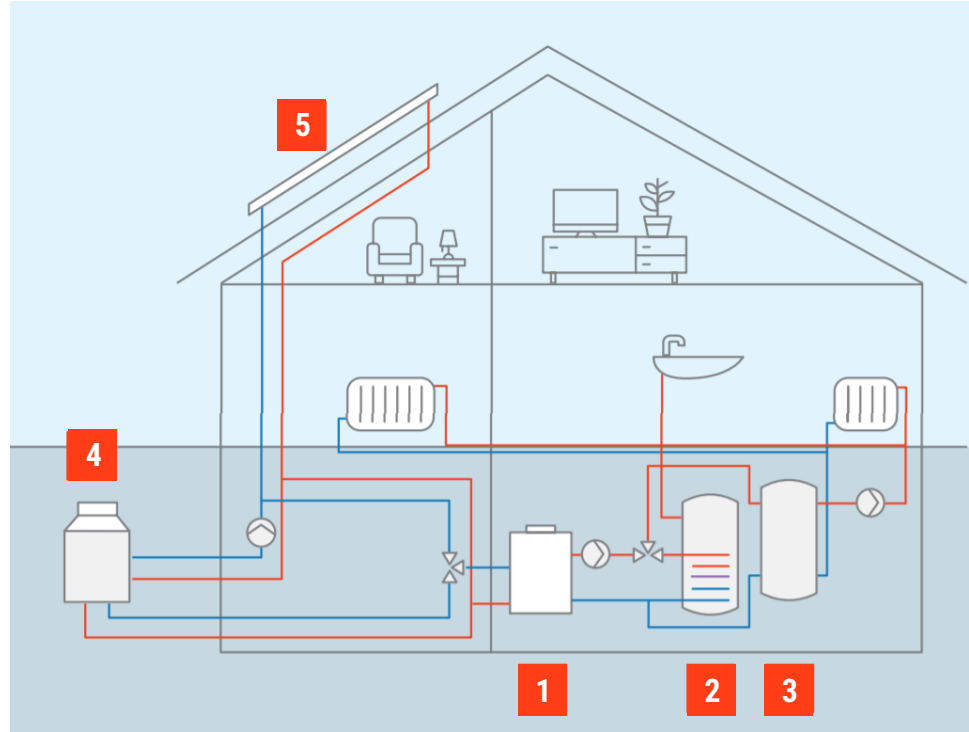
Besonderheiten

Kombinierte Erschließung der Umgebungsluft, des Erdreichs und der solaren Einstrahlung als Wärmequelle

Keine Bohrung – kein Umweltrisiko,

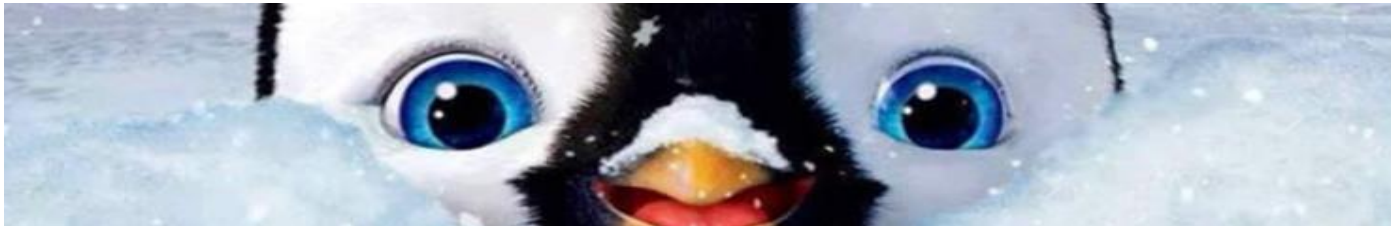
Paketlösungen für die einfache Installation

- 1** Vitocal Wärmepumpe
- 2** Warmwasserspeicher
- 3** Heizwasser-Pufferspeicher
- 4** Eisspeicher
- 5** Solar-/Luft-Absorber



Kenntnisse über Kältemittel, was ist der GWP ?

- Einfluss auf die Ozonschicht und den Treibhauseffekt:
- Natürliche Kältemittel wie Ammoniak, Kohlendioxid und nichthalogenierte Kohlenwasserstoffe sind weitgehend umweltfreundlich. **Propan C_3H_8 besitzt einen GWP-Wert <3**
- Halogenierte Kohlenwasserstoffe in Kältemitteln haben Nachteile:
- Chlorierte und bromierte Kohlenwasserstoffe zerstören in grösseren Höhen unter UV-Strahlung die Ozonschicht
- Halogenierte Kohlenwasserstoffe tragen ähnlich wie CO_2 zum Treibhauseffekt bei



F-Gase Verordnung ChemRRV 2.10

- **GWP** (Global Warming Potential) des Kältemittels als CO₂-Äquivalent
- 1 kg Kältemittel R 410 A in der Umwelt entspricht 1.924 Tonnen CO₂
- Füllmenge im Kältekreis
- CO₂-Äquivalent (CO₂) des Kältemittels
- Meldepflicht für Kältekreise grösser 3 Kg

für an Ort gefertigte Anlagen(SPLIT)

- erste Dichtheitskontrolle 2 Jahre nach IBS
- weitere Dichtheitskontrollen jährlich für an Ort gefertigte Kompaktanlagen

für werksgefertigte Kompaktanlagen

- erste Dichtheitskontrolle 6 Jahre nach IBS
- zweite Dichtheitskontrolle nach weiteren 4 Jahren
- weitere Dichtheitskontrollen nach weiteren 2 Jahren

Kältemittel-Wissen

<p>Natürliche Kältemittel</p>	<p>Kohlenwasserstoffe natürliche Kältemittel auch Ammoniak</p>	<p>KW Propan Isobutan</p>	<p>Beste Alternative, wenn die Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden können</p>
<p>Synthetische Kältemittel</p>	<p>Hydro-Fluoro-Oleine Teilhalogenierte Kältemittel mit Doppelbindung</p>	<p>HFO R1234ze R1234yf</p>	<p>Moderne synthetische Kältemittel mit Kleinem GWP</p>
	<p>Hydrogen-Fluorkohlenwasserstoffe Teilhalogenierte Chlorfreie Kältemittel</p>	<p>H-FKW R134a R410A R407C</p>	<p>Heute übliche synthetische Kältemittel für Neuanlagen</p>
	<p>Hydrogen-Fluor-Chlorkohlenwasserstoffe Teilhalogenierte Chlorhaltige Kältemittel</p>	<p>H-FCKW R22</p>	<p>nicht mehr zugelassen</p>
	<p>Fluorchlorkohlenwasserstoffe Teilhalogenierte Chlorhaltige Kältemittel</p>	<p>FCKW R12 R502</p>	<p>nicht mehr zugelassen</p>

Nationale Umsetzung über Anhang 2.10 ChemRRV Chemikalien-Risiko-Reduktions-Verordnung

Inverkehrbringensverbote (in der Luft stabile Kältemittel)

4. Wärmepumpen (Nutzung hauptsächlich zur Wärmeerzeugung)

GWP ≤ 2100	zulässig	Füllmengenbegrenzung für Luftwärmetauscher zur Wärmeabgabe (siehe Punkt 6)	nicht zulässig*	R410A, R32
GWP > 2100	nicht zulässig*			R417A
	$Q_{0K} \leq 50 \text{ kW}$	$50 \text{ kW} < Q_{0K} \leq 600 \text{ kW}$	$Q_{0K} > 600 \text{ kW}$	
<p>- Monosplit-Wärmepumpe mit < 3 kg Füllmenge</p>				
GWP ≤ 750	zulässig			R32, R513A, R454C
GWP > 750	nicht zulässig*			R134a, R410A

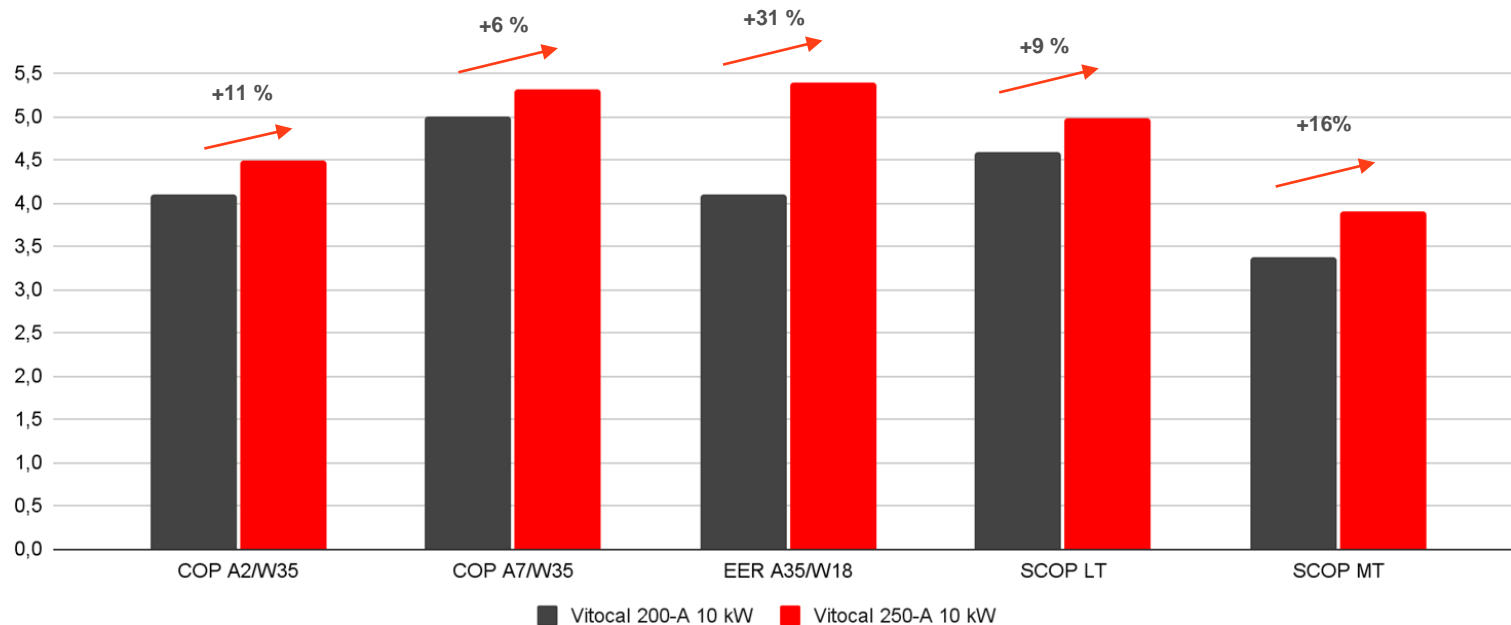
ENTWURF

Bundesamt Vernehmlassungen



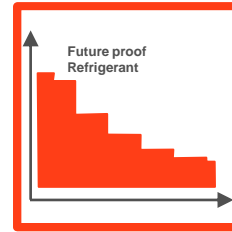
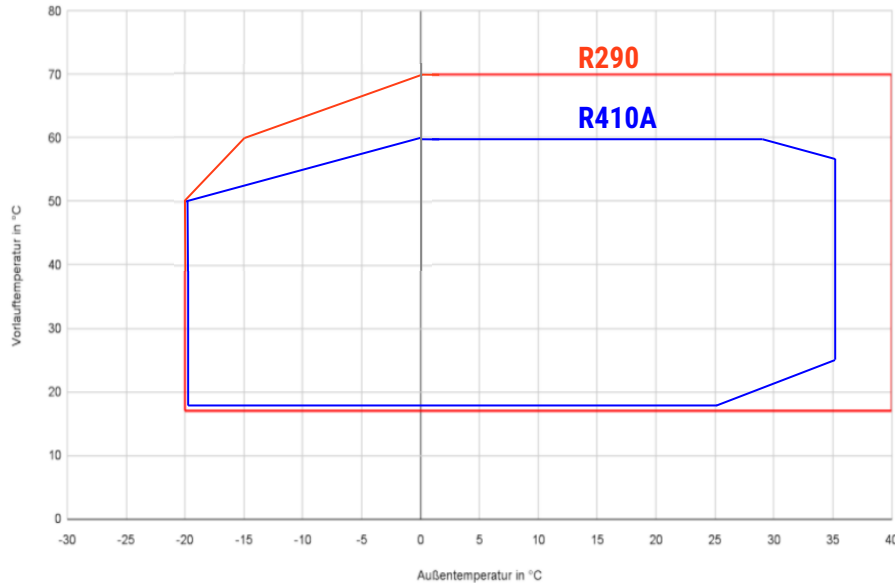
Motivation: Der Einsatz natürlicher Kältemittel R 290

Erhöhte Effizienz



Motivation

Bereit für die Modernisierung



Neuer Kältemittelkreislauf mit R 290

- ermöglicht Verwendung in Kombination mit Heizsystemen, die für 70/55 ° C ausgelegt sind.
- Verwendung vorhandener Warmwasserspeicher mit kleineren Heizflächen
- Hydro AutoControl stellt sicher, dass die Wärmepumpe in jeder Situation über die, für den Abtauzyklus erforderliche Energie, verfügt.
- Stellt sicher, dass die Wärmepumpe in jeder Situation die erforderliche Durchflussrate hat.

Die Effizienz einer Wärmepumpe

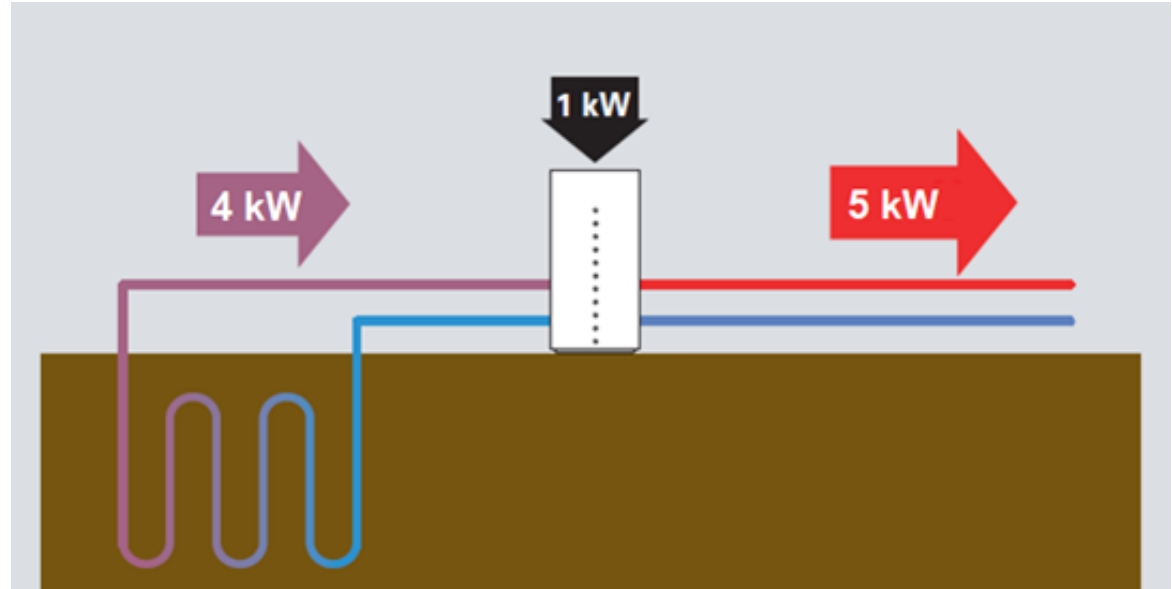


COP - Coefficient of Performance

Leistungszahl (Coefficient of Performance) Verhältnis bei festen Betriebsbedingungen (Prüfstand)

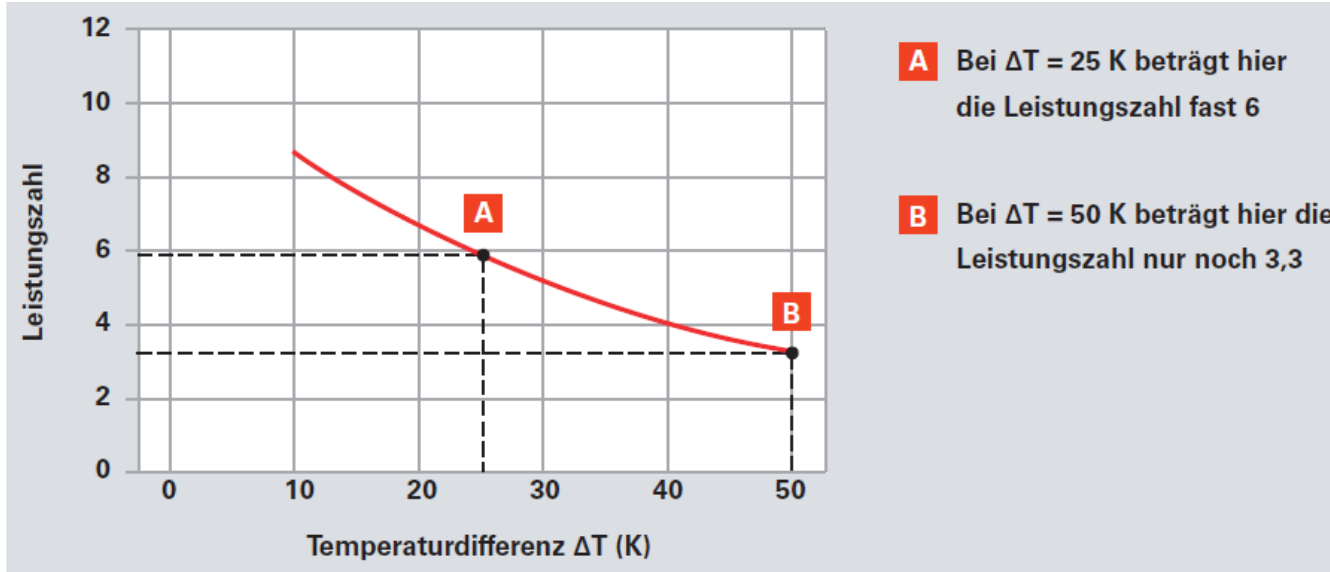
Prüfstandsbedingungen:

- Luft/Wasser A2 / W35
- Sole/Wasser B0 / W35
- Wasser/Wasser W10 / W35



$$\text{Leistungszahl (COP)} = \frac{\text{abgegebene Heizleistung in kW}}{\text{aufgewendete elektr. Leistung in kW}} = \frac{5 \text{ kW}}{1 \text{ kW}} = 5$$

Zusammenhang Temperatur - SCOP



A Bei $\Delta T = 25$ K beträgt hier die Leistungszahl fast 6

B Bei $\Delta T = 50$ K beträgt hier die Leistungszahl nur noch 3,3

Faustformel

Vorlauftemperatur 1 K niedriger ► Leistungszahl 2,5% höher

Quellentemperatur 1 K höher ► Leistungszahl 2,7% höher

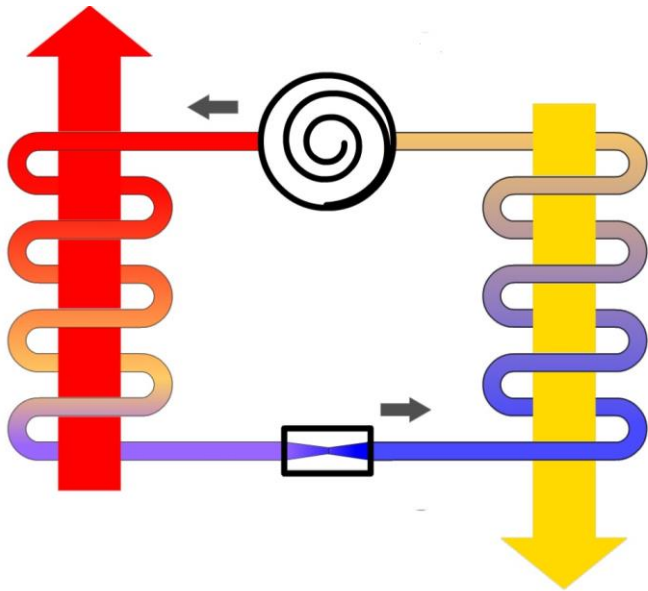
SCOP - Seasonal Coefficient of Performance

SCOP:
berechnete Jahresarbeitszahl
(Seasonal Coefficient of
Performance)

Heizbetrieb bei
Aussentemperaturen 12°, 7°, 2°, –
7°C und Einteilung in Klimazone
Nord-, Mittel- und Südeuropa.

Wärmepumpen mit Außeneinheit 230 V~		251.A10	251.A13
Typ AWO-M-E-AC/AWO-M-E-AC-AF		251.A10 2C	251.A13 2C
Leistungsdaten Heizen nach EN 14511 (A2/W35)			
Nenn-Wärmeleistung	kW	5,8	6,7
Elektr. Leistungsaufnahme	kW	1,31	1,68
Leistungszahl ϵ (COP) bei Heizbetrieb		4,46	3,98
Leistungsregelung	kW	2,2 bis 11,0	2,6 bis 12,3
Leistungsdaten Heizen nach EN 14511 (A7/W35, Spreizung 5 K)			
Nenn-Wärmeleistung	kW	7,3	8,1
Drehzahl Ventilator	1/min	430	440
Luftvolumenstrom	m ³ /h	4045	4188
Elektr. Leistungsaufnahme	kW	1,38	1,56
Leistungszahl ϵ (COP) bei Heizbetrieb		5,31	5,21
Leistungsregelung	kW	2,6 bis 12,0	3,0 bis 13,4
Leistungsdaten Heizen nach EN 14511 (A–7/W35)			
Nenn-Wärmeleistung	kW	9,7	11,1
Elektr. Leistungsaufnahme	kW	3,07	3,75
Leistungszahl ϵ (COP) bei Heizbetrieb		3,16	2,97
Leistungsdaten Kühlen nach EN 14511 (A35/W7)			
Nenn-Kühlleistung	kW	3,90	5,60
Drehzahl Ventilator	U/min	550	550
Elektr. Leistungsaufnahme	kW	1,18	1,65
Leistungszahl EER bei Kühlbetrieb		3,30	3,40
Leistungsregelung	kW	3,9 bis 6,4	4,2 bis 7,7
Leistungsdaten Kühlen nach EN 14511 (A35/W18)			
Nenn-Kühlleistung	kW	6,30	7,90
Drehzahl Ventilator	U/min	550	550
Elektr. Leistungsaufnahme	kW	1,19	1,65
Leistungszahl EER bei Kühlbetrieb		5,30	4,80
Leistungsregelung	kW	6,3 bis 12,9	6,6 bis 14,1
– Saisonale Leistungszahl (SCOP)		3,87	3,93

Der Kältekreis



Hier klicken zum Erklärvideo

Komponenten des Kühlkreislaufts

Die wichtigsten Komponenten des Wärmepumpen-Kühlkreislaufs sind:

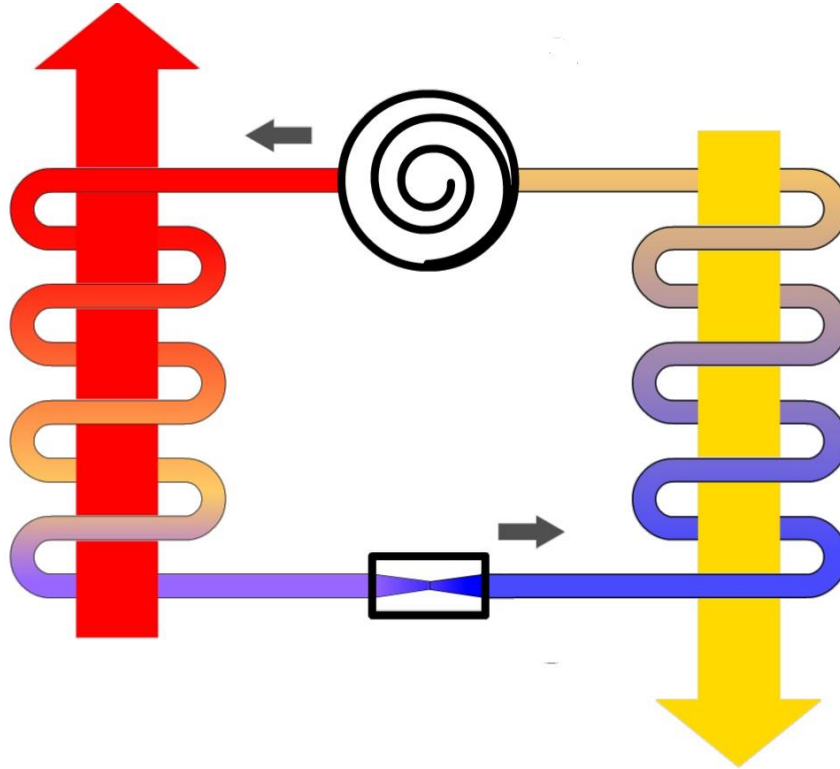
Verdampfer

Kompressor

Kondensator

Expansionsventil

Insbesondere bei Kühlern oder HP-Projekten kommen auch andere, zum Teil sehr spezifische Komponenten zum Einsatz.



Kompressor

Während der elektrische Kompressor das dampfförmige Kältemittel von einem anfänglichen niedrigen Druck auf einen endgültigen hohen Druck komprimiert, steigt seine Temperatur.

Vorteile von Scrollkompressoren

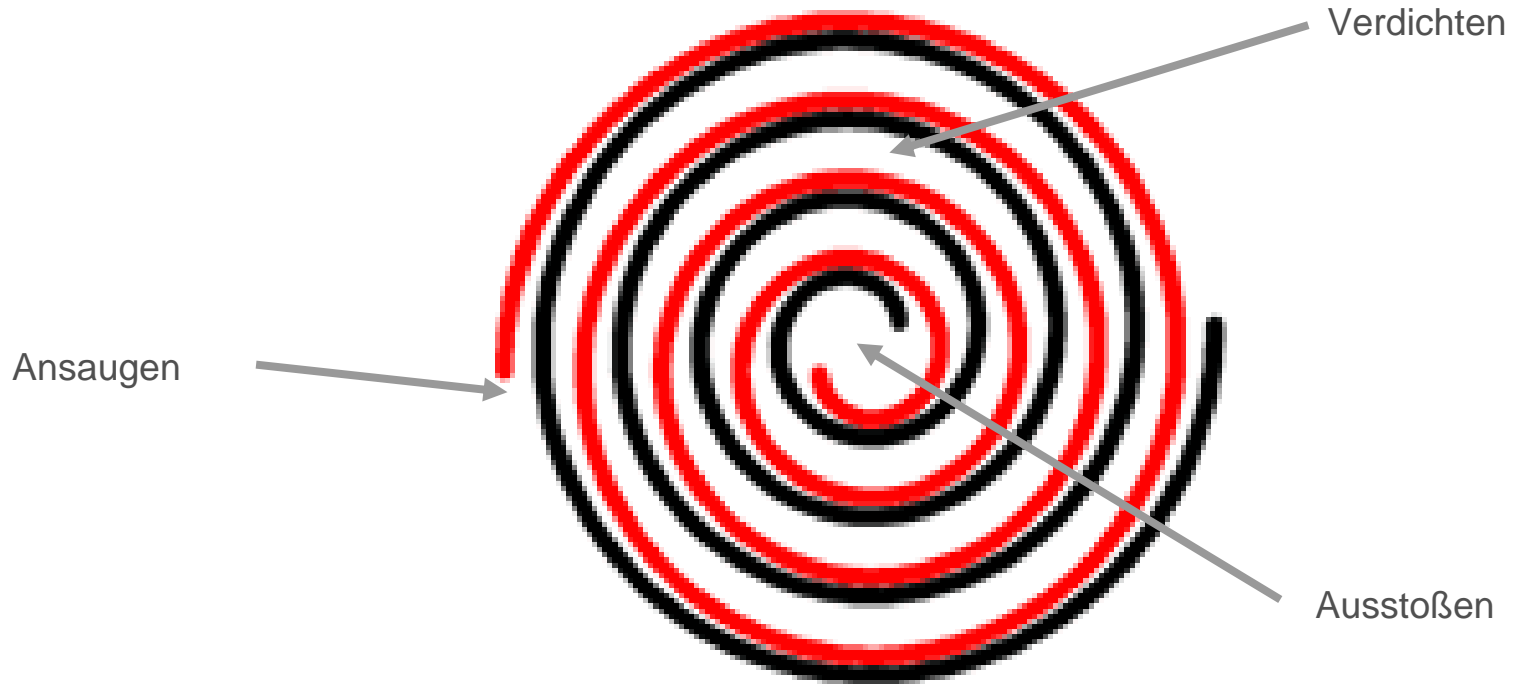
Geringer Verschleiss

Wirksam

ohne Totraum



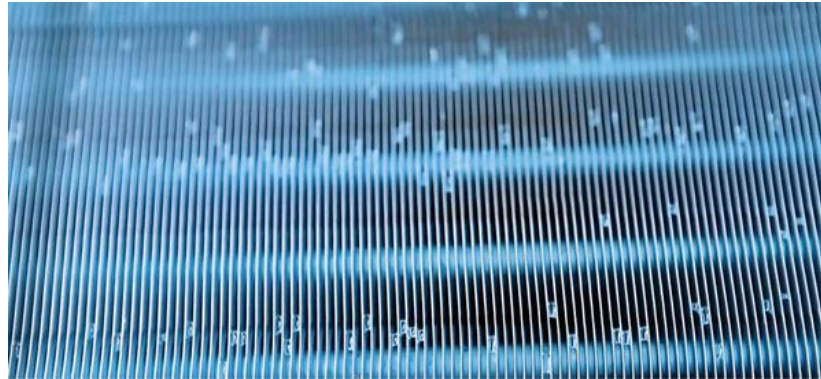
Funktion des Scroll Verdichters



Verdampfer

Im Verdampfer wird Wärme aus der Umgebung (Luft, Erdwärme, Wasser oder Abwärme) aufgenommen und dem Niederdruckkältemittel wieder zugeführt.

Der Verdampfer überführt das noch flüssige Kältemittel in einen gasförmigen Zustand.



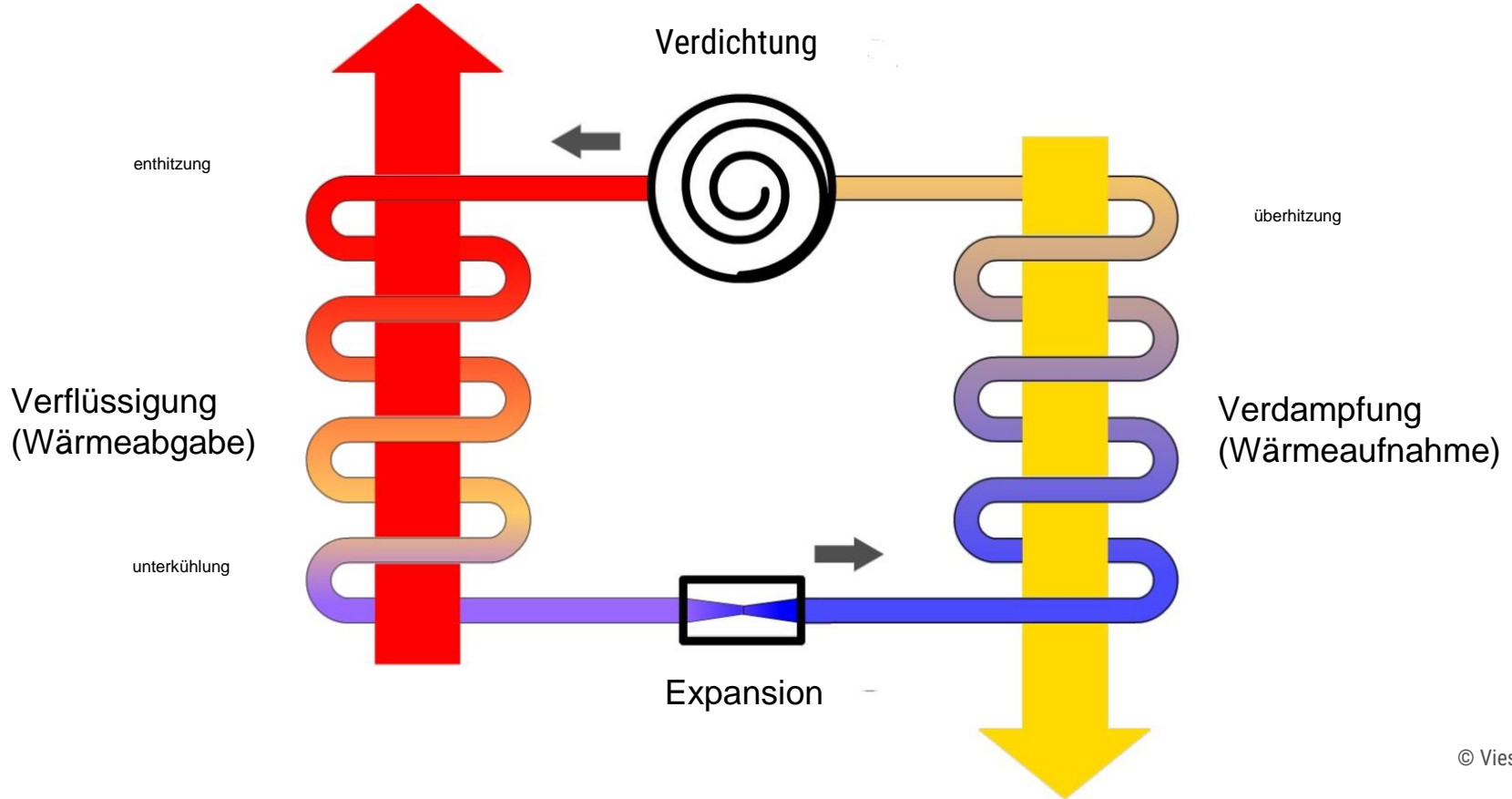
Kondensator

Im Kondensator (Kondensator) wird die Wärme des heissen Kältemittelgases vom Kompressor über einen Wärmetauscher an das Heizungswasser zurückgegeben.

Der überhitzte Dampf gelangt in den Kondensator, wird auf die Kondensationstemperatur abgekühlt (Entwärmung) und kondensiert (Kondensation). Nach der Verflüssigung des Kältemittels wird das Kondensat weiter abgekühlt (Unterkühlung), um Dampfblasen vor dem Expansionsventil zu vermeiden.



Funktion des Kältekreis

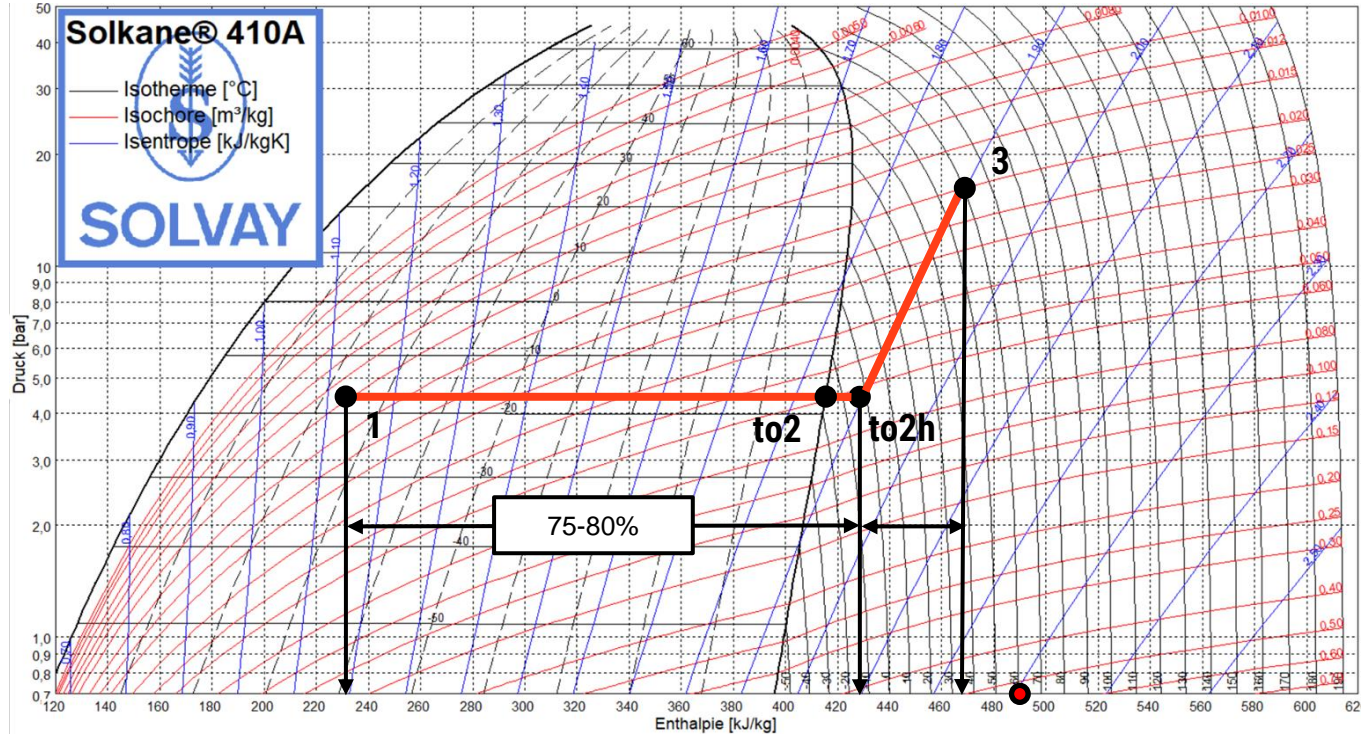


Verdichtung

Ausgangssituation
Temperatur / Druck
-17°C / 4,5 bar

Ist-Situation
Temperatur / Druck
60°C / 18 bar

Energieaufnahme
~40 kJ/kg



Überhitzung

Warum das Kältemittel „überhitzen“?

Ein Verdichter kann nur gas- bzw. dampfförmige Stoffe fördern. Flüssigkeiten sind nicht komprimierbar und dürfen deshalb nicht in den Kompressionsraum des Verdichters gelangen.

Durch ein „nasses Ansaugen“ können zwei den Verdichter zerstörende Vorgänge eintreten:

- das flüssige Kältemittel wäscht den Schmierfilm zwischen Kolben und Zylinderwand aus, durch ungenügende Schmierung kommt es zu starken Abnutzungen.
- befindet sich im Zylinder flüssiges Kältemittel bewirkt dieses beim Verdichten eine direkte Energieübertragung vom Kolben auf den Zylinderdeckel. Die Ventilplatte kann durch Flüssigkeitsschläge zerstört werden.

Um das Ansaugen von Flüssigkeit zu vermeiden, wird der Ansaugzustand des Verdichters von der Taulinie nach rechts verschoben. Der Kältemitteldampf wird „überhitzt“.

Verflüssigung / Unterkühlung

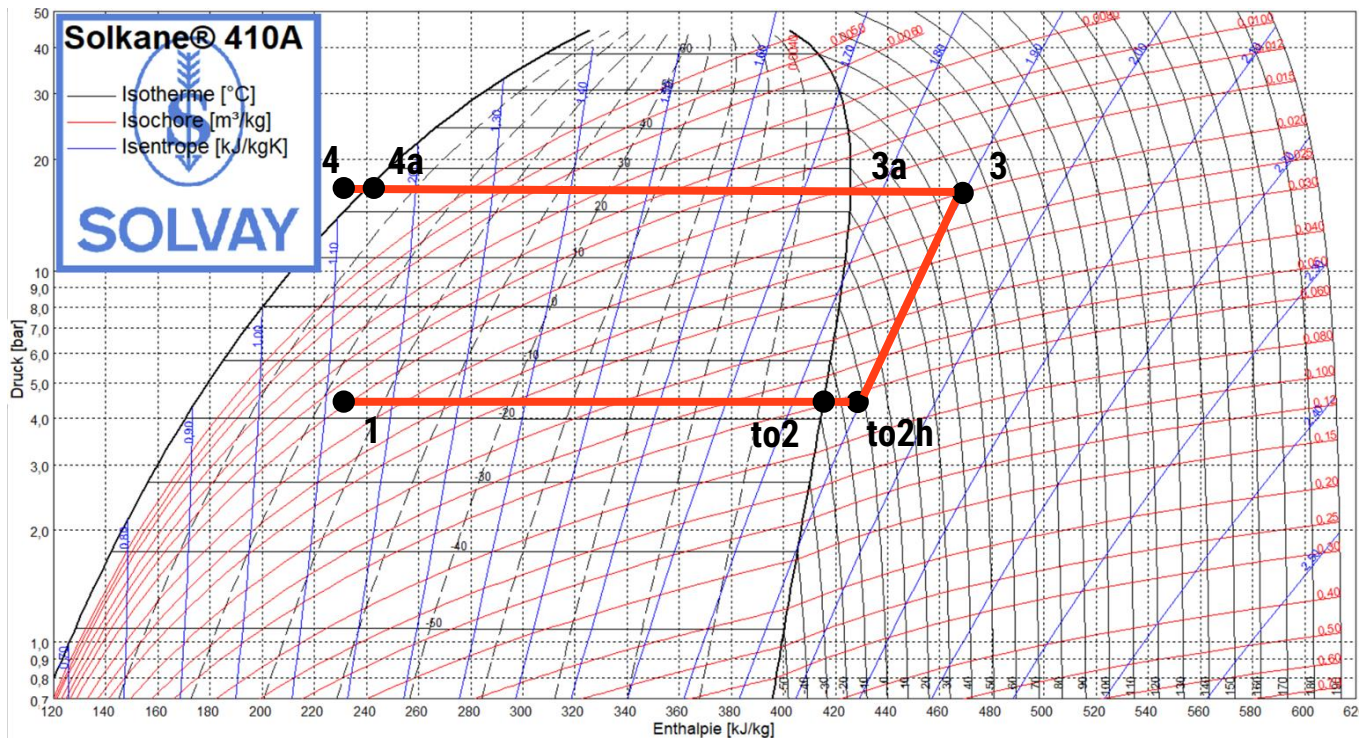
Ausgangssituation
Temperatur / Druck
-17°C / 4,5 bar

Ist-Situation
Temperatur / Druck
60°C / 18 bar

Energieabgabe Enthitzung
~40 kJ/kg

Energieabgabe
Verflüssigung
~240kJ/Kg

Unterkühlung ~20kJ/kg



Ursache	Mögliche Auswirkung	Behebung
Kältemittelmangel	Blasen im Schauglas, Verdampfer Bereifung, Niederdruckabschaltung	Lecksuche, Kältemittel nachfüllen
Ausfall Primärquelle	Niederdruckabschaltung	Prüfung, Reparatur
Expansionsventil defekt oder verschmutzt	Grosse Überhitzung	Austausch
Filtertrockner defekt oder verschmutzt	Blasen im Schauglas, grosse Überhitzung	Austausch



Saugdruck normal



Hochdruck zu niedrig bis normal

Ursache	Mögliche Auswirkung	Behebung
Verflüssiger verschlamm	Hohe Heissgastemperatur, geringe Leistung	Reinigung
Überfüllung mit Kältemittel	Hohe Heissgastemperatur, hohe Unterkühlung	Füllmenge anpassen
Fremdgas (z.B. Luft)	Hohe Heissgastemperatur, geringe Leistung	Neubefüllung



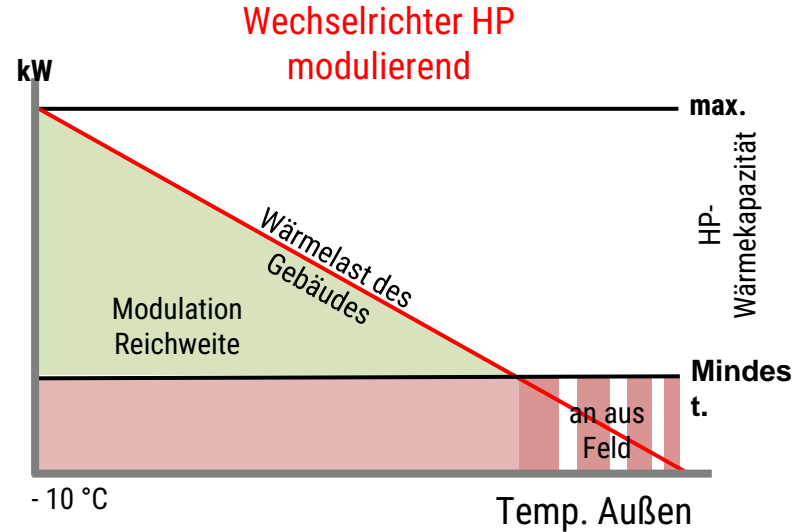
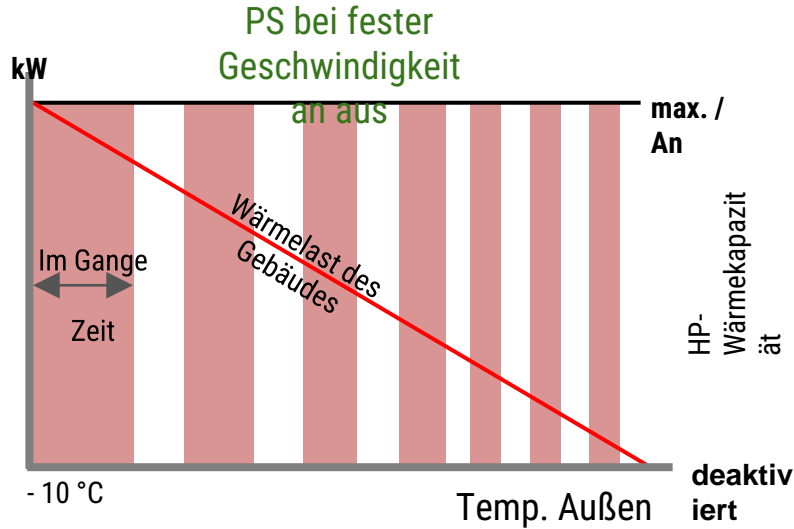
Saugdruck normal



Hochdruck zu hoch

VITOCAL 222-G/333-G

Weniger Start-(Ein)- und Stopp-(Aus)-Zyklen – längere Laufzeit und mehr Effizienz



Der Inverter-gesteuerte Kühlkreislauf moduliert die Leistung der Wärmepumpe entsprechend dem Wärmebedarf des Gebäudes, was zu längeren Betriebszeiten und einem höheren Wirkungsgrad im Teillastbereich führt.

Vitocal 25x-A, 2C, AH mit Viessmann One Base

Neues Design ODU

ODU: Out Door Unit - Ausseneinheit

Außengeräte mit Design-Bodenkonsole

Flexible Installationslösungen

Bodenkonsole



Boden-Konsole mit Design



Wandhalterung



Design-Wandkonsole



Monoblock Varianten aus dem MBK_(Modularbaukasten)

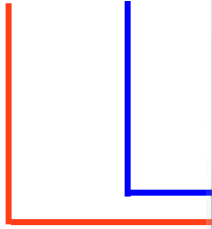
Vitocal 250-A

IDU



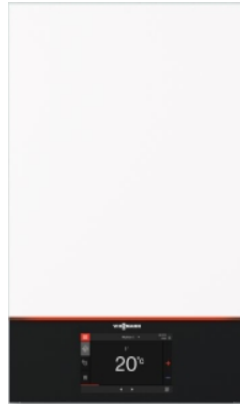
ODU

10 / 13 kW
230/400 V
mit/ohne AF



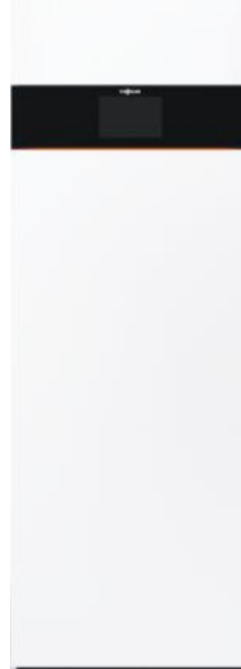
Vitocal 250-A 2C

IDU



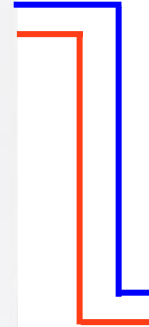
Vitocal 252-A oder 252-A 2C

IDU



ODU

10 / 13 kW
230/400 V
mit/ohne AF



Motivation

Steigerung der Robustheit



VISSMANN

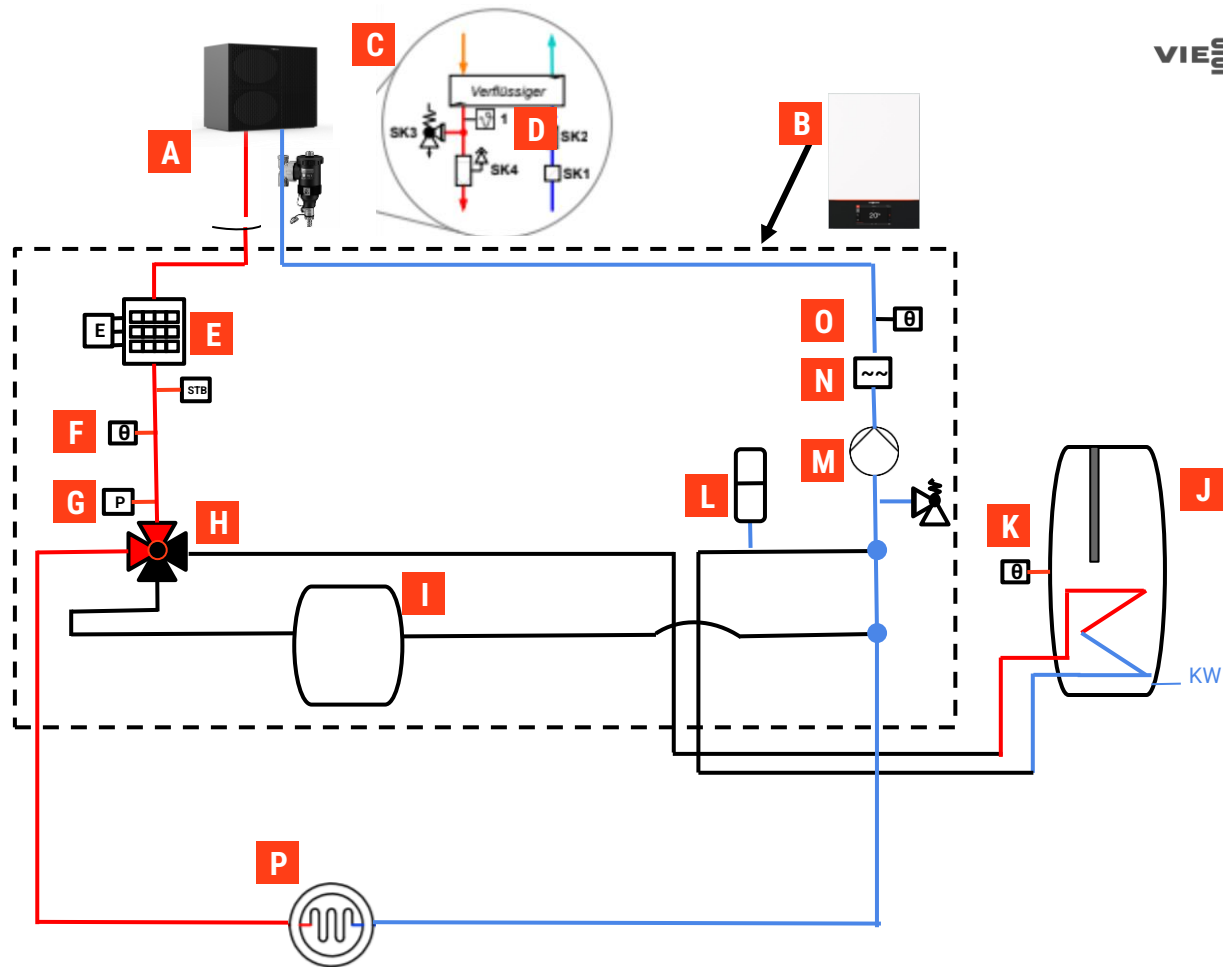


- **Hydro AutoControl sorgt für eine robuste Arbeitsweise**
- **Immer genug Energie für den Abtauzyklus.**
- **Es ist nicht erforderlich, ein Überdruckventil einzustellen.**
- **Das System startet unabhängig von der Füllwassertemperatur**
- **Neue digitale Features zur Erhöhung der Robustheit**
- **Service Link überwacht das System**
- **WLAN Inside für Fernzugriff auf das Gerät**
- **Neue Trendfunktionen für bessere Systemanalysemöglichkeiten.**

IDU 250-A

Anschlussplan Heizen

- A** ODU
- B** IDU
- C** Sicherheitskonzept R290
- D** Vorlauffühler (VTS)
- E** E-Heizer 3-stufig und STB
- F** VTS nach E-Heizer
- G** Drucksensor
- H** 4/3-Wegeventil
- I** Abtaupuffer
- J** Trinkwasserspeicher
- K** Speicherfühler
- L** MAG intern
- M** Sekundärpumpe PWM
- N** Volumenstromsensor
- O** Rücklaufsensoren
- P** Heizkreis 1 direkt

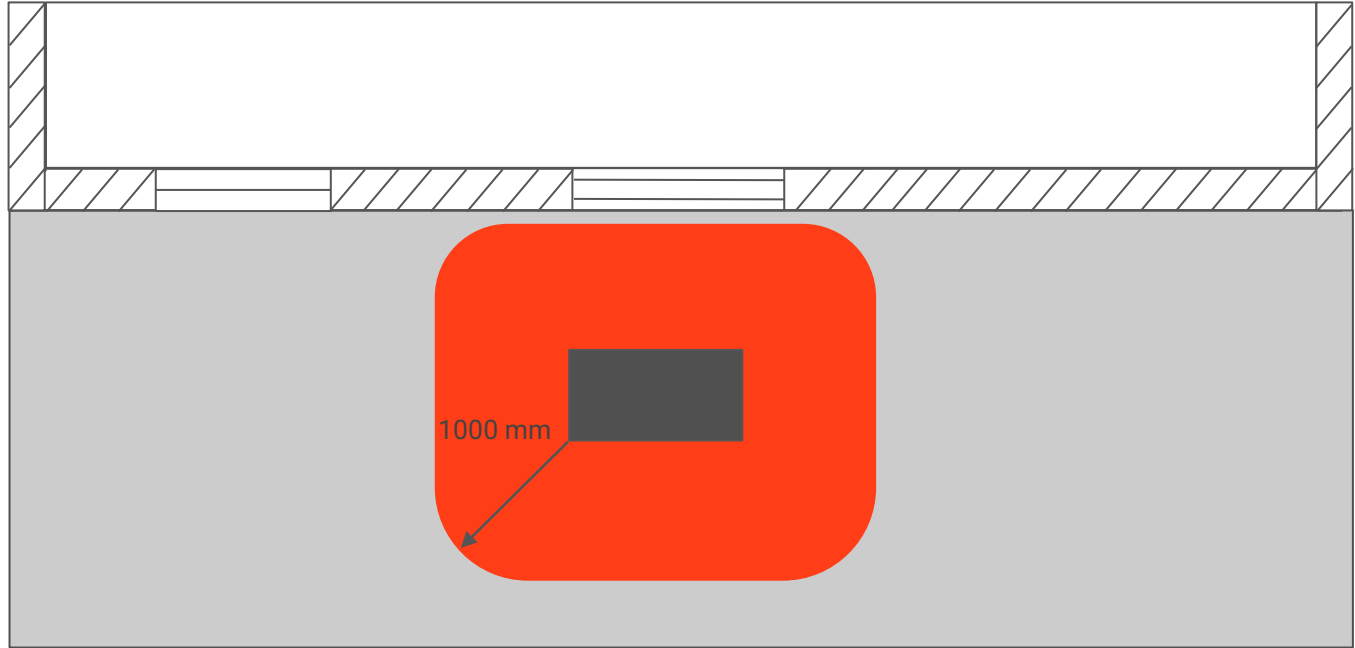


Aufstellung ODU Vitocal 250-A

Schutzbereich

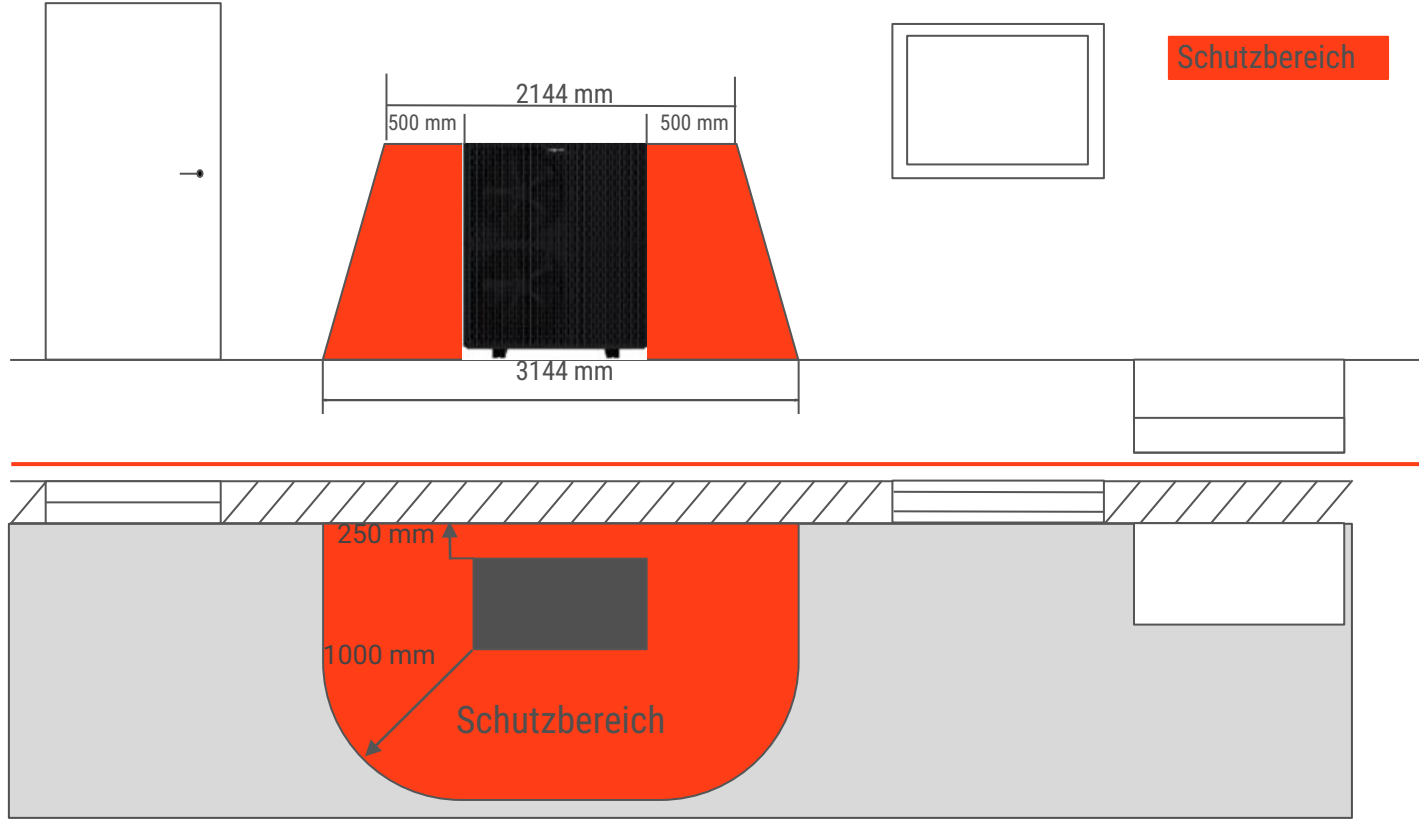
Freifläche oder
Flachdachaufstellung

Schutzbereich



Aufstellung ODU Vitocal 250-A

Schutzbereich
bei Bodenaufstellung
vor einer Gebäudewand

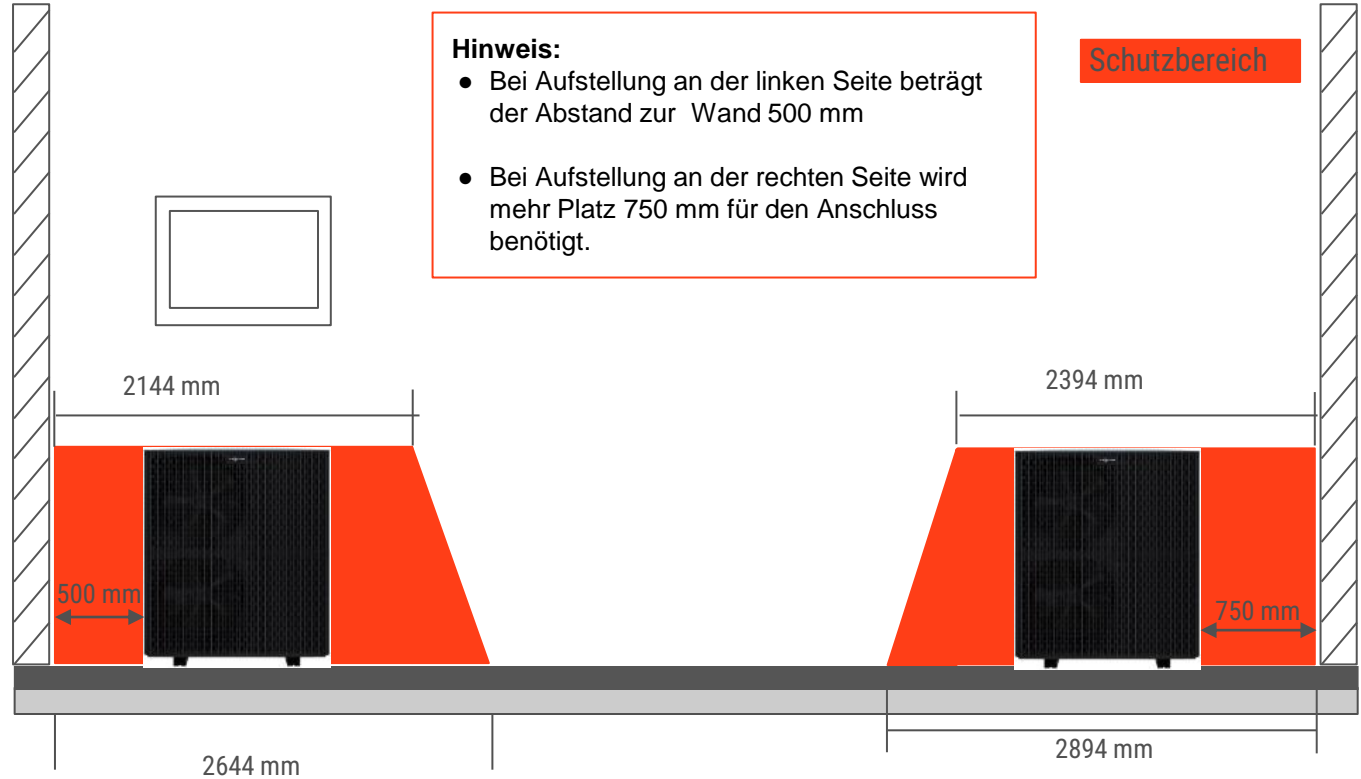


Schutzbereich

Schutzbereich

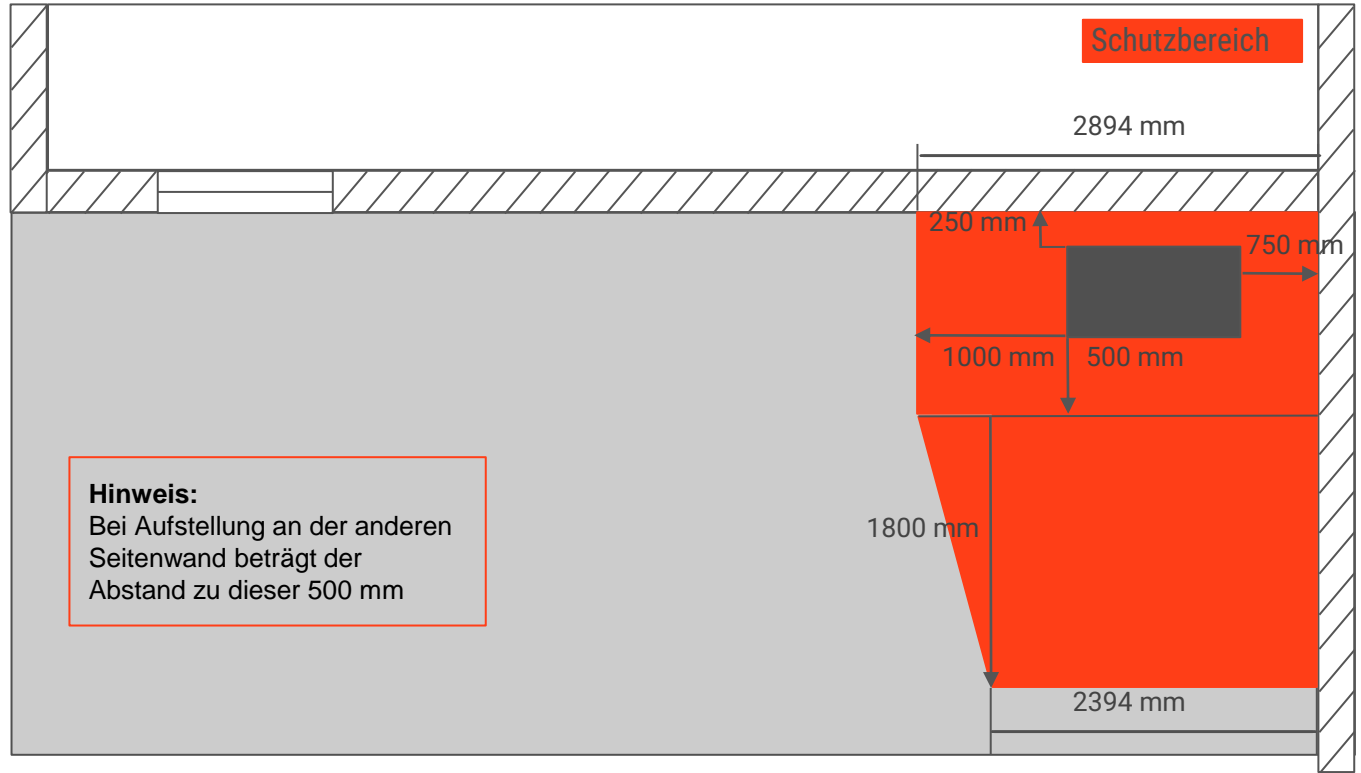
Aufstellung ODU Vitocal 250-A

Schutzbereich
bei Bodenaufstellung
seitlich neben einer
Gebäudewand



Aufstellung ODU Vitocal 250-A

Schutzbereich
bei Bodenaufstellung in
einer Gebäudeecke



Nicht ordnungsgemäße Wanddurchführungen

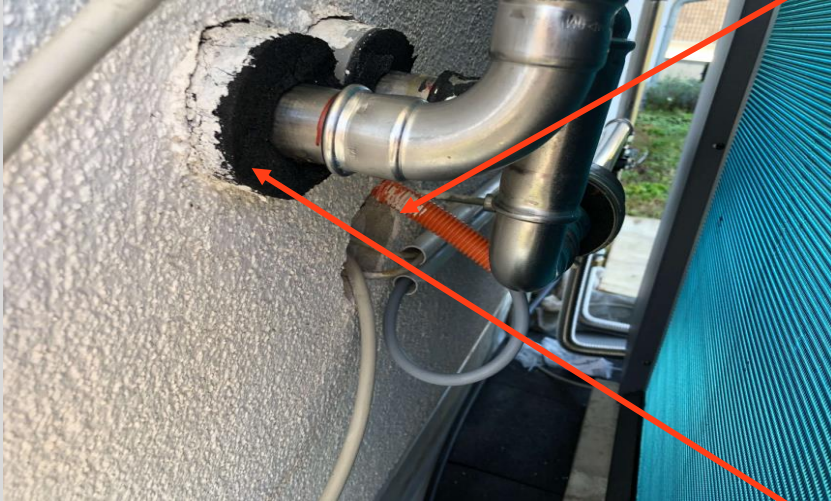


Ringspalt muss verputzt werden

Nicht ordnungsgemäße Wanddurchführungen



Kabeldurchführung verputzen



Dämmung zurückschneiden und verputzen

Nicht ordnungsgemäße Wanddurchführungen



**Wanddurchführung verputzen /
zumauern**

Nicht ordnungsgemäße Wanddurchführungen



Lüftungslöcher zumauern

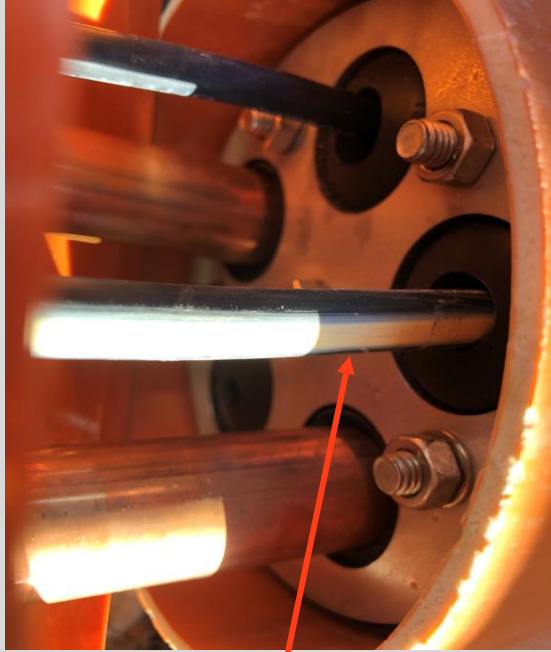


Abdeckkappen mit Rohrdurchführung verwenden (Zubehör)

Ordnungsgemäße Wanddurchführung



**Zusätzliche Dichtkappe
(kein muss)**



**Durchführungsscheibe
(noch unverschraubt)**



**Wanddurchführung spaltfrei
verbaut**

Neue Produktfamilie

Vitocal 2XX-S

R32-GWP 675

Vitocal 200-S

Vitocal 200-S 2C

Vitocal 250-SH

Vitocal 222-S

Vitocal 222-S 2C

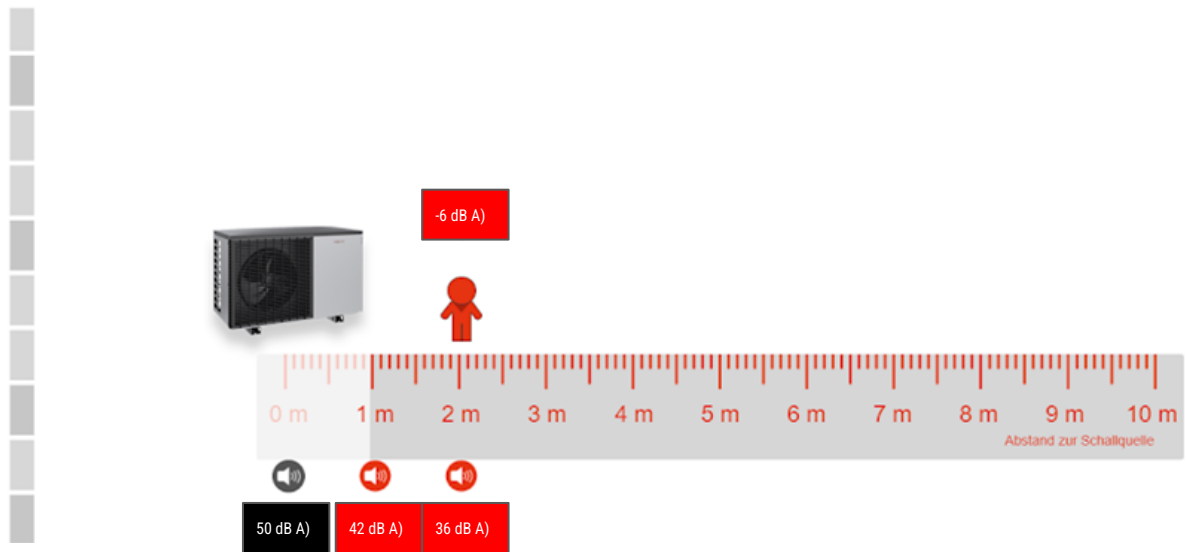


Schall



Schall

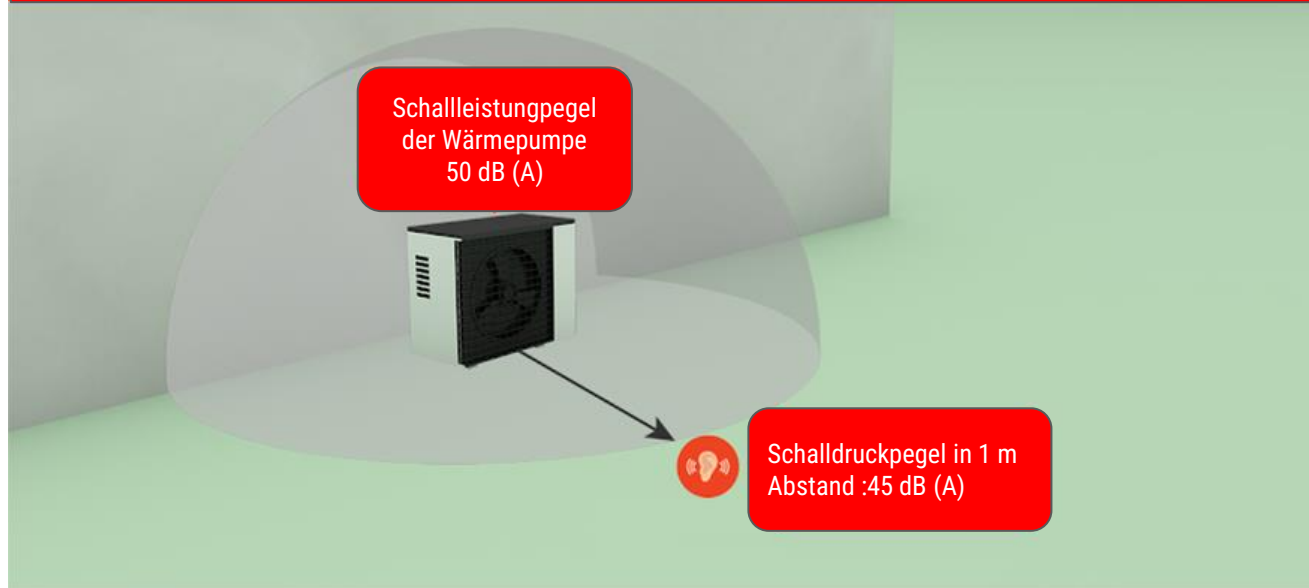
Aufstellposition / Position der Wärmepumpe - Freie Aufstellung



Schall

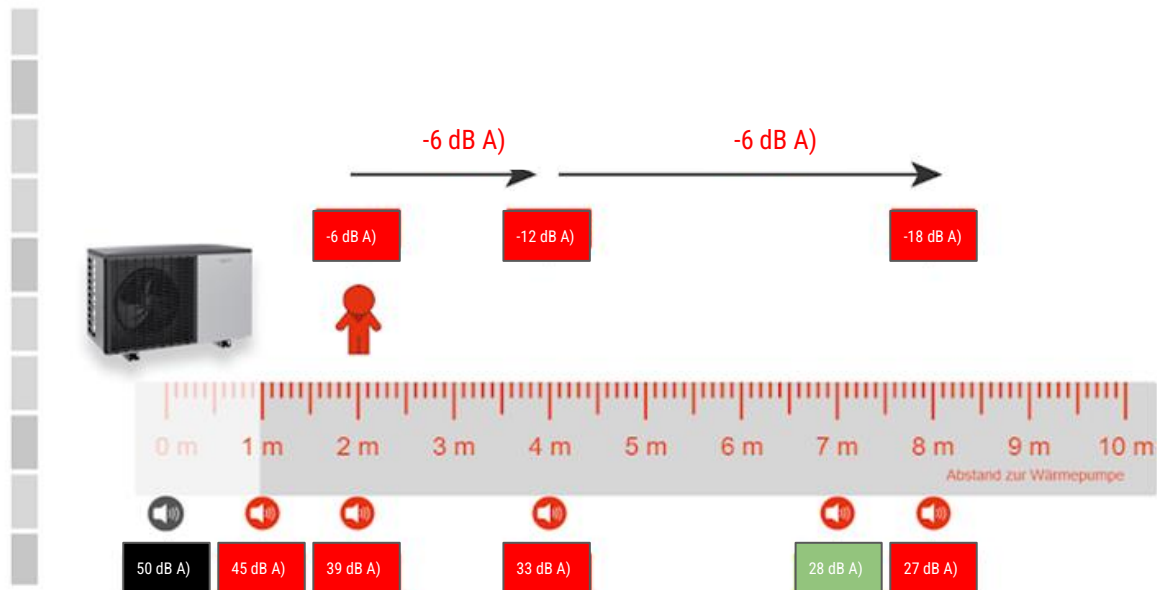
Aufstellposition / Position der Wärmepumpe - Vor einer Wand

Ideal ist die Aufstellung mit einem Abstand von 3 m zu umgebenden Wänden: -8dB (A)
Weniger als 3 m Abstand von der Wand -5 dB (A)



Schall

Aufstellposition / Position der Wärmepumpe - Vor einer Wand




Schall

Aufstellposition / Position der Wärmepumpe - In einer Ecke

Ideal ist die Aufstellung mit einem Abstand von 3 m zu umgebenden Wänden: - 8dB (A)

Weniger als 3 m Abstand von der Wand: -5 dB (A)

in der Ecke: -2dB (A)



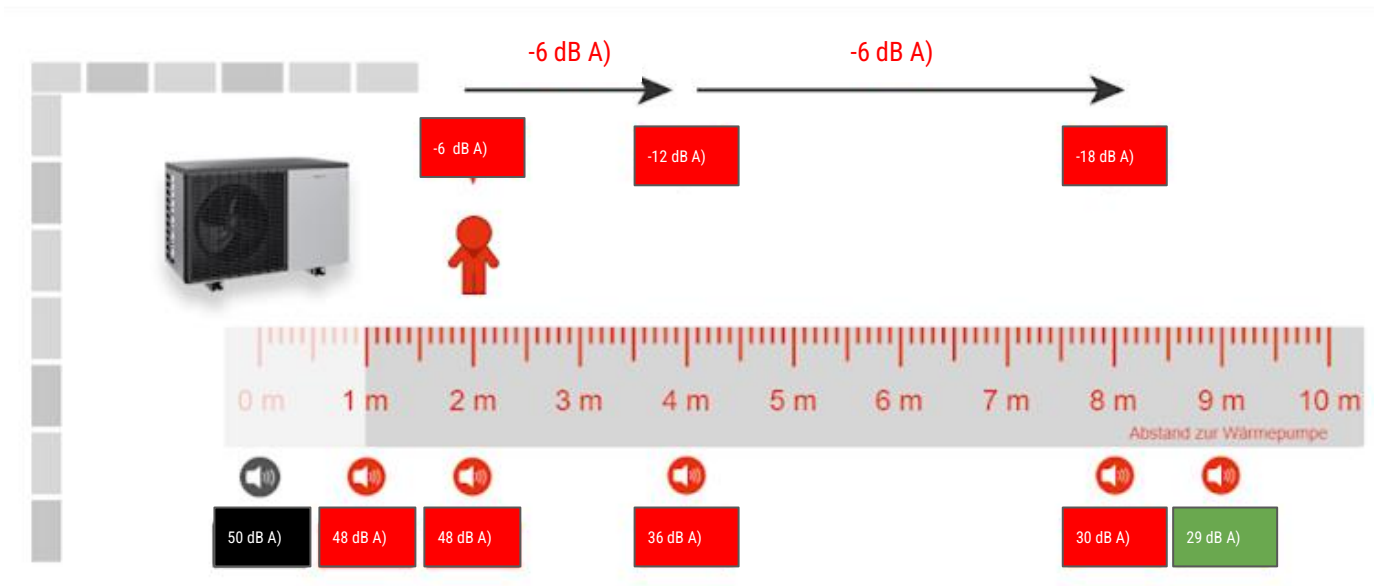
Schalleistungspegel
der Wärmepumpe
50 dB (A)

The diagram shows a 3D perspective of a room corner. A heat pump unit is placed in the corner. A semi-transparent grey dome represents the sound field. A red circle with a lightbulb icon on the floor indicates a measurement point. Red callout boxes provide sound level data.

Schalldruckpegel in 1 m
Abstand :48 dB (A)

Schall

Aufstellposition / Position der Wärmepumpe - In einer Ecke



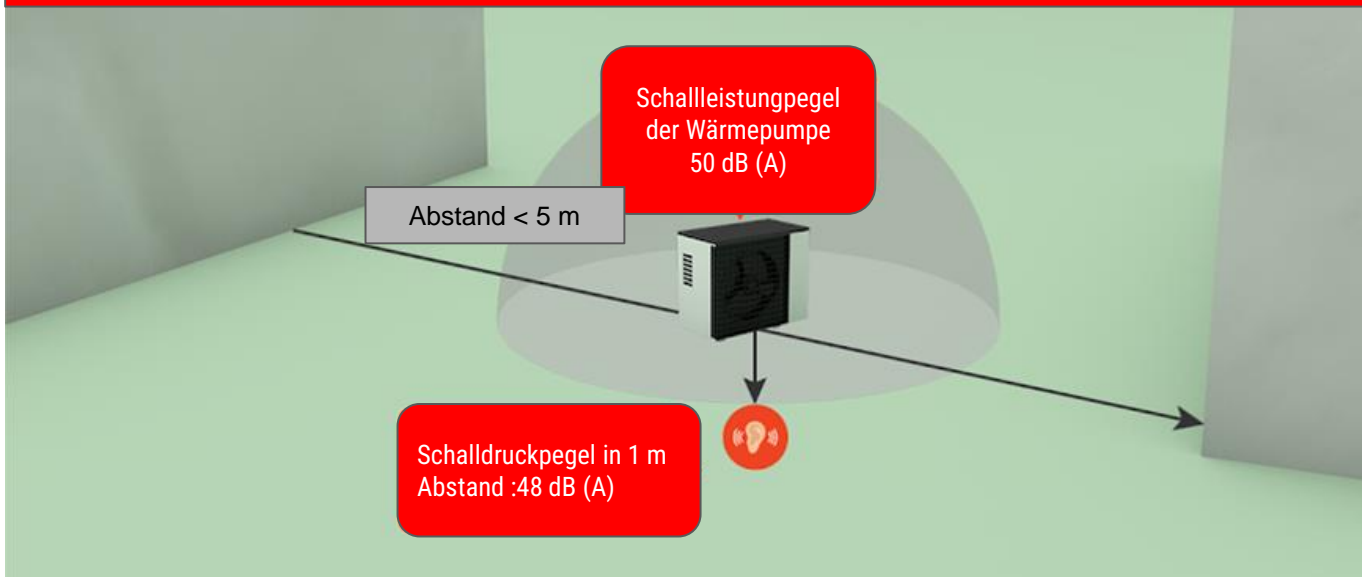
Schall

Aufstellposition / Position der Wärmepumpe - Zwischen zwei Wänden

Ideal ist die Aufstellung mit einem Abstand von 3 m zu umgebenden Wänden: - 8dB (A)

Weniger als 3 m Abstand von der Wand: -5 dB (A)

In der Ecke oder zwischen 2 Wänden (weniger als 5 m Entfernung): -2 dB (A)



Schall

Hinweise zur Montage



Körperschall:
Übertragung über Rohrleitungen

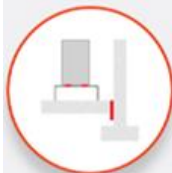
Luftschall
Abstrahlung des Schalls von Wänden
und Decken

Die Schwingungen müssen gedämpft werden

Schall

Hinweise zur Montage

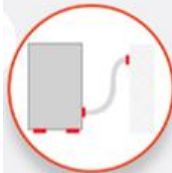
Hinweise zur Montage



Entkoppeln Sie die Wärmepumpe vom Untergrund und vom Gebäude, indem Sie Dämmmaterialien benutzen.



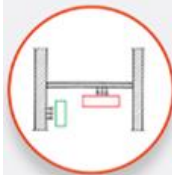
Bauen Sie bei Kältemittelleitungen unter 5 m einen Entkopplungsbogen ein.



Entkoppeln Sie die Rohre vom Gebäude, indem Sie sämtliche Leitungen zum Gebäude hin dämmen.



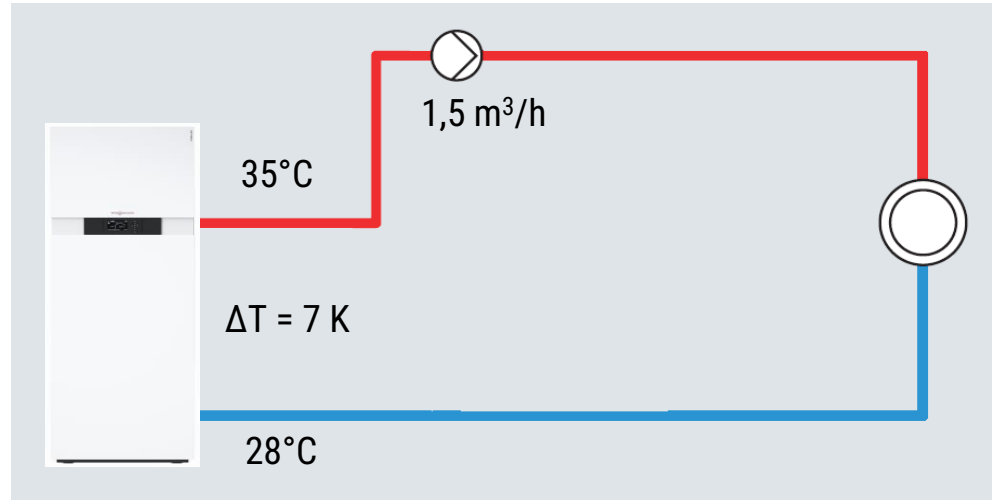
Verwenden Sie ausreichend Rohrschellen mit elastischen Einlagen



Befestigen Sie Kältemittelleitungen und Wandgeräte nicht an leichten Wänden! Diese nehmen Schwingungen leicht auf und verbreiten sie.

Direkter Heizkreis ohne Pufferspeicher

alle Ventile offen
 voller Volumenstrom
 keine Probleme

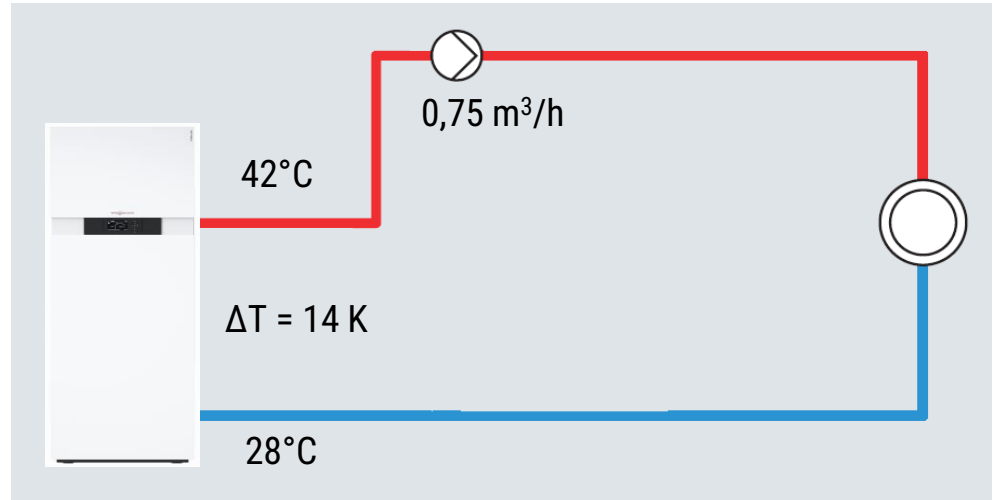


Direkter Heizkreis ohne Pufferspeicher

Ventile teilweise geschlossen

50% Volumenstrom

Vorlauftemperatur steigt an



Direkter Heizkreis mit Pufferspeicher

Im Speicher entsteht keine Mischstelle

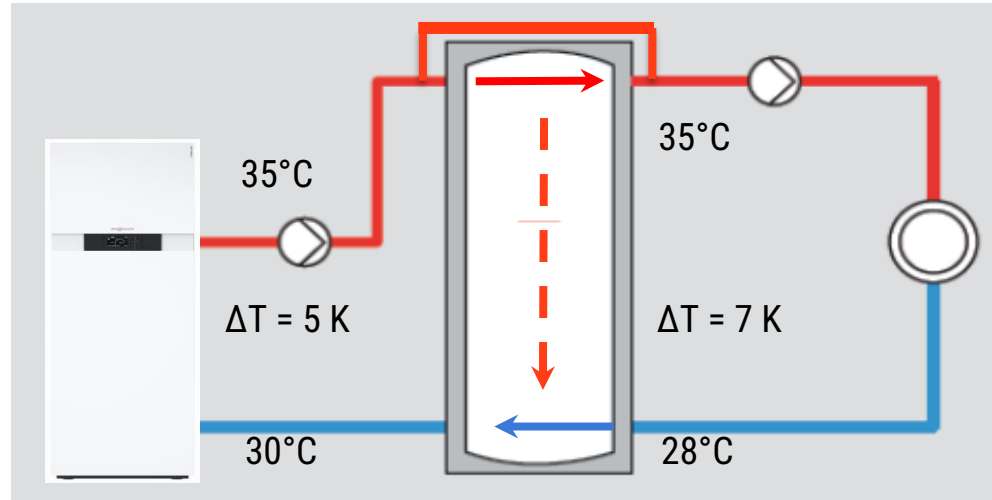
Die Vorlauftemperatur der WP ist gleich der erforderlichen Sekundärtemperatur

Der Speicher ist in dem Fall ein **Pufferspeicher!**

Fazit: Das ist die beste Lösung!

Kein Grad zu viel Wärme erzeugen!

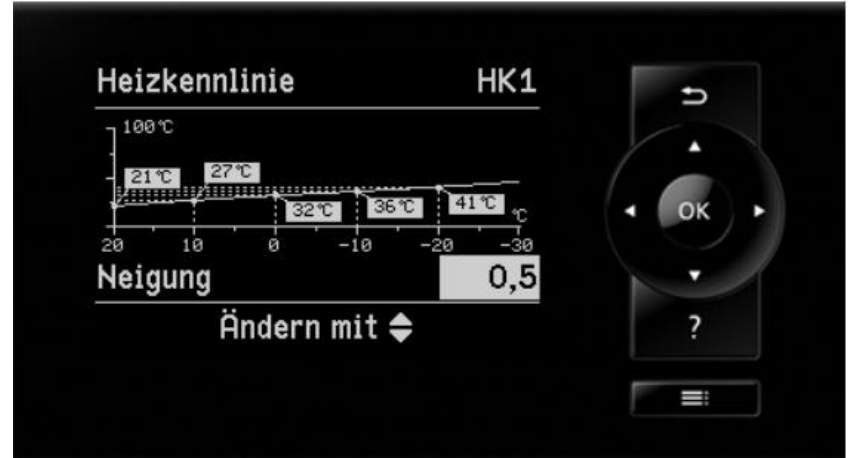
Achtung: Anschluss nach WPSModul über 3. Punkt Anbindung des Puffers mittels T-Stück



$$\dot{V}_{\text{primär}} > \dot{V}_{\text{sekundär}}$$

Heizkurve einstellen

- Passen Sie die Heizkurve entsprechend den Vorgaben an, z. B. Steigung: 0,5 entspricht 35°C VL bei -14°C AT
- Öffnen Sie die Thermostatventile vollständig: im Wohnzimmer, Esszimmer, in der Küche, im Badezimmer und in anderen tagsüber genutzten Räumen
- Messen Sie die Raumtemperatur und korrigieren Sie diese nur über den Parallelversatz der Heizkurve
- Raumtemperatur über mehrere Tage nach Bedarf anpassen, Thermostatventile auf die IST-Temperatur des entsprechenden Raumes einstellen.
- In dieser Stellung ist das Ventil geöffnet!

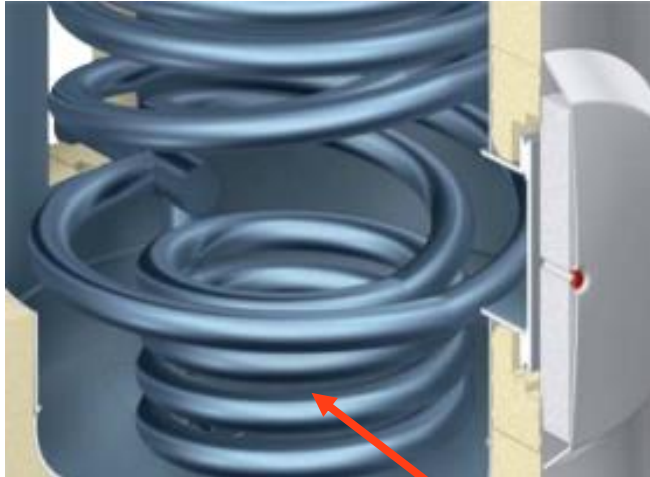


Vitocell 100-V Typ CVWA

- Vitocell 100-V Typ CVWA die preisattraktive Lösung zur Trinkwassererwärmung.
- Für Vitocal Wärmepumpen bis zu einer Leistung von 17 kW
- Anschluss Elektroheizeinsatz möglich
- Solar-Wärmetauscherset zur Einbindung einer thermischen Solaranlage anschließbar



Vitocell 100-V Typ CVWA



Speicherinhalt	300	390	500
Höhe in mm	1734	1624	1948
Gewicht in Kg	180	190	200
Bereitschaftswärmeaufwand in kWh/24h	1,65	1,80	1,90
Wärmetauscherfläche in m²	3	4	5,5
Energieeffizienzklasse	B	B	B

2. Anforderungen an die Systemkomponenten

Wärmepumpen (verantwortlich Lieferant)

- Die Wärmepumpe und deren Lieferfirma in der Schweiz haben das internationale Gütesiegel.
- Die folgenden aktuellen minimalen, seit dem 1.1.2011 geltenden COP-Werte für das internationale Gütesiegel müssen erreicht werden:
 - LW-WP 3.1 bei A2/W35
 - SW-WP 4.3 bei B0/W35
 - WW-WP 5.1 bei W10/W35
- Darüber hinaus ist im WPSM festgelegt:
 - LW-WP 1.7 bei A-7/W55.
 - LW-WP 2.6 bei A7/W55
 - SW-WP 2.5 bei B0/W55
 - WW-WP 3.3 bei W10/W55

- Es gelten folgende Anforderungen an die minimal zu erreichenden Austritts-temperaturen:

-	LW-WP	55 °C	bei A-7
		60 °C	bei A0
-	SW-WP	60 °C	bei B0
-	WW-WP	60 °C	bei W10

W-WP müssen bei Aussentemperaturen von -7,0 °C Vorlauftemperaturen von 55°C erreichen. SW-WP bei B0 Vorlauftemperaturen von 60 °C, WW-WP bei W10 ebenfalls Vorlauftemperaturen von 60 °C.

Link: [Wärmepumpen_news_Schweiz](#)

- Zieltemperatur bei **LW-WP 55° C bei A-7°**
- Zieltemperatur bei **LW-WP 60° C bei A-0°**



- Zieltemperatur bei **SW-WP 60° C bei B-0°**
- Zieltemperatur bei **WW-WP 60° C bei W-10°**



Abschliessende Checkliste

Wärmequelle fertiggestellt?

Soleleitungen gefüllt/entlüftet, Frostschutz Sole geprüft, Luftkanäle fertig und dicht, KM-Leitungen angeschlossen und gefüllt (Split-WP)

Elektroanschluss fertig?

230/400V Anschluss, Drehrichtung, Sicherheitskette geschlossen, externe Wächter/Schalter angeschlossen und geprüft, EVU-Sperre angeschlossen/geprüft, alle Brücken eingelegt, Verbraucher Pumpen/Mischer/E-Heizung angeschlossen/geprüft

Sekundärseite fertig?

Anlage gefüllt/entlüftet, MAG eingestellt

Dimensionierung der Rohrleitungen beachtet? Kleines ΔT bedeutet grosser Volumenstrom

Mit Pufferspeicher bei WP > 10KW, bivalenten Anlagen, Luft-WP

Volumen Puffer mindestens 25 ltr./KW, min. 60l/KW bei Energiespeicherung empfohlen

Volumenstrom primär größer als sekundär

Puffer im Rücklauf möglich

Ohne Puffer, Mindestumlauf gesichert, Überströmventil vorhanden am weit entferntesten Verteiler und eingestellt (3-5l/KW sind zwingend notwendig)

Trinkwassererwärmung mit Viessmann Speicher?

Sonst 0,25 m² Heizwendel / KW der Wärmepumpe erforderlich

Messung Delta T von Primär – und Sekundärkreis (Grundwasser, Zwischenkreis, Sole oder Luft, Sekundärkreis)

Messungen bei laufender Wärmepumpe durchführen

Grundwasserkreis	Eintritt (°C)	Austritt (°C)	Übertragungsverlust gemittelt (K)
Primärkreis	Vorlauf (°C) 12	Rücklauf (°C) 7	(WP VL + RL : 2) – (WW VL + RL : 2)
Sekundärkreis	Vorlauf (°C) 57	Rücklauf (°C) 51	

Messung der Brauchwasserladung bei Systemen mit Plattentauscher

WW Ladung, Trinkwasser	Eintritt (°C)	Austritt (°C)	Übertragungsverlust gemittelt (K)
Sekundär, Wärmepumpe	Vorlauf (°C)	Rücklauf (°C)	(WP VL + RL : 2) – (WW VL + RL : 2)

Messung der Überhitzung, Messungen aller Kältekreise

Saugdruck (bara)	2,46	Verflüssigungsdruck HD (bara)	15,57
Temperatur to (°C)	4,5	Temperatur tc (°C)	59,3
Sauggastemp. toh (°C)	12,1	Verflüssigungstemp. Tcu (°C)	51,4
Überhitzung in Δtoh (K)	7,7	Unterkühlung Δtcu (K)	7,9
Heissgastemperatur (°C)	77	Sekundärvorlauf (°C)	59
Differenztemperatur Filtertrockner (K)	0		
Stromaufnahme L1 (A):	14,0	Stromaufnahme L2 (A):	14,1
Stromaufnahme L3 (A):	12,6		
Spannung L1 – L2 (V):	400	Spannung L2 – L3 (V):	400
Spannung L1 – L3 (V):	400		
Kontrolle EVI Prozess oder Zwischeneinspritzung (wenn vorhanden) <input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein			

Bemerkungen

Stunden Verdichter: 17306h

Einschaltungen Verdichter: 33066

Sicherung nach Vorgabe VI ersetzt. 7867580

Wärmepumpe

Hersteller: Viessmann
Typ **BW 351.A18**
Regler **W01B**

Serialnummer **7452607201051107**
Serialnummer (ODU)
Kältemittel **R 134A**
Füllmenge (kg) **5,95**

Kaskade / Master Slave
 Ja Nein

Kontrollarbeiten am Primärkreis und an der Hydraulik

Anlagendruck Primärkreis kontrollieren. Druck gemäss Manometer beim **VERLASSEN** der Anlage (bar) **1,5**
Anlagendruck Sekundärkreis kontrollieren. Druck gemäss Manometer beim **VERLASSEN** der Anlage (bar) **1,6**

Frostschutzgehalt Primär-/Zwischenkreis messen (Sollwerte R407C: -12°C, R410a: -15°C)
Frostschutzmittel **Ethylene** Frostschutz (°C) **-9** Konzentration (%)

Füllwasserqualität, gemäss SWKI-Richtlinie BT-102-01 (gültig für Wärmeerzeuger ab IB Datum 01.04.2012)
Leitwert µS/cm (max 200) **195** pH Wert (Soll 8,2 – 10) Härtegrad (°fH) **3 f**

Spezifische Arbeiten an der Grundwasserwärmepumpe

Filter in Grundwasseranlagen rückspülen ggf. wenn vorhanden reinigen Ja Nein
Funktion des Strömungswächters prüfen Ja Nein
Frostschutzthermostaten prüfen und, falls notwendig, gemäss Anweisung neu einstellen Ja Nein

Spezifische Arbeiten an der Luft / Split Wärmepumpen

Verdampfer Ventilator prüfen (Eisbildung) Ja Nein
Injektoring Ventilator prüfen (Eisbildung) Ja Nein
Ein- / Auslassgitter überprüft Ja Nein
Kondensatwasserablauf und Abtauwanne gereinigt Ja Nein
Split: Anschluss, Verlegung der Kondensatwannenheizung in Ausseneinheit prüfen Ja Nein

Allgemeine Kontrollen an ALLEN Wärmepumpentypen

Elektr. Verbindungen, Steckverbindungen an den Flachbändern und Leiterplatten, Sensorsteckverbinder prüfen Ja Nein



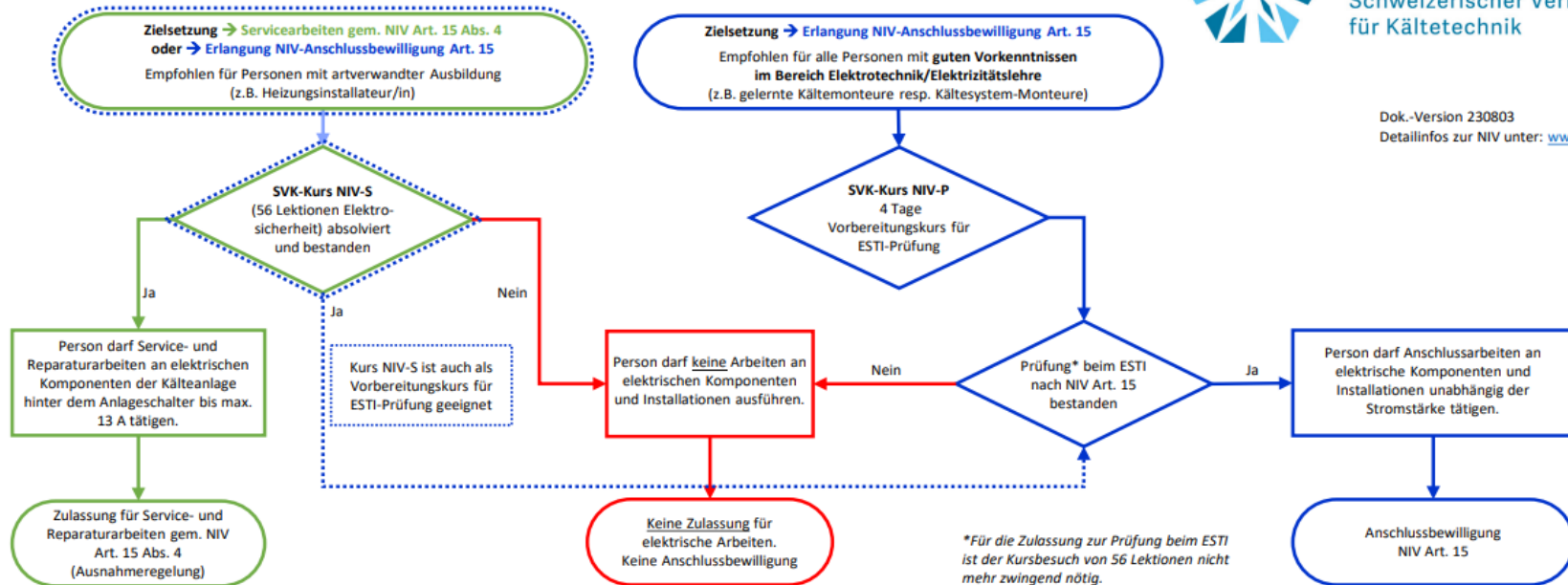
Service- und Reparaturarbeiten im Rahmen von eingeschränkten Bewilligungen nach Art. 14 und Art. 15 NIV

Service- und Reparaturarbeiten
nach Art. 14 und 15 NIV

–

Elektrische Arbeiten an Kälteanlagen gem. NIV Art. 15.

Welche Ausbildung benötigen die Kältetechniker? Entscheidungshilfe für Kältetechniker



Tätigkeiten

- Austausch/Service/Wartung/Reparatur von el. Komponenten
- 1:1 Austausch ohne Leistungserhöhung
- Keine el. Hausinstallationen durchführen. Berechtigung nur zu Reparatur oder Austausch von el. Komponenten der Kälteanlage.

Pflichten

- Anschlüsse überprüfen
- Mess- und Prüfprotokoll führen
- Periodische Weiterbildung

Zusätzliche Auflagen

- Nur direkt an die Steuerung angeschlossene Komponenten
- Nur hinter Haupt- und Anlageschalter
- Max. Absicherung 13 A

Tätigkeiten:

- Austausch/Service/Wartung/Reparatur von el. Komponenten sind nicht zulässig

Quelle: SVK ASF ATF
NIV Art. 15

Tätigkeiten:

- Austausch/Service/Wartung/Reparatur von el. Komponenten
- 1:1 Austausch ohne Leistungserhöhung
- Keine el. Hausinstallationen durchführen. Berechtigung nur zum Anschluss von Erzeugnissen und Komponenten der Kälteanlage

Pflichten:

- Anschlüsse überprüfen
- Mess- und Prüfprotokoll führen
- Periodische Weiterbildung

Zusätzliche Auflagen:

- Nur direkt an die Steuerung angeschlossene Komponenten