ASUE
Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.

Vaillant

Einsatz der Gaswärmepumpe zeoTHERM im Ein- und Zweifamilienhaus mit Erfahrungsbericht aus der Praxis

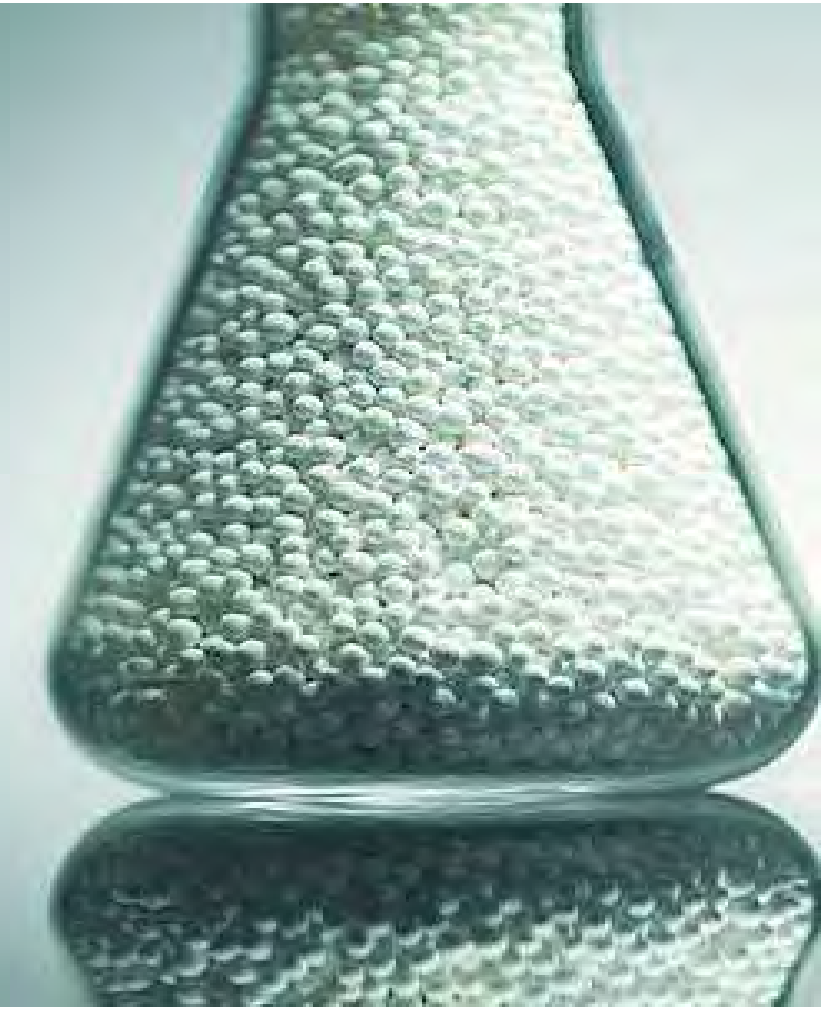
Dipl.-Ing. Frank Gäbler Vaillant Deutschland GmbH & Co KG

ASUE Fachtagung

14.06.2016 in Dresden

Agenda

1. Vorstellung Technologie
2. Gerätdaten
3. Praxiserfahrungen
4. Förderung
5. Fazit

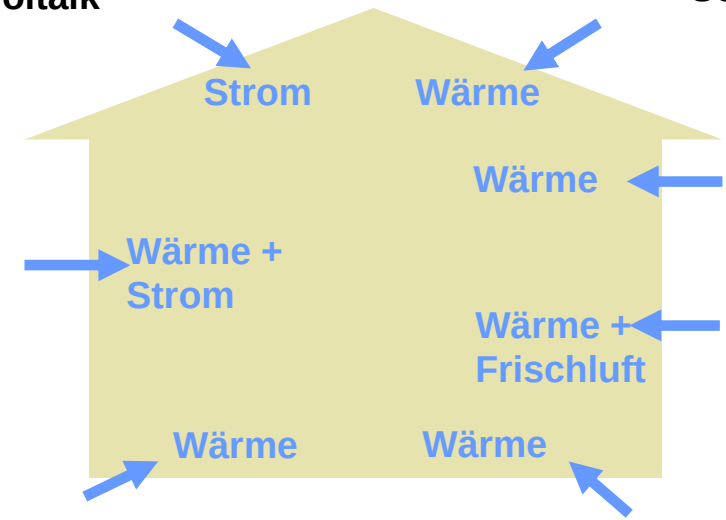


1. Lösungsmöglichkeiten mit Vaillant Neubau - Sanierung

Photovoltaik

Solarthermie

Mini- und Mikro-BHKW



Luft/Wasser Wärmepumpe

Lüftung und Wärmerück-gewinnung

Pellet-Heizkessel

Brennwertkessel

Gas-Wärmepumpe

SW und WW Wärmepumpe

1. Entwicklung des Gas- und Strompreises seit 1970 im Vergleich

1. Erneuerbares Energie Wärme Gesetz

Nutzungspflicht	Erneuerbare Energie	Pflicht-anteil	Technische Mindestanforderung
Eigentümer von Gebäuden > 50qm, die neu errichtet werden, müssen ihren Wärme-energiebedarf (Berechnung nach EnEV) anteilig mit Erneuerbaren Energien (EE) decken (ab dem 01.01.2009 Bauantrag gestellt bzw. Bauanzeige erstattet)	**Solare Strahlungs-energie**	15%	
		oder:	**1-2 Fam.-Haus:** 0,04 qm Aperturfläche je 1 qm Nutzfläche (EnEV) **MFH > 2 WE:** 0,03 qm Aperturfläche je 1 qm Nutzfläche (EnEV)
	Gasför. Biomasse (Biogas, Bioerdgas)	30%	
	Feste Biomasse	50%	
	Flüss. Biomasse (Bioöl)	50%	
	Geothermie	50%	
	Umweltwärme	50%	

Die Bundesländer können diese Nutzungspflichten auch für den Gebäudebestand festlegen

Ersatzmaßnahmen

EnEV-Unterschreitung mind. **15%** unter jeweils geltender EnEV*	Anlagen zur Nutzung von **Abwärme**, die **50%** des Wärme-energiebedarfs decken	**Kraft-Wärme-Kopplungs-**Anlagen (mit „normalem“ Erdgas), die **50%** d. Wärme-energiebedarfs decken	Anschluss an ein **Nah- und Fern-Wärme-Netz,** wenn die gelieferte Energie durch anteilige EE erzeugt wurde

*** 15% Unterschreitung des Höchstwerts des Jahres-Primärenergiebedarf UND 15% Unterschreitung der zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle**

1. Erneuerbares Energie Wärme Gesetz

Nutzungspflicht	Erneuerbare Energie	Pflicht-anteil	Technische Mindestanforderung
Eigentümer von Gebäuden > 50qm, die neu errichtet werden, müssen ihren Wärme-energiebedarf (Berechnung nach EnEV) anteilig mit Erneuerbaren Energien (EE) decken (ab dem 01.01.2009 Bauantrag gestellt bzw. Bauanzeige erstattet)	**Solare Strahlungs-energie**	15%	**Solar-Keymark** Zertifizierung
		oder:	**1-2 Fam.-Haus:** 0,04 qm Aperturfläche je 1 qm Nutzfläche (EnEV) **MFH > 2 WE:** 0,03 qm Aperturfläche je 1 qm Nutzfläche (EnEV)
	Gasför. Biomasse (Biogas, Bioerdgas)	30%	**Kraft-Wärme-Kopplung** (nur wenn Bioerdgas-Aufbereitung mit bester Technik, niedrigem Stromverbrauch und unter Einsatz von EE oder Abwärme durchgeführt wurde)
	Feste Biomasse	50%	Mindest-Kesselwirkungsgrad **< 50kW: 86%** Mindest-Kesselwirkungsgrad **> 50kW: 88%**
	Flüss. Biomasse (Bioöl)	50%	**Brennwerttechnik**
	Geothermie	50%	E-WP: **JAZ 4,0** (bzw. **JAZ 3,8** wenn WW-Bereitung durch WP oder durch andere EE erfolgt) Gas-WP: **JAZ 1,2** **Wärmemengen- & Strom- bzw. Brennstoffzähler (VL > 35°C)**
	Umweltwärme	50%	E-WP (Luft/Luft- & Luft/Wasser-WP): **JAZ 3,5** (bzw. **JAZ 3,3** wenn WW-Bereit. durch WP oder durch andere EE erfolgt) Gas-WP: **JAZ 1,2** **Wärmemengen- & Strom- bzw. Brennstoffzähler**

Die Bundesländer können diese Nutzungspflichten auch für den Gebäudebestand festlegen

Ersatzmaßnahmen

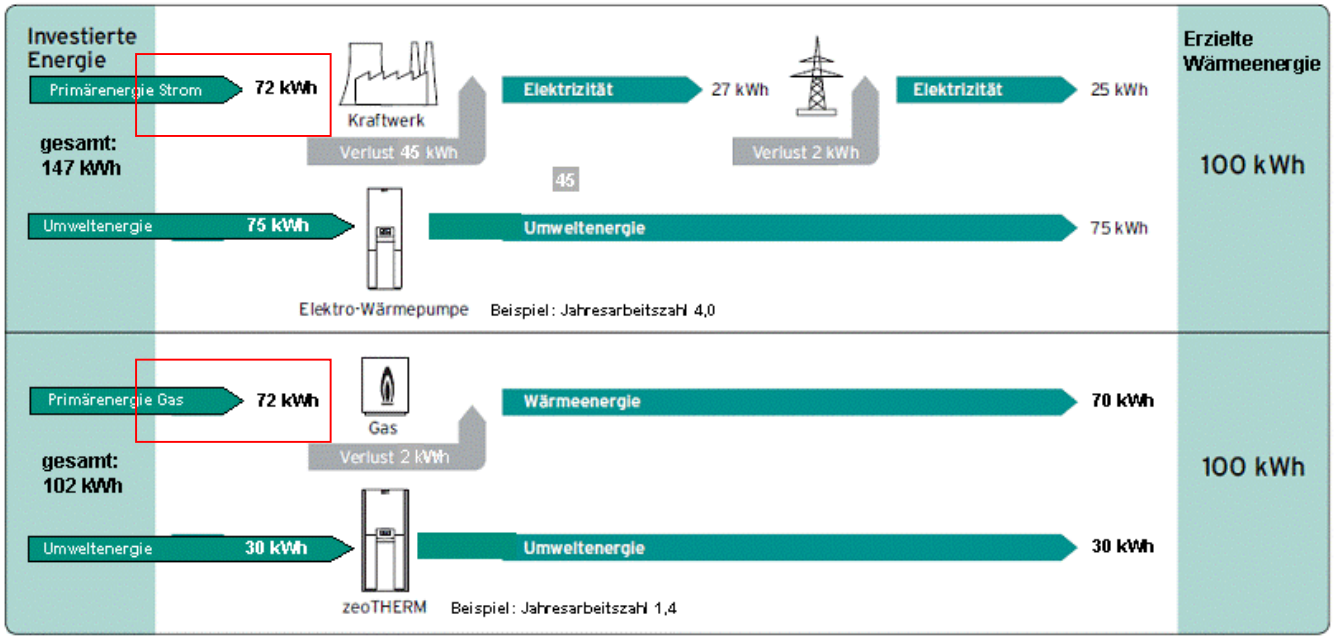
EnEV-Unterschreitung mind. **15%** unter jeweils geltender EnEV*	Anlagen zur Nutzung von **Abwärme**, die **50%** des Wärme-energiebedarfs decken	**Kraft-Wärme-Kopplungs-**Anlagen (mit „normalem" Erdgas), die **50%** d. Wärme-energiebedarfs decken	Anschluss an ein **Nah- und Fern-Wärme-Netz,** wenn die gelieferte Energie durch anteilige EE erzeugt wurde

*** 15% Unterschreitung des Höchstwerts des Jahres-Primärenergiebedarf UND 15% Unterschreitung der zu erfüllenden Anforderungen an die Wärmedämmung der Gebäudehülle**

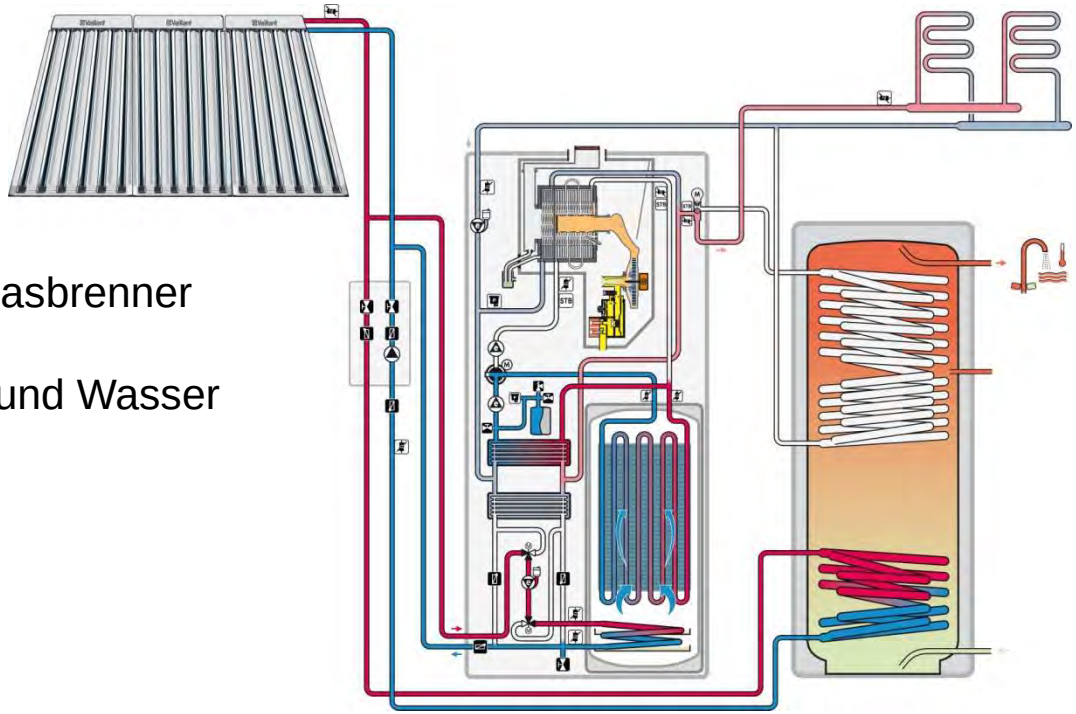
1. Vergleich zur Elektro-Wärmepumpe

Die beste Nutzung der eingesetzten Energie (primärenergetisch)

– Beispieldiagramm Primärenergieaufwand für 100 kWh Heizenergie
  – zeoTHERM:
    102 kWh, JAZ 1,4 → davon entfallen 72 kWh auf Primärenergie Gas
  – Elektro-Wärmepumpe:
    147 kWh, JAZ 4,0 → davon entfallen 72 kWh auf Primärenergie Strom
    → hoher Energieverluste bei Stromproduktion und Netztransport
    → geringe Verluste bei Gas durch Transport und Abgas



1. Adsorptionswärmepumpe



Antrieb für den Kreisprozess – Gasbrenner

benötigt werden → Gas, Zeolith und Wasser

+

= **Wärme**

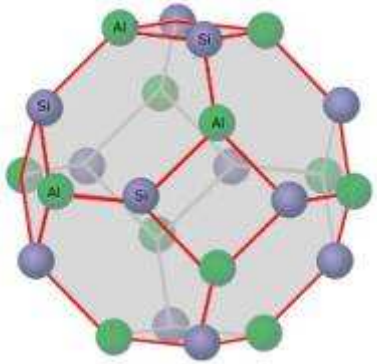
1. Der Arbeitsstoff Zeolith

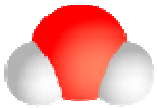
- Eigenschaften:
  - Vergleichbar mit einer Keramik, bestehend aus AlO_2-und SiO_2-Bausteinen
  - Ungiftig und nicht brennbar, in jeder Hinsicht umweltverträglich
  - Thermisch stabil bis mind. 600 ℃
  - schlechte Wärmeleitfähigkeit: ca. 0,2 - 0,6 W/mK
- Herstellungsformen
  - Pulver
  - Granulat / Extrudat (1 bis 4 mm)
- Einsatzgebiete
  - Waschmittel: ca. 1 Mio t/a
  - Adsorptionstechnik: ca. 80.000 t/a
  - Katalysatortechnik: ca. 100.000 t/a

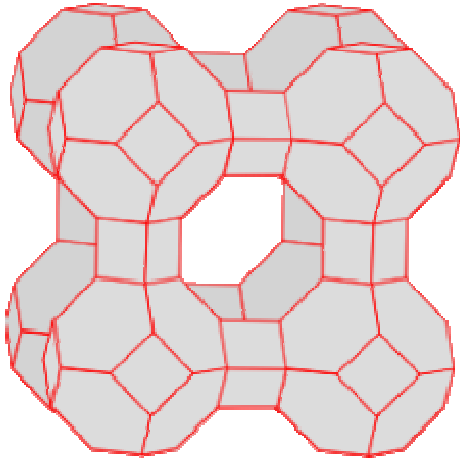
1. Zeolithe aus dem Griechischen „zeo“ (sieden) und „lithos“ (Stein)

Warum wird der Zeolith warm?

- Die Poren des Zeolithen haben die Größe eines Wassermoleküls.
- Wassermoleküle werden im Sodalithkäfig „eingeklemmt“
- pro kg Zeolith ergibt sich durch die Porenstruktur eine innere Oberfläche von 800 - 1200m^2

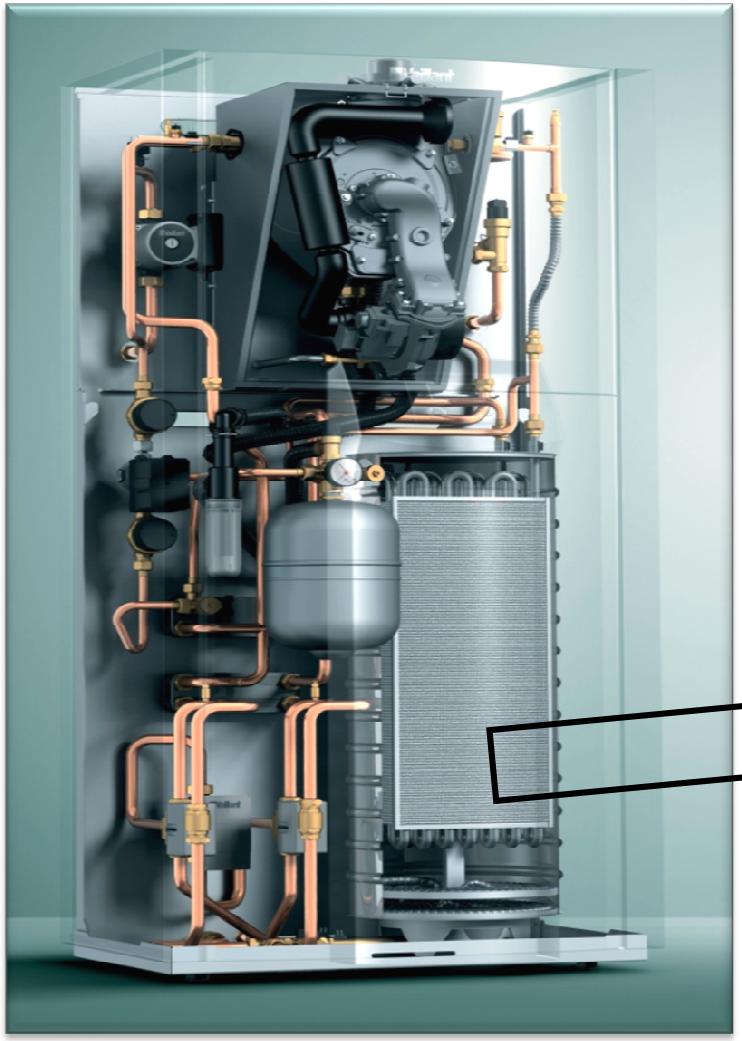


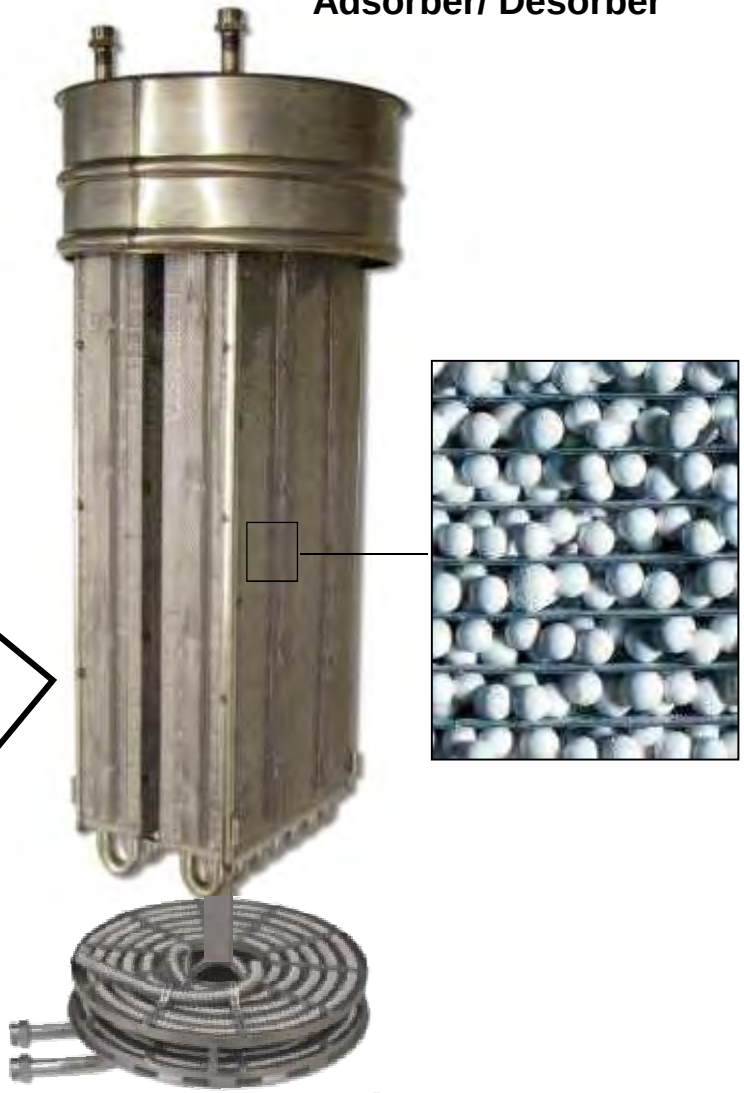




Die Wassermoleküle dringen in den Sodalithkäfig des Zeolithen ein und wandeln dabei Ihre Bewegungsenergie in Wärme um.

1. Zeolith-Modul



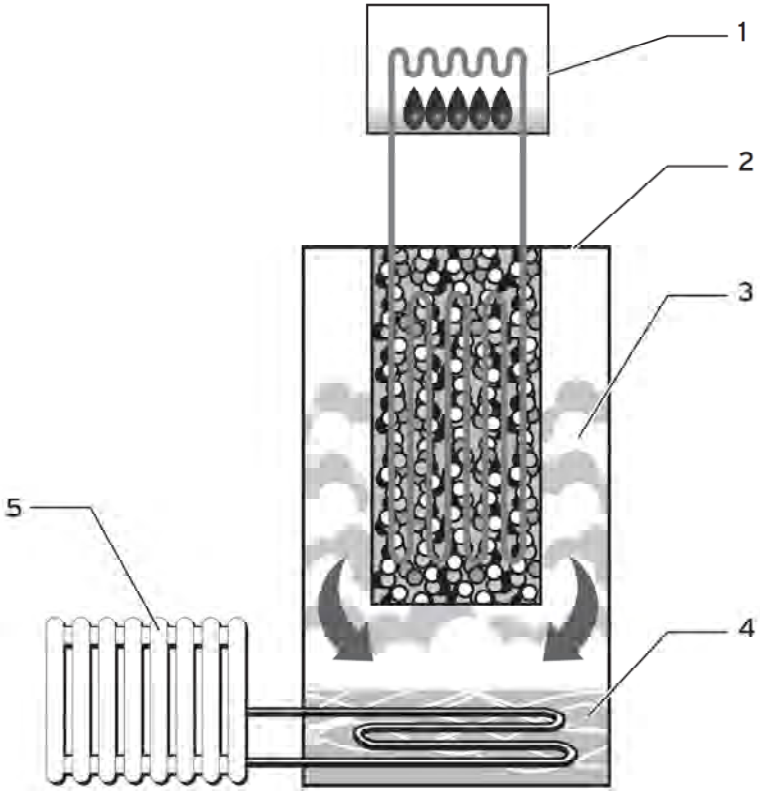


1. Funktionsprinzip

Trocknung des Zeolithen (Desorptionsphase):

Das feuchte Zeolith wird indirekt über einen geräteinternen Wasserkreislauf, den Primärkreis (Zeolithkreis), erhitzt. Der Primärkreis wird von der Gas-Brennwert-einheit (sie liefert die Antriebsenergie) beheizt.

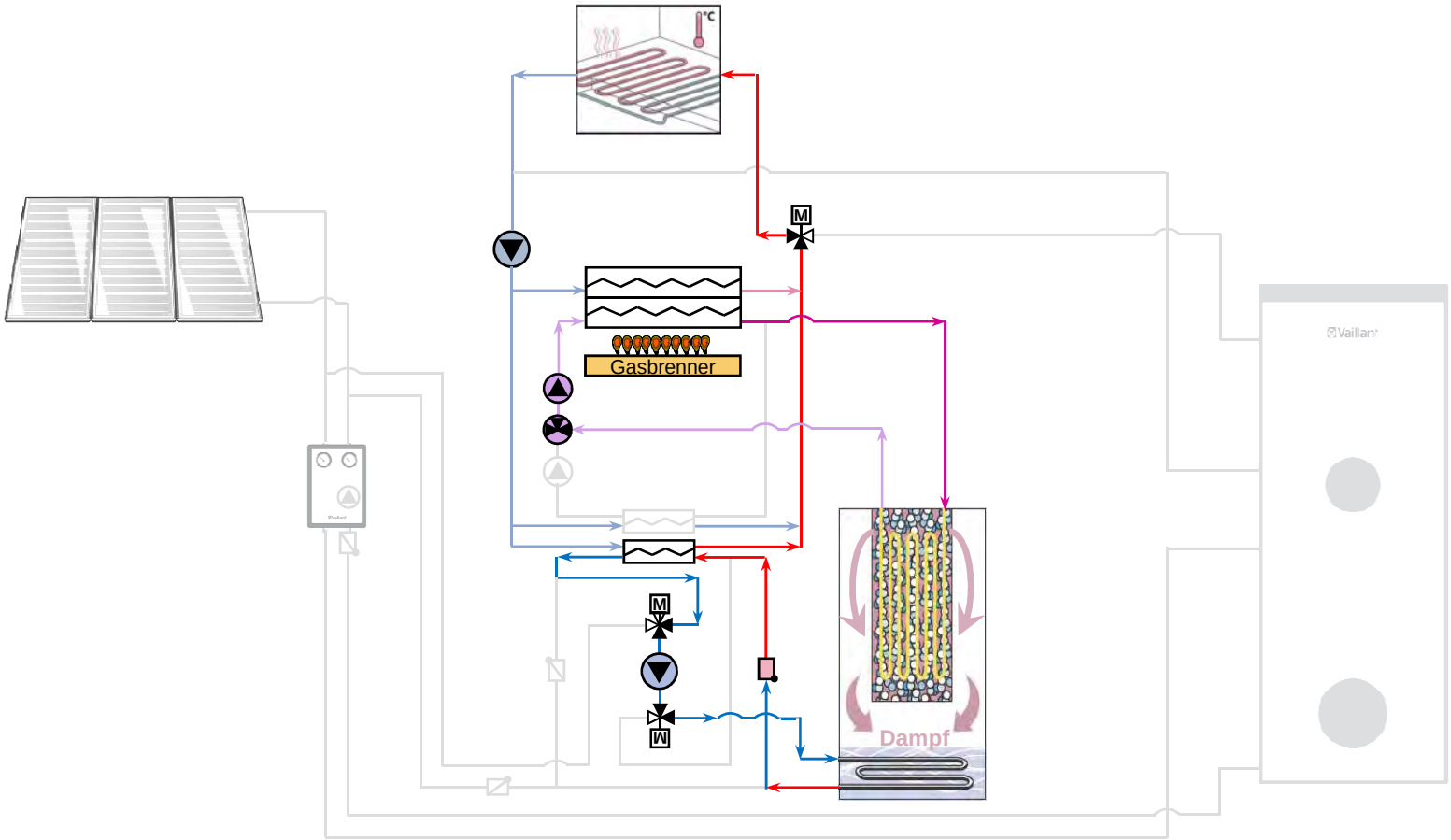
Das im Zeolith gespeicherte Wasser verdampft. Der Wasserdampf strömt nach unten und kondensiert an einem Wärme-tauscher, der die Kondensationswärme direkt in den Heizkreis eingespeist.



Legende

1 Brennwerteinheit
2 Zeolitheinheit
3 Wasserdampf
4 Wasser (kondensiert)
5 Heizkreis

1. Funktionsschema Desorption – Trocknung der Zeolithe



1. Funktionsprinzip

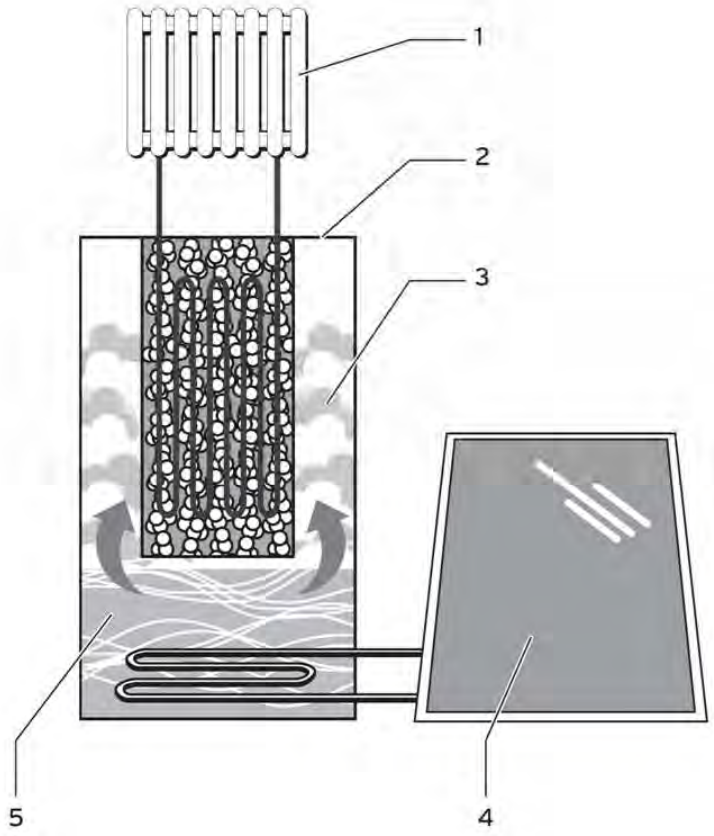
Befeuchtung des Zeolithen (Adsorptionsphase):

Nachdem der Zeolith vollständig getrocknet ist, wird die Brennwerteinheit abgeschaltet und der Zeolith kühlt ab.

Das Wasser wird durch die Umgebungswärme aus den Flachkollektoren (= Wärmequelle) verdampft und strömt nach oben.

Der Zeolith nimmt den Dampf auf und gibt die zugeführte Energie in Form von Wärme wieder ab (Energiemenge = von der Brennwertzelle zugeführte Energie plus Energie vom Solarsystem)

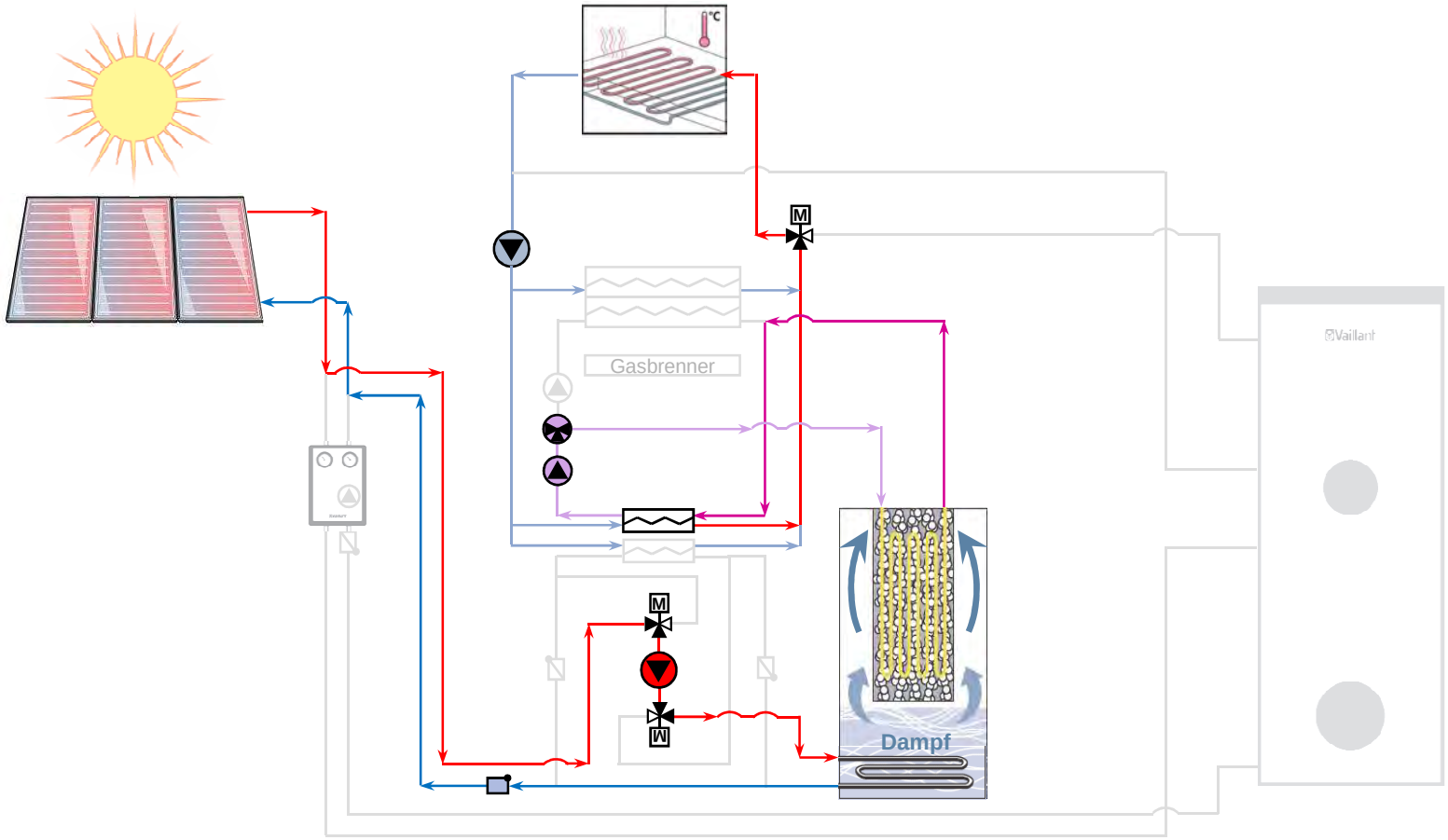
Diese Wärme wird an den Heizkreis abgegeben.



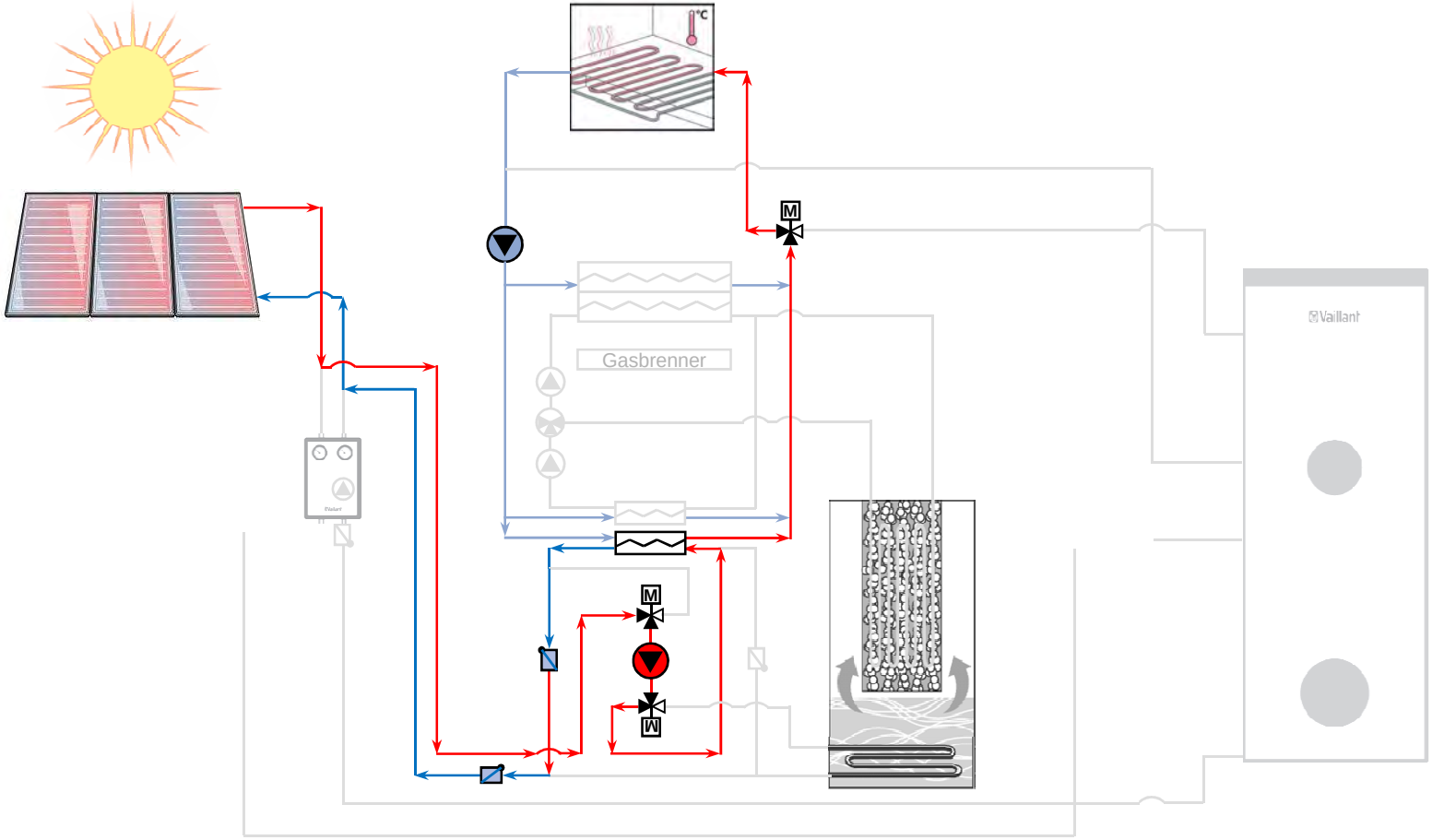
Legende

1 Heizkreis
2 Zeolitheinheit
3 Wasserdampf
4 Solarkollektoren
5 Wasser(-dampf)

1. Funktionsschema Adsorption – Umweltwärmenutzung mit Zeolith

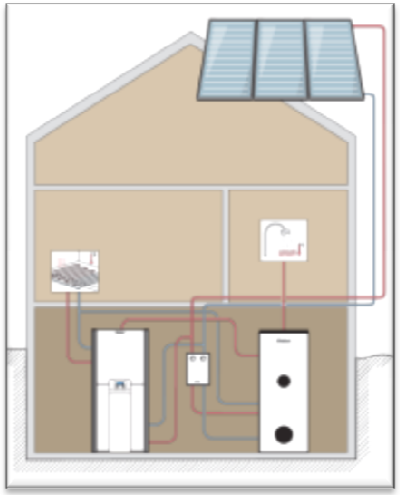


1. Direkter solarer Heizbetrieb – Umweltwärmenutzung ohne Zeolith



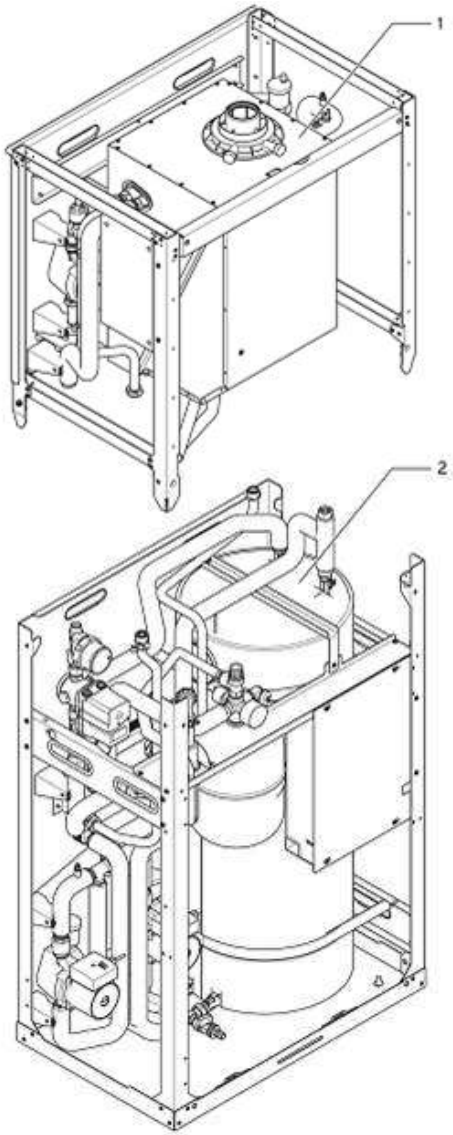
2. Gerätedaten

Technische Daten	Einheit	VAS 106/4 R1	VAS 156/4 R1
Nennwärmeleistungsbereich - Heizung - Speicherladung max.Wärmebelastung - Heizung 1) - Speicherladung) min.Wärmebelastung - Erdgas E/LL 1) - Flüssiggas P	 kW kW kW kW kW kW	 1,5 – 10,0 4,6 – 12,25 10,2 12,5 4,7 4,7	 1,5 – 15,0 4,6 – 15,0 14,5 14,5 4,7 4,7
Normnutzungsgrad - bei 40/30 ℃, bez. auf Hs / Hi - inkl. solarem Direktheizbetrieb bei 40/30 ℃ bezogen auf Hs / Hi) Teillast-Wirkungsgrad bei Tm 30 ℃ - bez. auf Hs / Hi - 30 %-Teillast bez. auf Hi (EnEV-relevant)	 % % % %	 121 / 130 126 / 135 123 / 132 127	 117 / 126 122 / 131 123 / 132 123
Abgastemperatur max 3) Abgasmassenstrom min / max 3)	℃ g/s	85 2,2 / 7,1	85 2,2 / 8,2
CO2 - Gehalt 3) CO - Emission NOx - Emission NOX - Klasse 4)	% mg/kWh mg/kWh	9,2 11 31 5	9,2 11 40 5

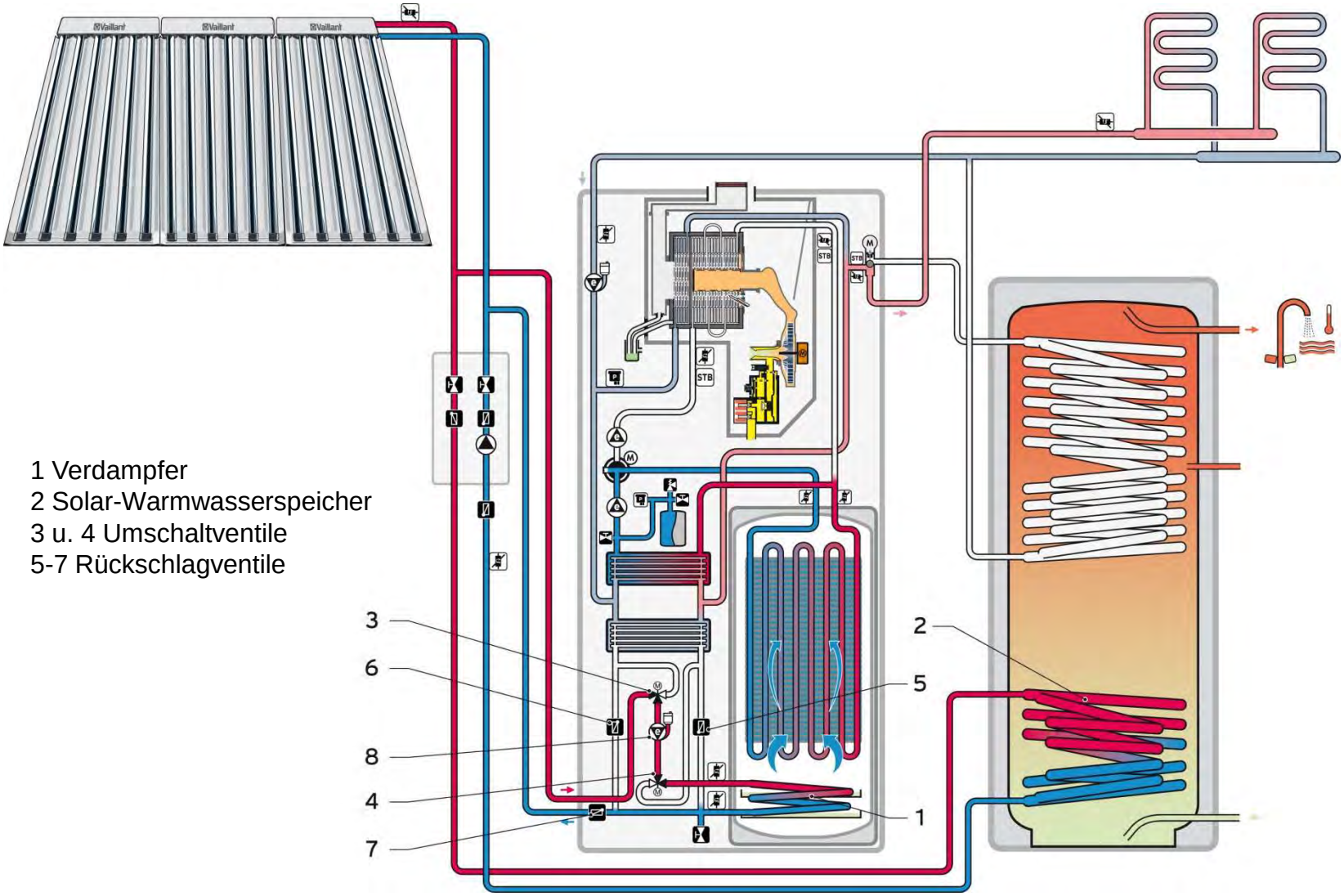


2. Getrennte Einbringung

– Einbringung und Aufstellung
– Lieferung auf Palette stehend
– Transport mit Sackkarre oder an Griffmulden (Leergewicht ca. 160 kg)
– Trennung durch das SplitMounting-Concept in zwei Baueinheiten möglich:
  Brennwerteinheit (1) - 44,5 kg,
  Zeolitheinheit (2) - 115,5 kg

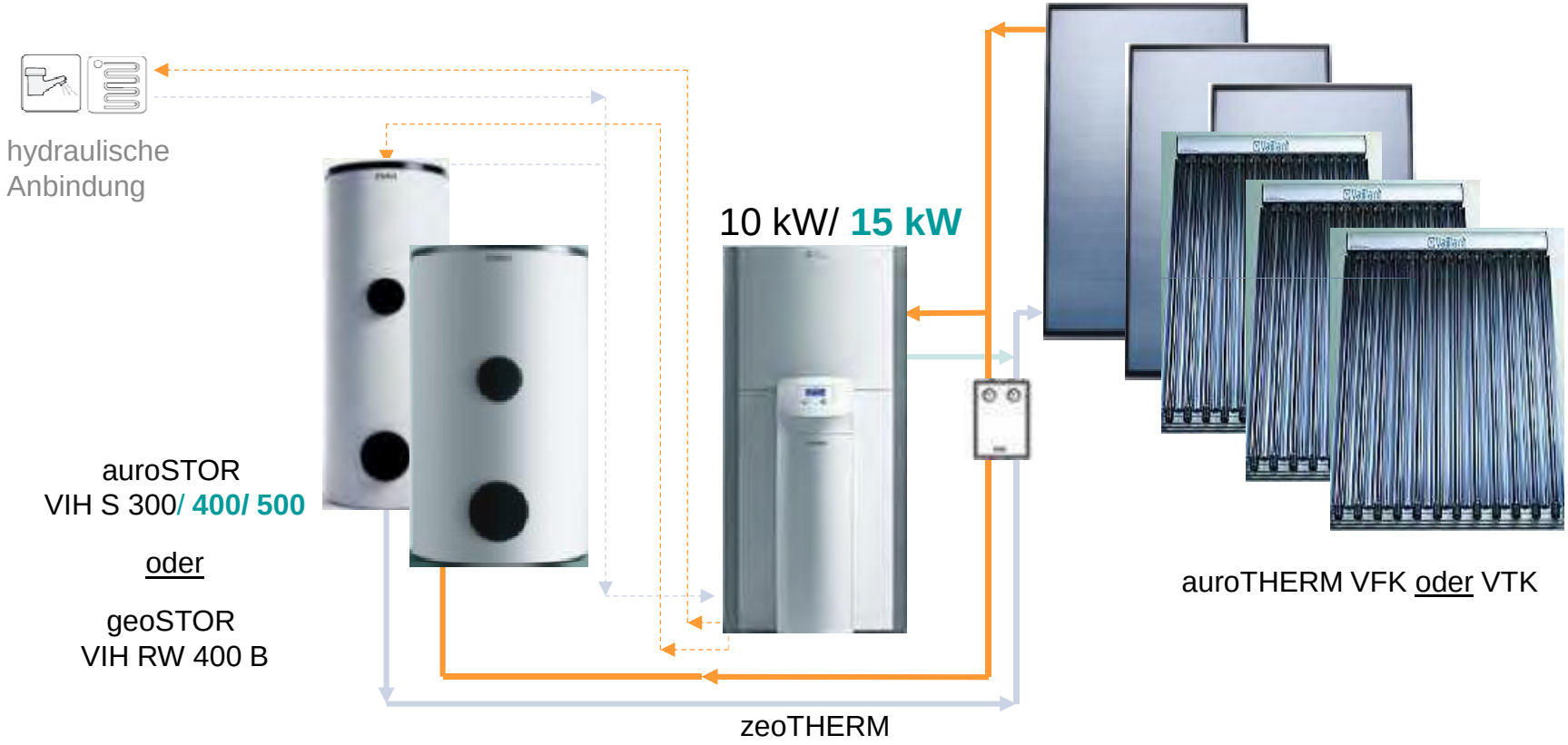


2. Funktion zeoTHERM



1 Verdampfer
2 Solar-Warmwasserspeicher
3 u. 4 Umschaltventile
5-7 Rückschlagventile

2. Das Zeolithsystem

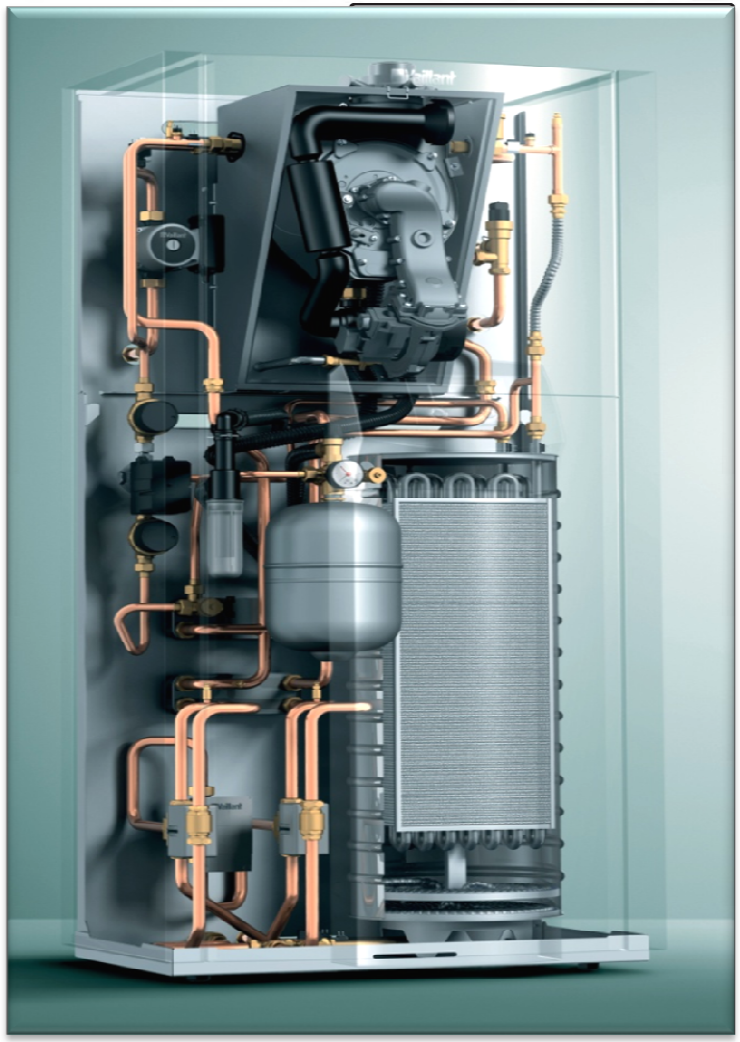


Fokus auf WW-Komfort, „basis“ oder „komfort“ NL bis 3,1

2. Daten und Aufbau zeoTHERM

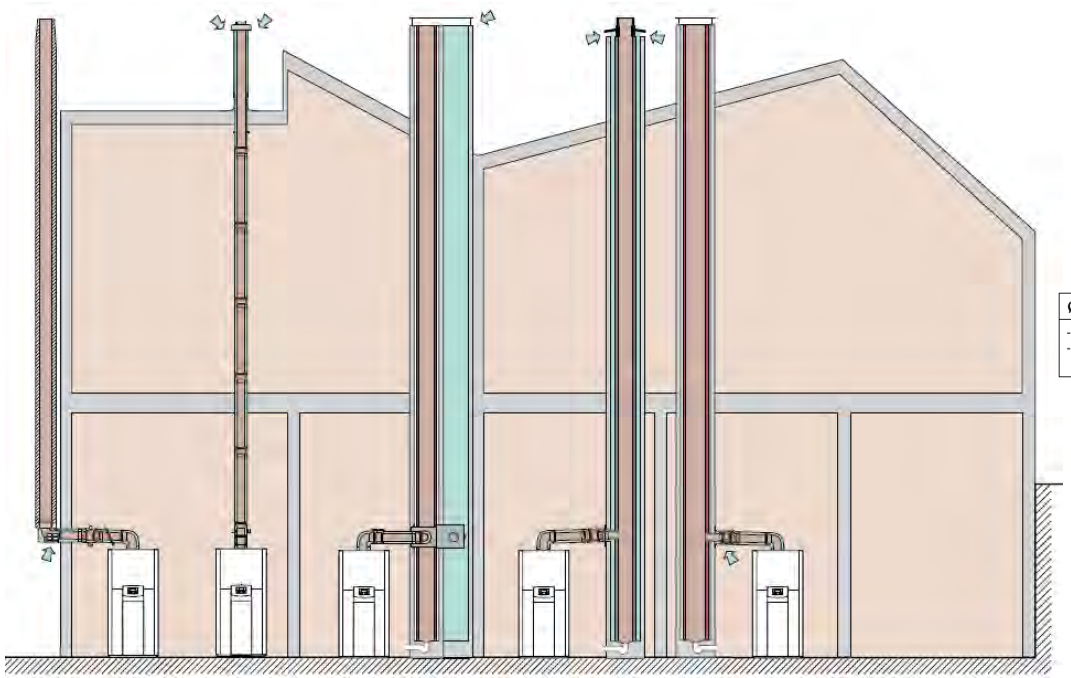
Legende:

1 Gas-Brennwertzelle
2 Zeolith-Modul
3 Ausdehnungsgefäß Zeolith-Kreis
4 Elektronisch geregelte Primärkreispumpen
5 Hocheffizienz-Solarpumpe Verdampfer (Solarkollektor) /Kondensator (Kondensat)
6 Umschaltventile 1 + 2
7 Hocheffizienz-Pumpe für Heizkreis



Die Zeolith-Gas-Wärmepumpe ist ein innovatives Produkt mit höchster Energieeinsparung, trotzdem im wesentlichen bekannte Komponenten für den FHW

2. Maximal zulässige Rohrlängen Ø 60/100 und Ø 80/125



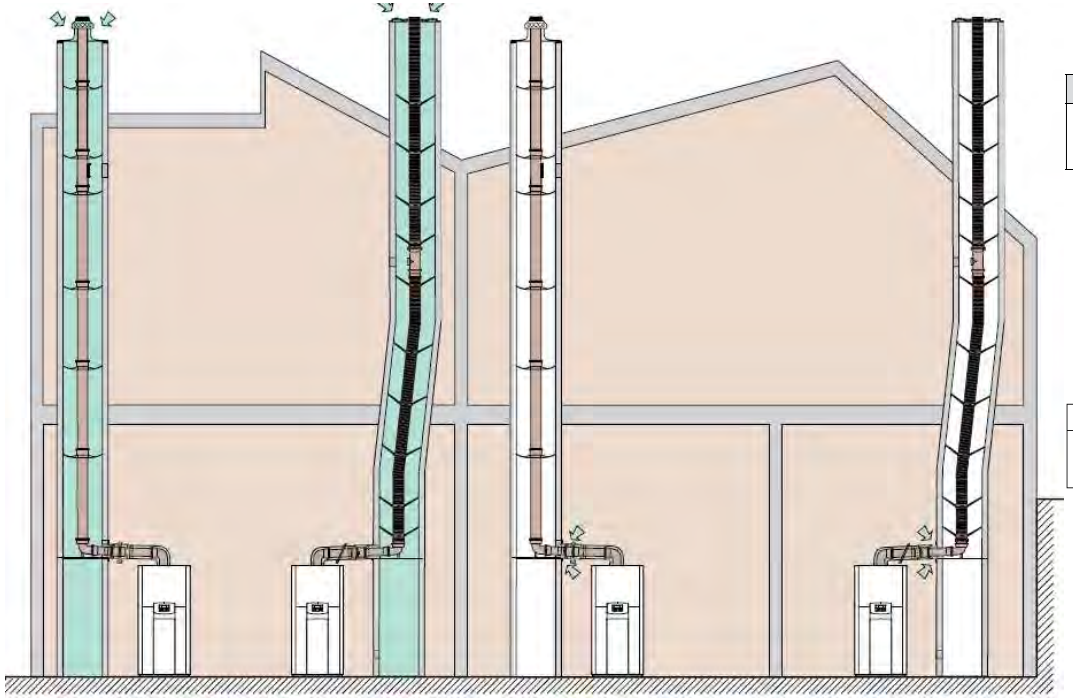
Bei Anordnung **zusätzlicher Umlenkungen** in konzentrischen Teilen der Abgasanlage reduziert sich die max. Rohrlänge wie folgt:

Ø 60/100	Ø 80/125
- je 87°-Umlenkung um 1,0 m - je 45°-Umlenkung um 0,5 m	- je 87°-Umlenkung um 2,5 m - je 45°-Umlenkung um 1,0 m. - je Revisions-T-Stück um 2,5 m

Elemente	max. konzentrische Rohrlänge	
	Ø 60/100	Ø 80/125
Senkrechte Dachdurchführung	12,0 m *	11,0 m * plus 3 Bögen 87°
Waagerechte Wand-/ Dachdurchführung	8,0 m * plus 1 Bogen 87°	11,0 m * plus 3 Bögen 87°
Anschluss an Luft-Abgas-System **	1,4 m (waagerechter Teil) plus 3 Bögen 87°	1,4 m (waagerechter Teil) plus 3 Bögen 87°
Konzentrischer Anschluss an Abgas-leitung für Unterdruck	3,0 m (waagerechter Teil) plus 3 Bögen 87°	3,0 m (waagerechter Teil) plus 3 Bögen 87°
Konzentrischer Anschluss an Abgasleitung DN80/125 im Schacht, raumluftunabhängig	–	11,0 m * (max. Gesamt-Rohrlänge) plus 3 Bögen 87° und Stützbogen
Anschluss an Abgasleitung an der Außenwand	–	10,0 m (max. Rohrlänge an der Außenwand) plus 3 Bögen 87° und Stützbogen

* **Achtung!**
Von der Gesamtrohrlänge dürfen max. 5,0 m im Kaltbereich verlegt werden.
** **Hinweis:**
Zulassungen der Schornsteinhersteller beachten!
Schornstein gemäß Herstellerangaben imensionieren!

2. Maximal zulässige Rohrlängen der Abgasleitung im Schacht



Von der Gesamtrohrlänge dürfen maximal:

Ø 60/100	Ø 80/125
5,0 m im Kaltbereich verlegt werden	30,0 m senkrecht im Schacht und 5,0 m im Kaltbereich verlegt werden

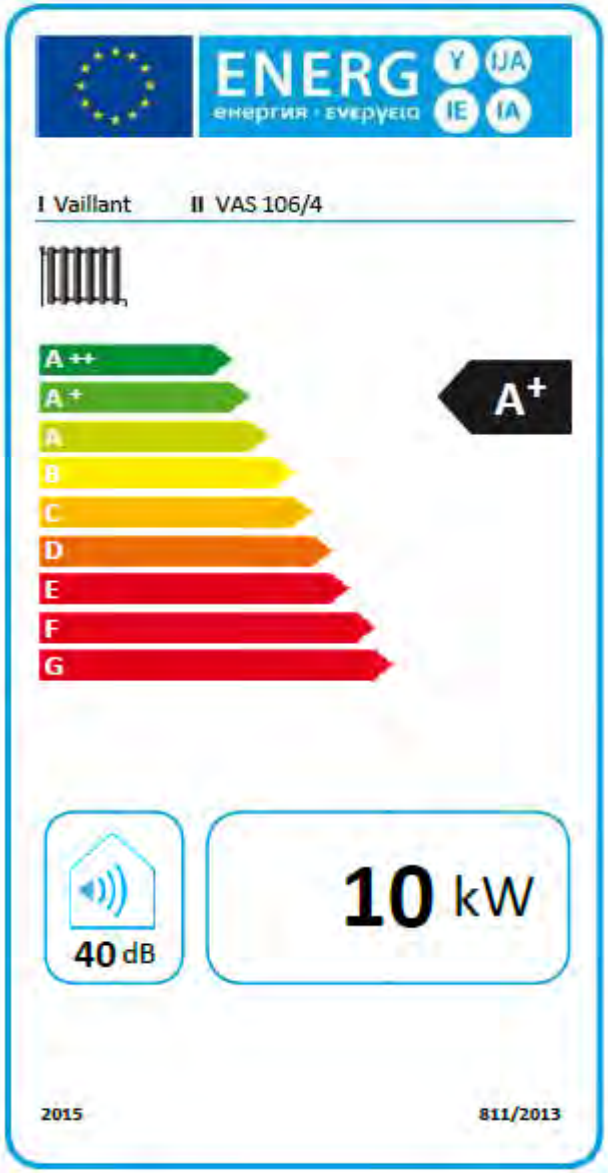
Bei Anordnung **zusätzlicher Umlenkungen** in konzentrischen Teilen der Abgasanlage reduziert sich die max. Rohrlänge wie folgt:

Ø 60/100	Ø 80/125
- je 87°-Umlenkung um 1,0 m - je 45°-Umlenkung um 0,5 m	- je 87°-Umlenkung um 2,5 m - je 45°-Umlenkung um 1,0 m. - je Revisions-T-Stück um 2,5 m

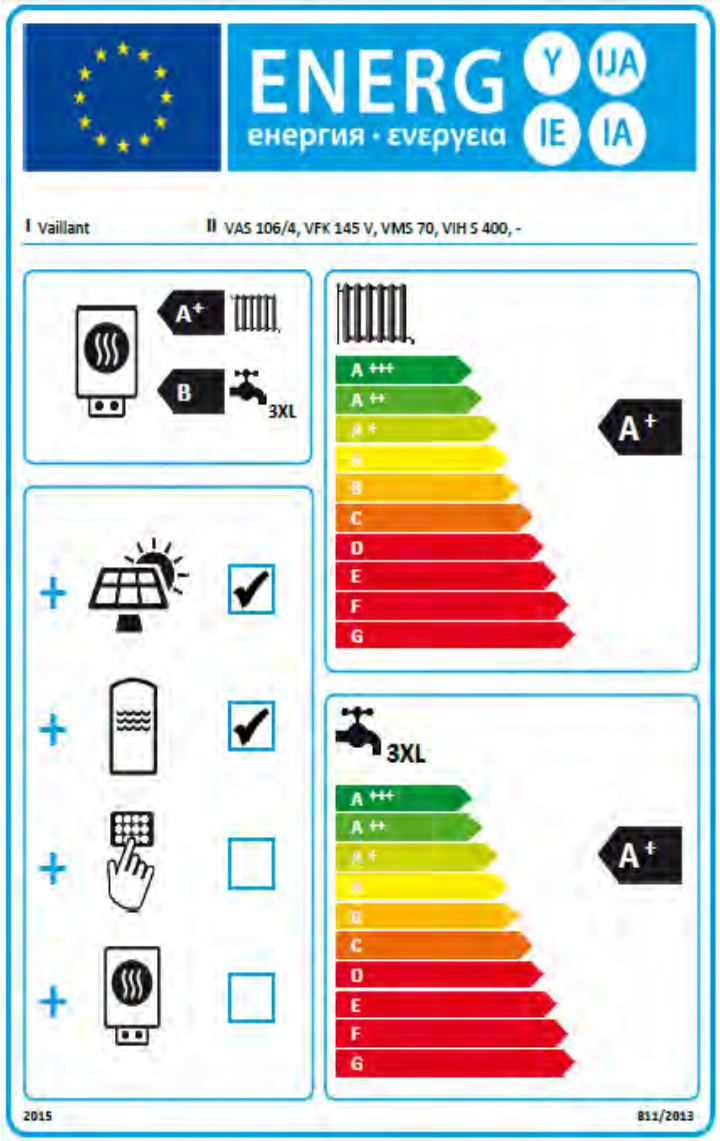
Abgasleitung	Schacht-Querschnitt	max. konz. Rohrlänge (waagerechter Teil)	max. Rohrlänge im Schacht	max. Gesamt-Rohrlänge (konzentrischer Teil und Abgasleitung im Schacht)
		Ø 60/100		Ø 80/125
DN60 - flexibel	rund: 120 mm eckig: 100 x 100 mm	3,0 m plus 1 Bogen 87° und Stützbogen	15 m	–
DN 80 - starr	rund: 140 mm eckig: 120 x 120 mm	3,0 m plus 3 Bögen 87° und Stützbogen	30 m	33,0 m plus 3 Bögen 87° und Stützbogen
DN 80 - flexibel	rund: 160 mm eckig: 140 x 140 mm			
DN100 - flexibel	rund: 180 mm eckig: 160 x 160 mm	–		

2. Gerätedaten Energieeffiziezlabel

Gerät



System



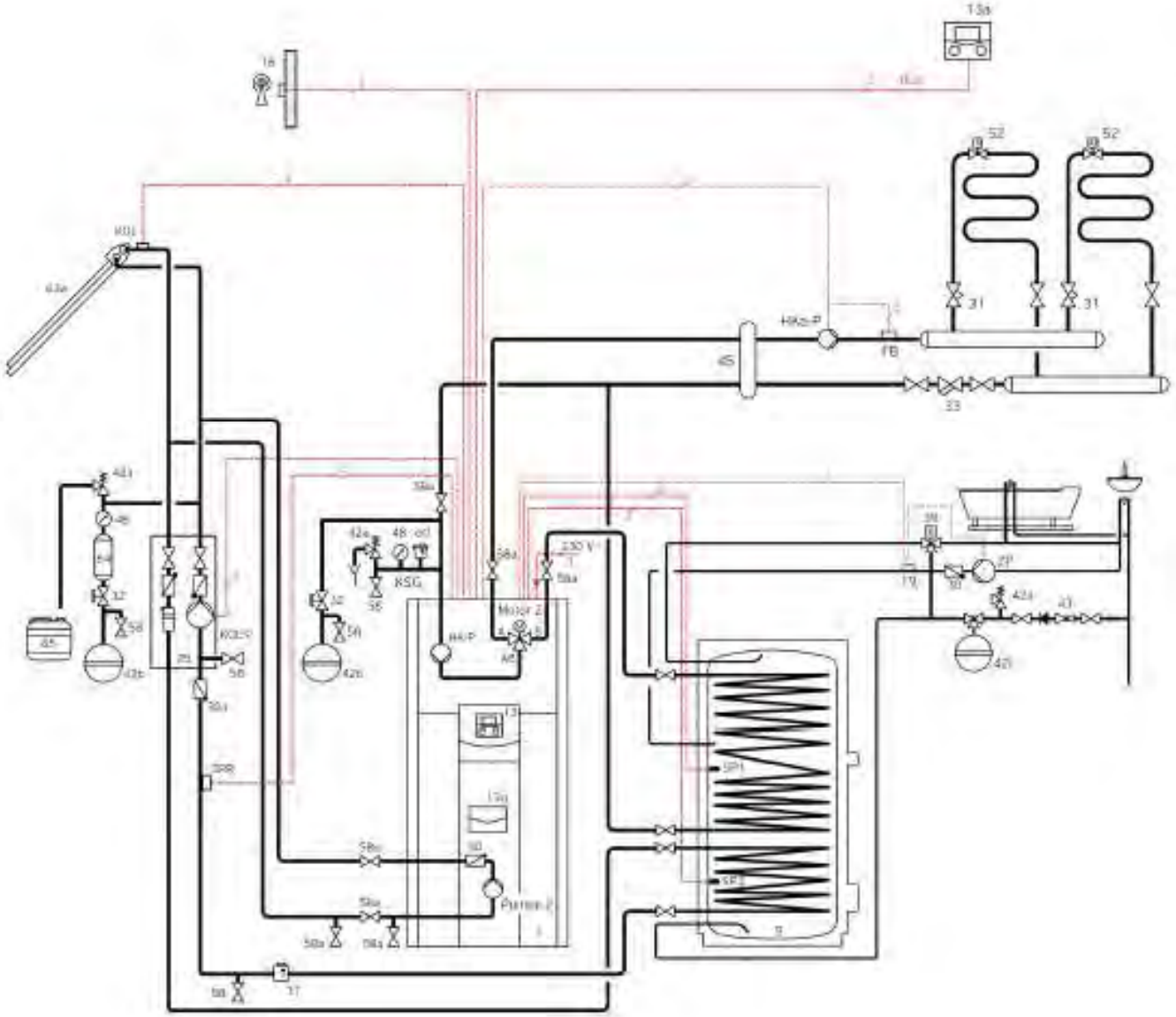
3. Praxiserfahrungen Gaswärmepumpe zeoTHERM

1-Familienhaus mit Praxis ,
Nutzfläche 200 m², Fußbodenheizung

3. Praxiserfahrungen Gaswärmepumpe zeoTHERM

Einfamilienhaus, Neubau
130 m² Wohnfläche
4 Personen
Einbau durch: Fa. HTS

3. Praxiserfahrungen Gaswärmepumpe zeoTHERM Hydraulikplan

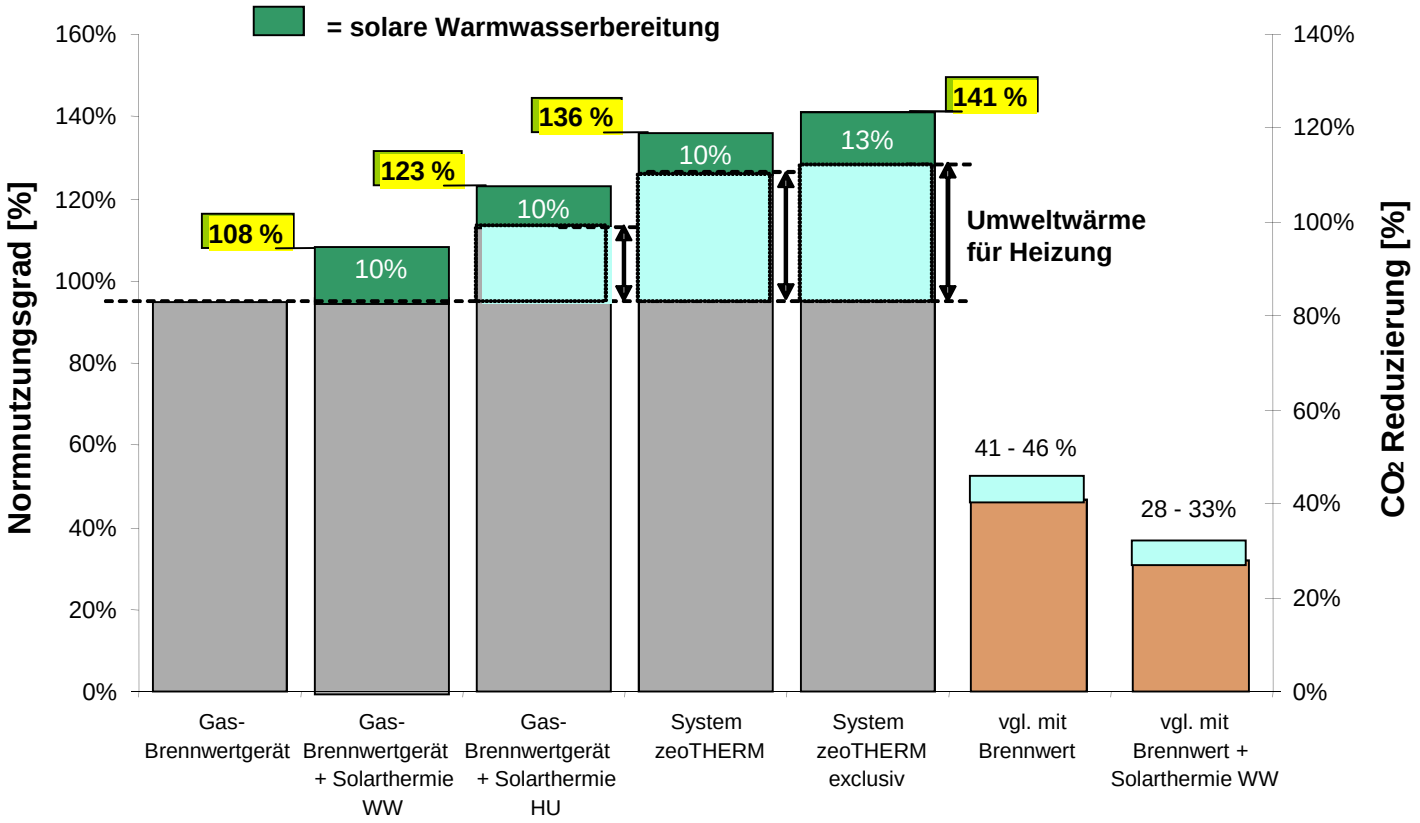


3. Praxiserfahrungen

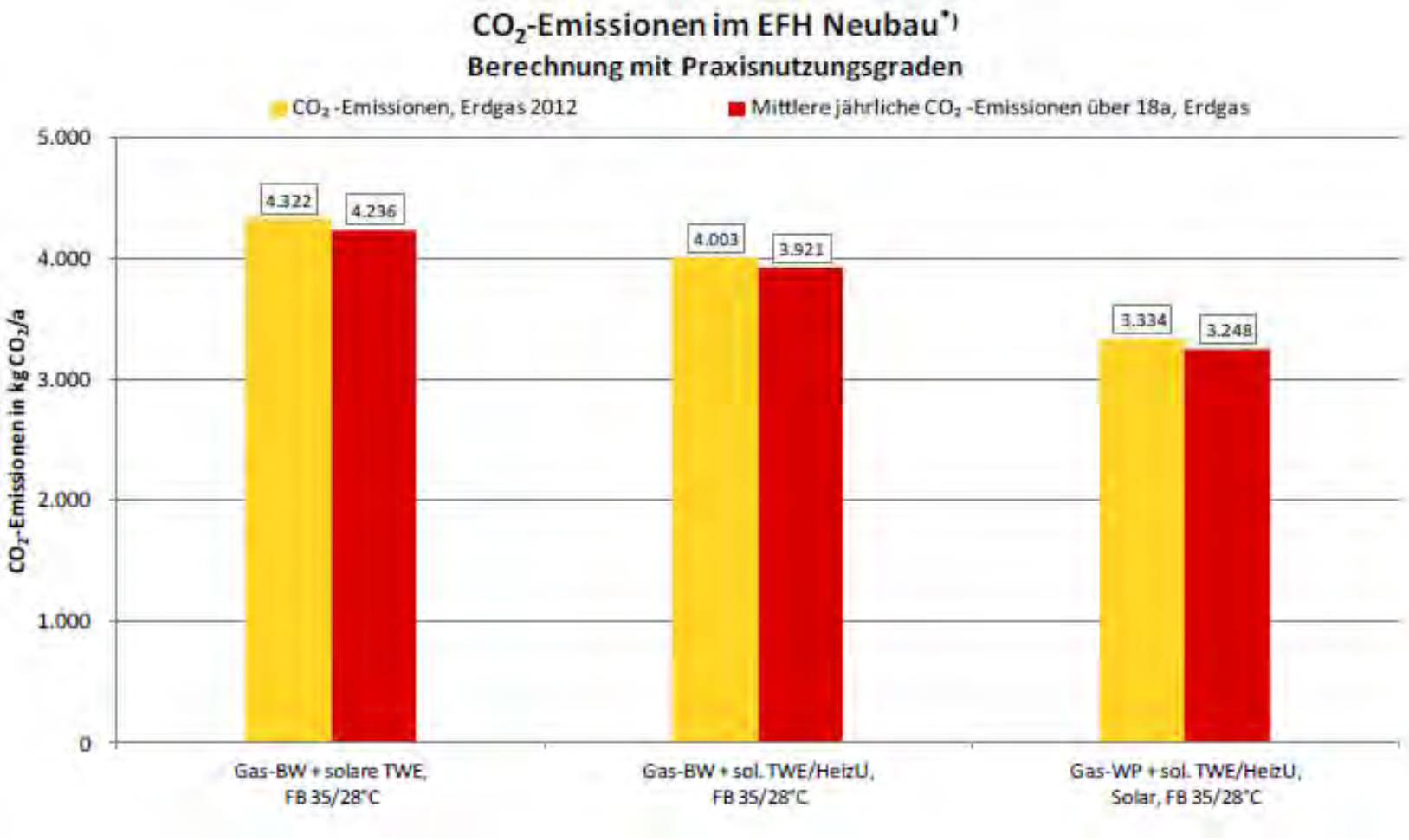
Gesamtnutzungsgrad Zeolith-Gas-Wärmepumpe

Durch die Einkopplung von Umweltwärme steigt der Gesamtnutzungsgrad (Brennwert für Heizung und Warmwasserbereitung) auf 136%/ 141% an. Damit ist das Gesamtsystem über 30% besser als eine Kombination aus Gas-Brennwert und solarer TW-Bereitung.

Vergleich Normnutzungsgrad



3. Praxiserfahrungen Gaswärmepumpe zeoTHERM



Quelle: IGW Abschlussbericht

3. Praxiserfahrungen Gaswärmepumpe zeoTHERM

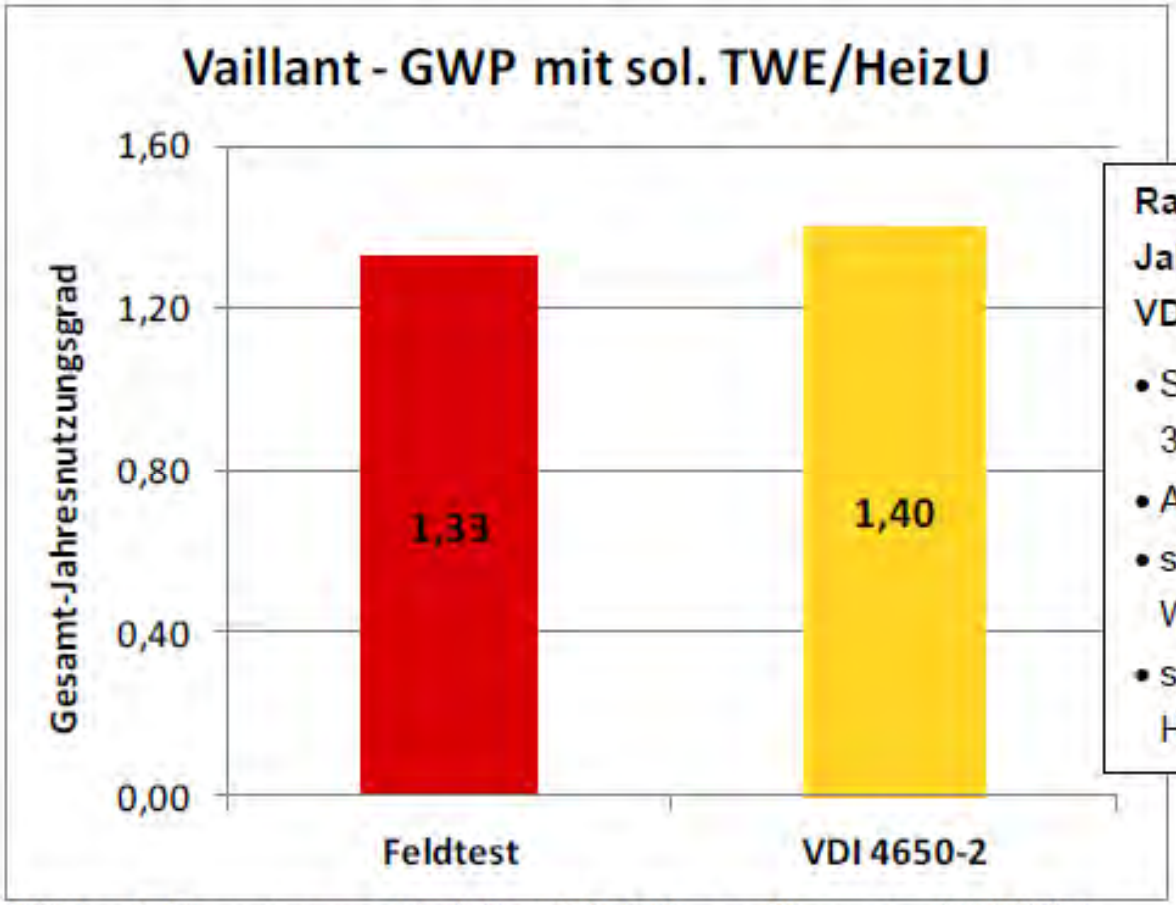


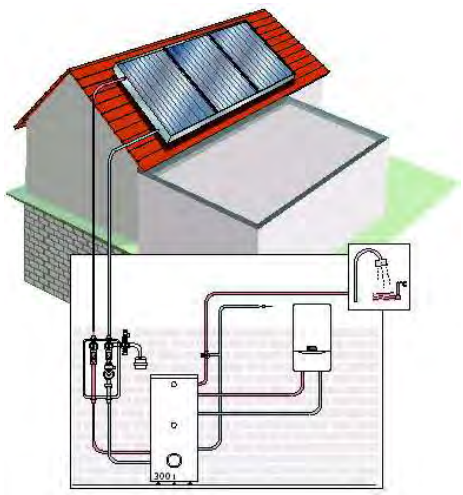
Abbildung 9: Jahresnutzungsgrad der Vaillant-GWP: Feldtest und Messwert nach VDI 4650-2

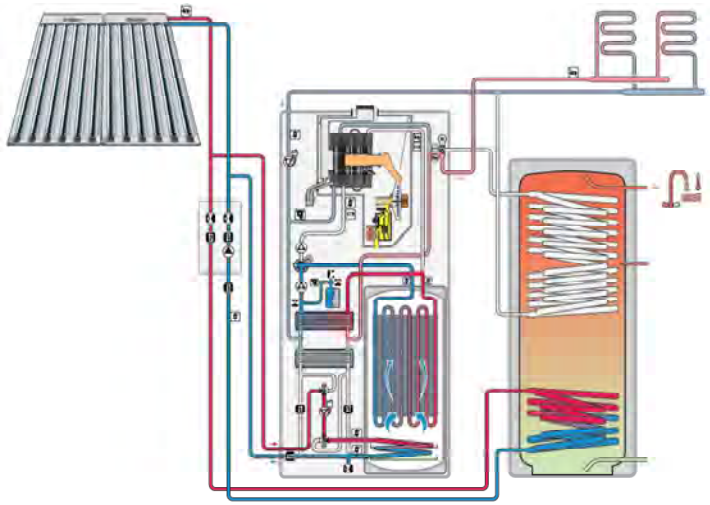
Randbedingungen Gesamt-Jahresnutzungsgrad nach VDI 4650-2

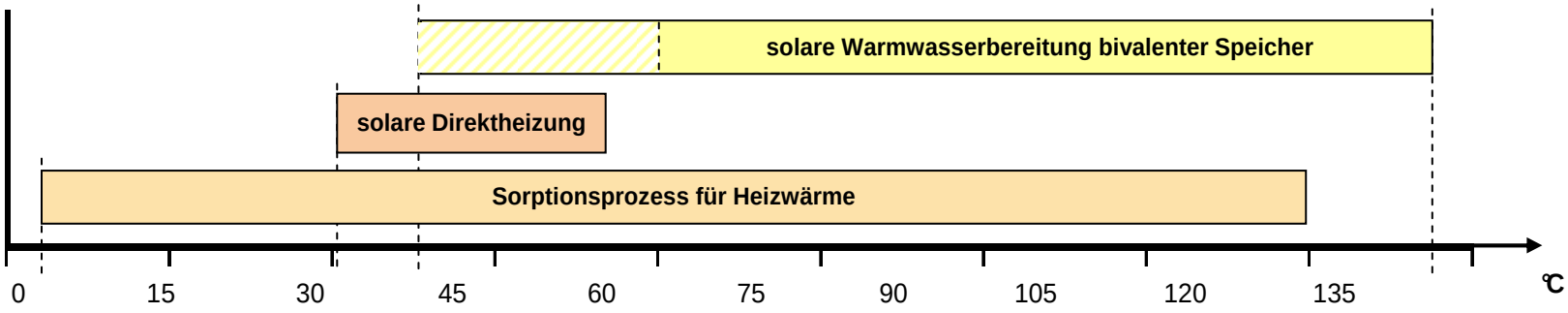
- Systemtemperaturen: 35°C/28°C
- Anteil Warmwasser:18%
- solarer Deckungsgrad für Warmwasserbereitung: 60%
- solarer Deckungsgrad für Heizung: 5%

Quelle: IGW Abschlussbericht

3. Nutzung solarer Bandbreite zeoTHERM







<u>solare Bandbreite:</u> mögliche nutzbare Kollektortemperatur von 3℃ bis 130℃

Einzigartige Nutzung von Kollektortemperatur ab 3℃ für solare HU

3. Praxiserfahrungen Gaswärmepumpe zeoTHERM

Datei Projektauswahl Speichern Drucken

Vaillant planSOFT

Berechnung Jahresarbeits-
Auslegung Wärmepumpe
Auslegung Hybrid-
Marktanreizprogramm 2015
überschlägige Kühllast-
Reglerauslegung
Auslegung Kraft-Wärme-
Dimensionierung von
Ermittlung Jahres-
EnEV Check
EEWärmeG
Berechnung Solar-Auflast
Kaskaden-Konfigurator
Wohnungsstationen

Auslegung einer
BHKW-Experten Tool
Energieeffizienzlabel
vereinfachte

○ Luft/Erde/Wasser Wärmepumpe ◉ Zeolith-Gas-Wärmepumpe ○ Hybrid Wärmepumpe

Zeolith-Gas-Wärmepumpe	VAS 106/4
	☑ Vaillant Solarkollektoren
Ausführung	3 x VTK 1140/2
Heiznetz	35/28
Gesamt-Aperturfläche	0 m²
Heizlast des Gebäudes	6 kW
solarer Deckungsanteil Heizung	14,2 %
solarer Deckungsanteil WW-Bereitung	☑ Standardwert
Anteil WWB am Gesamt-Wärmebedarf	☑ Standardwert
Auswahl der Norm-Außentemperatur	○ über Temperatur ◉ über Standort Düsseldorf
Datum der Inbetriebnahme (TT.MM.JJJJ)	

Gesamt-Jahresnutzungsgrad:

$$\eta_{N,WP} = \frac{1}{\frac{1-y}{\eta_{N,h}} + \frac{y}{\eta_{N,w}}}$$

dabei ist
- y Anteil des Warmwasserbedarfs
- $\eta_{N,h}$ Jahresnutzungsgrad Raumheizung
- $\eta_{N,w}$ Jahresnutzungsgrad Warmwasserbereitung

Ergebnisse

Gesamt-Jahresheizzahl (System ohne Solar)	1,17
Gesamt-Jahresnutzungsgrad (System ohne Solar)	1,19
Gesamt-Jahresheizzahl (System mit Solar)	1,52
Gesamt-Jahresnutzungsgrad (System mit Solar)	1,56

Planungsunterstützung : Berechnung Jahresnutzungsgrad

3. Praxiserfahrungen Gaswärmepumpe zeoTHERM

Neubau: Wohnfläche 142,6 m²
Nutzfläche 171,1 m²

Referenzwerte: Q_p = 77,1 kWh/(m² Jahr)
H`T = 0,382 W/(m² K)
Q_h = 54,4 kWh/(m² Jahr)

EnEV 2016:

KfW 70 Haus: VAS 106, 3 x VFK 145
VIH B350
>> Qp = 51,2 kWh /m²a

KfW 55 Haus: VAS 106, 3 x VFK 145
VIH B350, Lüftungsanlage
>> Qp = 37,1 kWh /m²a

Planungsunterstützung : EnEV Check

3. Praxiserfahrung - Hinweise

Ergebnis:

1. zeoTHERM ist durch FHW wie ein Brennwertgerät mit Solaranbindung zu betrachten;

   kein Mehraufwand durch Zeolithmodul

2. „Angst „ vor neuer Technologie ist nach Einbau erster Anlage überwunden

3. keine Sonderanforderung für Aufstellort wegen Geräuschen wie z.B. bei E-Wärmepumpe

4. FHW muß keine Arbeiten mit Kältemittel durchführen

3. Praxiserfahrung - Hinweise

Generell sollte auf folgende Punkte geachtet werden (Hinweis vom Kundendienst):

? optimales Heizsystem ist eine Flächenheizung - Radiatoren verringern die Effizienz

→ Vaillant empfiehlt Flächenheizung mit einer VL-Temp < 40℃

? Platten-Wärmetauscher können durch die hohen Temp. verkalken

→ Vaillant liefert enthärtetes Wasser zur Befüllung des Primärkreises im Set mit

→ Wasser im Heizkreislauf mit max. 12°dH auffüllen

? Regelung: Einstellung zu langer/ häufiger WW-Ladezeiten (über Gasdirektbetrieb)

→ WW-Ladezeiten im Regler anpassen

→ Laufzeiten der Zirkulationspumpe so kurz wie möglich halten

→ **NEU**: nach Unterbrechung einer Sorptionsphase wg. WW-Ladung läuft diese immer dort weiter, wo sie aufgehört hat

? Einstellung Heizkurven / Regelungsart falsch

→ flache Heizkurve einstellen, Rücklaufregelung einstellen

4. Förderübersicht Wärmepumpe(Basis-,Innovation-und Zusatzförderung)

Maßnahme		Basisförderung [7]	Innovationsförderung [1 7]		Zusatzförderung [2]					
Wärmepumpen (WP) bis 100 kW Nennwärmeleistung		Gebäudebestand	Gebäudebestand	Neubau	Lastmanagement-bonus [3]	Kombinationsbonus: Solarkollektoranlage, Biomasseanlage	Kombinationsbonus: PVT-Kollektoren [4]	Kombinationsbonus: Wärmenetz	Gebäudeeffizienz-bonus [5]	Optimierungs-maßnahme [6]
Gasbetriebene Wärmepumpen (gasmotorische WP, SorptionsWP)	→	100 €/kW	150 €/kW	100 €/kW	500 €	500 €	500 €	500 €	zusätzlich 0,5 × Basis- oder Innovations-förderung	mit Errichtung: 10 % der Netto-investitionskosten [6.1]
	Mindestförderbetrag	4.500 € (bis 45,0 kW)	6.750 € (bis 45,0 kW)	4.500 € (bis 45,0 kW)						
Elektrisch betriebene Luft/Wasser-WP	→	40 €/kW	60 €/kW	40 €/kW						nachträglich (nach 3-7 Jahren): 100 bis max. 200 € [6.2]
	Mindestförderbetrag bei leistungsgeregelten und/ oder monovalenten WP	1.500 € (bis 37,5 kW)	2.250 € (bis 37,5 kW)	1.500 € (bis 37,5 kW)						
	Mindestförderbetrag bei anderen WP	1.300 € (bis 32,5 kW)	1.950 € (bis 32,5 kW)	1.300 € (bis 32,5 kW)						
Elektrisch betriebene Wasser/Wasser-WP oder Sole/Wasser-WP	→	100 €/kW	150 €/kW	100 €/kW						nachträglich (nach 1 Jahr): bis 250 € [6.3]
	Mindestförderbetrag bei elektr. Sole-WP mit Erdsondenbohrungen	4.500 € (bis 45,0 kW)	6.750 € (bis 45,0 kW)	4.500 € (bis 45,0 kW)						
	Mindestförderbetrag bei anderen WP	4.000 € (bis 40,0 kW)	6.000 € (bis 40,0 kW)	4.000 € (bis 40,0 kW)						

- Es gelten die Bestimmungen der Richtlinien vom 11. März 2015
- Gebäudebestand: Ein Gebäude, in dem zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme der beantragten Anlage seit mehr als zwei Jahren ein anderes Heizungs- oder Kühlsystem installiert ist.
- Die hier beschriebenen Voraussetzungen sind nicht abschließend. Die vollständigen Fördervoraussetzungen finden Sie auf der BAFA-Homepage unter der Rubrik „Heizen mit Erneuerbaren Energien".

1 Innovationsförderung: Voraussetzung ist eine verbesserte Systemeffizienz oder eine höhere Jahresarbeitszahl (JAZ) der beantragten Wärmepumpe

2 Die verschiedenen Zusatzförderungen können zusätzlich zur Basis- und Innovationsförderung gewährt werden und sind miteinander kumulierbar. Ausnahme: Gebäudeeffizienzbonus und Optimierungsmaßnahme nur im Gebäudebestand.

3 Die Wärmepumpenanlage ist lastmanagementfähig. Voraussetzung: Errichtung eines Pufferspeichers mit mind. 30 Ltr./kW und das Zertifikat „Smart Grid Ready".

4 PVT-Kollektoren und andere nicht förderfähige Solarkollektoranlagen (gilt nicht für reine Photovoltaikanlagen) müssen einen Beitrag als Wärmequelle für die Wärmepumpe leisten. Bruttokollektorfläche mind. 7,0 m².

5 Bonus für effiziente Wohngebäude im Gebäudebestand. Voraussetzungen: Anforderungen an ein KfW-Effizienzhaus 55 (d. h. der auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche bezogene Transmissions-wärmeverlust beträgt maximal das 0,7-fache des entsprechenden Wertes des jeweiligen Referenzgebäudes; es gelten die Höchstwerte der EnEV 2013 Anlage 1 Tabelle 2), hydraulischer Abgleich, Anpassung der Heizkurve, Online-Bestätigung eines zugelassenen Sachverständigen.

6 Einzelmaßnahmen zur energetischen Optimierung der Heizungsanlage und der Warmwasserbereitung in Bestandsgebäuden.

6.1 Zusammen mit der Errichtung einer Wärmepumpe. Begrenzung auf höchstens 50 % der Basis- oder Innovationsförderung.

6.2 Nachträglich nach 3 bis 7 Jahre nach Inbetriebnahme. Begrenzung auf die Höhe der förderfähigen Kosten.

6.3 Nachträglich nach mind. einem Jahr (Wärmepumpencheck). Begrenzung auf die Höhe der förderfähigen Kosten.

7 Anforderungen an die JAZ:

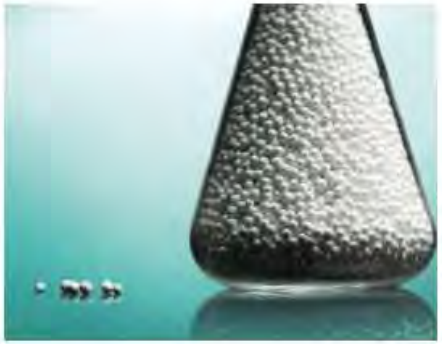
Jahresarbeitszahl	Basisförderung: Wohngebäude	Basisförderung: Nichtwohngebäude	Innovationsförderung
gasbetriebene WP	1,25	1,3	1,5
elektrische Luft-WP	3,5	3,5	4,5
andere elektrische WP	3,8	4	

Stand: 28.09.2015

Brennwert und erneuerbare Energien gewinnen

4. Förderübersicht Wärmepumpe(Basis-,Innovation-und Zusatzförderung)

Basisförderung und Kombinationsbonus, bei JAZ ≥ 1,25



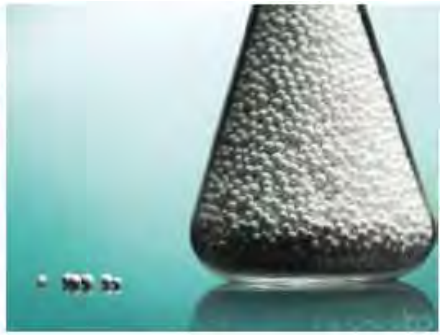
Beispiel für Modernisierung …	**Bestand**
Basisförderung Sorptions-Wärmepumpe	4.500 EUR
Basisförderung Solar	2.000 EUR
Kombinationsbonus	500 EUR
Summe:	**7.000 EUR**

Systemkomponenten:

- zeoTHERM VAS
- 4 Flachkollektoren auroTHERM (10,4 m²), oder 4 Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv (9,2 m²)
- Solar-Warmwasserspeicher VIH S 500

4. Förderübersicht Wärmepumpe(Basis-,Innovation-und Zusatzförderung)

Innovationsförderung bei JAZ ≥ 1,5,
mit Basisförderung und Kombinationsbonus



Beispiel für Modernisierung …	**Bestand**
Innovationsförderung Sorptions-Wärmepumpe	6.750 EUR
Basisförderung Solar	2.000 EUR
Kombinationsbonus	500 EUR
Summe:	**9.250 EUR**

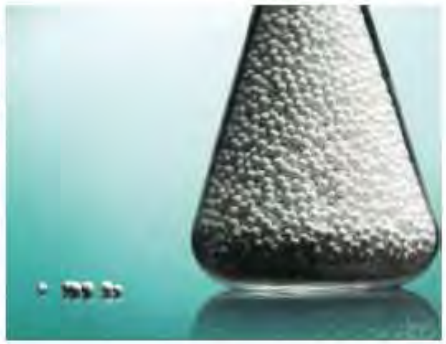
Systemkomponenten:

- zeoTHERM VAS 106/4
- Systemtemperaturen 35/28
- Heizlast ≤ 6 kW
- 4 Flachkollektoren auroTHERM (10,4 m²), oder 4 Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv (9,2 m²)
- Solar-Warmwasserspeicher VIH S 500

Bedingung:
- Qualitätscheck durch FHW ein Jahr nach Installation
- Antragstellung vor Kauf des Systems
- Flächenheizung
- JAZ ≥ 1,5

4. Förderübersicht Wärmepumpe(Basis-,Innovation-und Zusatzförderung)

Innovationsförderung



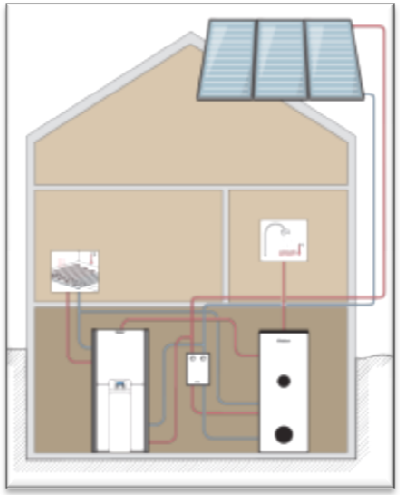
Beispiel für Neubau	**JAZ > 1,5**
Innovationsförderung Sorptions-Wärmepumpe	4.500 EUR
Summe:	**4.500 EUR**

Neu:
Förderung im Neubau

Systemkomponenten:
- zeoTHERM VAS 106/4
- mind. 3x Flachkollektoren auroTHERM oder
  3x Vakuum-Röhrenkollektoren auroTHERM exclusiv

Bedingung:
- Qualitätscheck durch FHW ein Jahr nach Installation
- Antragstellung vor Kauf des Systems
- Flächenheizung
- JAZ ≥ 1,5
- Heizleistung < 6 kW
- Systemtemperaturen 35/28

5. Fazit



Systemvorteile

- Keine Erdbohrung oder Flächenkollektor notwendig
- keine Geräuschbelästigung wie bei Luft-Wärmepumpe
- Gasbrennwert mit solarer Heizungsunterstützung hat erheblich mehr Solarkollektoren
- kein Pufferspeicher im System notwendig (und möglich)
- freie Kombination auch mit passenden Altanlagen möglich
- durch größere Leistung bis 15 kW und neue Software für höhere Systemtemperaturen bis ≤ 55 °C jetzt auch besonders im Bestand einsetzbar

Wartung

- Zeolith-Modul ist ohne bewegte Teile und komplett wartungsfrei
- Es tritt kein Verschleiß am Zeolithmodul auf
- nur bekannte Installation und Wartung der Technologien Gas-Brennwert und Solarthermie
- keine Verwendung von Kältemittel außer Wasser → kein Kälteschein notwendig

Die Vorteile liegen auf der Hand

5. Fazit

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!