



SOLARNEXT

clean energy for you

chillii® Wärmepumpe

Stand: Juni 2019



SOLARNEXT

thermisch kühlen - mit chillii® Technology



Übersicht Ad- und Absorptionskältemaschine

	Ad sorptions Kältemaschine	A bsorptions Kältemaschine
Physikalischer Kühlungseffekt	Verdampfen des Kältemittels (Kaltdampfprozess)	
Antriebsenergie	Wärmeenergie 55°C – 95°C	Wärmeenergie 70°C – 95°C
Kältemittel	Wasser mit Feststoff als Adsorptionsmittel (Silica Gel, Zeolith)	Wasser mit LiBr oder NH ₃ als Absorptionsmittel
Kälteleistung	10 kW - 500 KW (je Modul)	18 kW – 4.500 kW (je Modul)
Kaltwassertemperaturen	+6°C bis +20°C (VL)	+3,5°C bis +20°C (LiBr) -20°C bis +20°C (NH ₃)
COP _{th}	0,5 - 0,65	0,65 - 0,85

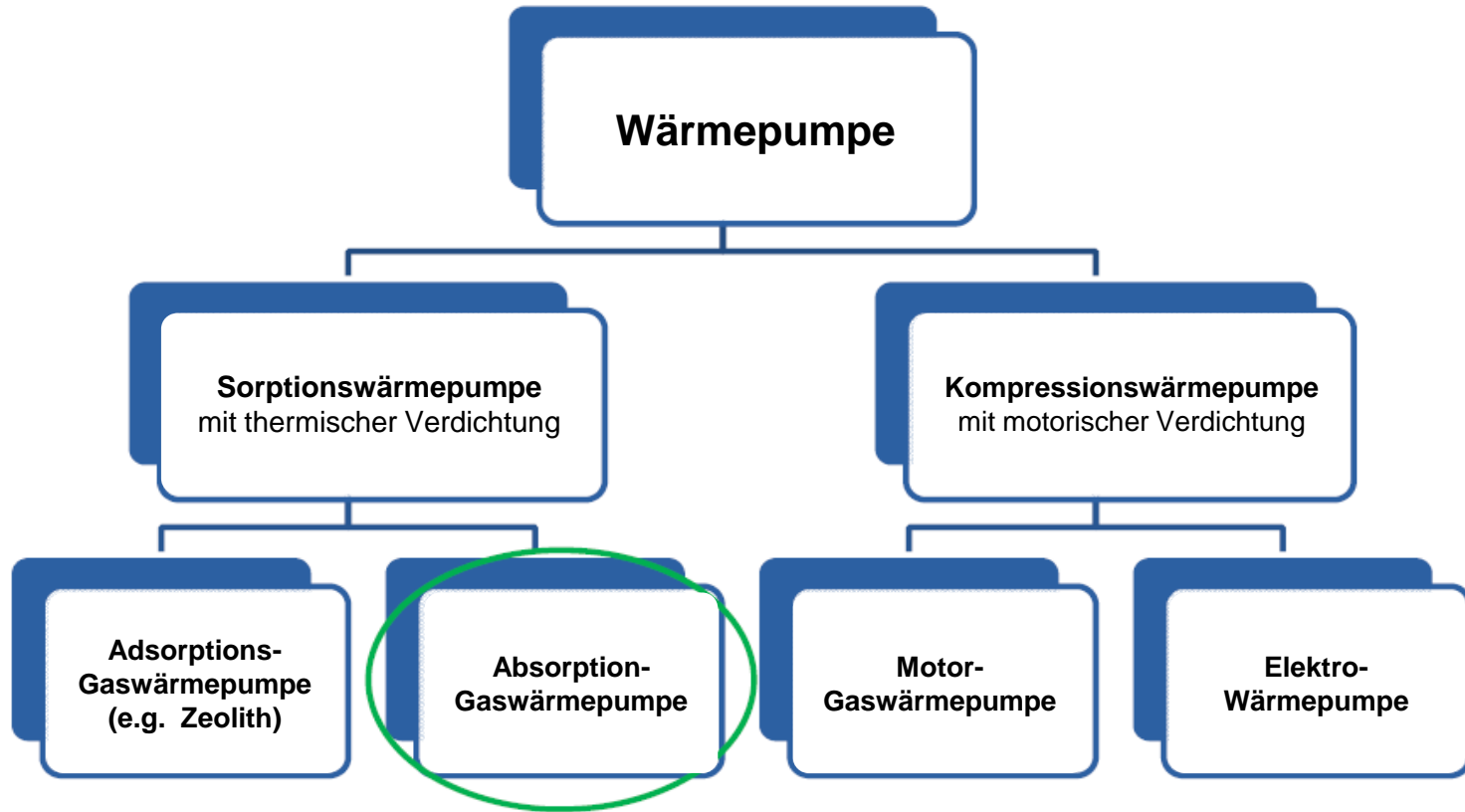


Vergleich Gas-Brennwertkessel und Gas-Absorptions-Wärmepumpe

	Gas-Brennwertkessel	Gas-Absorptions-Wärmepumpe
Antriebsenergie	Gas	Gas
Heizen + Kühlen	Nur Heizen möglich	Heizen + Kühlen möglich
Wärmeleistung	10 kW - 50 MW	100 kW – 10 MW (je Modul)
Heißwassertemperaturen	i.d.R. 35° – 95° C (auf Wunsch auch andere Temperaturen möglich)	35° – 95° C (auf Wunsch auch andere Temperaturen möglich)
COP_{th}	0,90 – 1,10	1,45 – 1,75



Verfügbare Wärmepumpentechnologien



Unterschiede von Gas-Wärmepumpen

Gasmotor-Wärmepumpen:

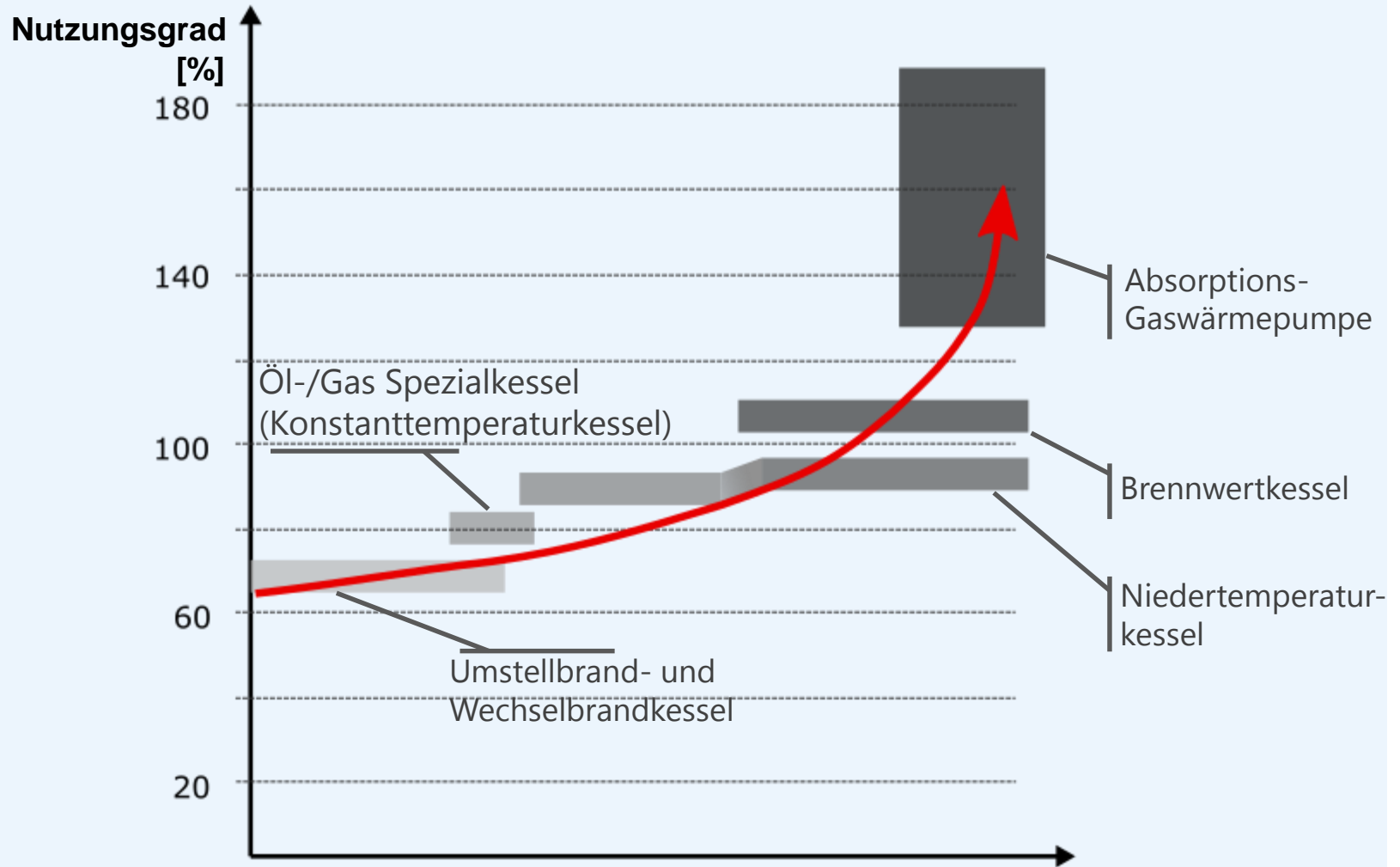
- 🌶️ Arbeiten wie Elektrowärmepumpen mit einem mechanischen Kompressor
- 🌶️ Diese verfahrenstechnisch einfache Variante ist Stand der Technik und wird im höheren Leistungsbereich seit Jahren eingesetzt

Absorptions-Wärmepumpen:

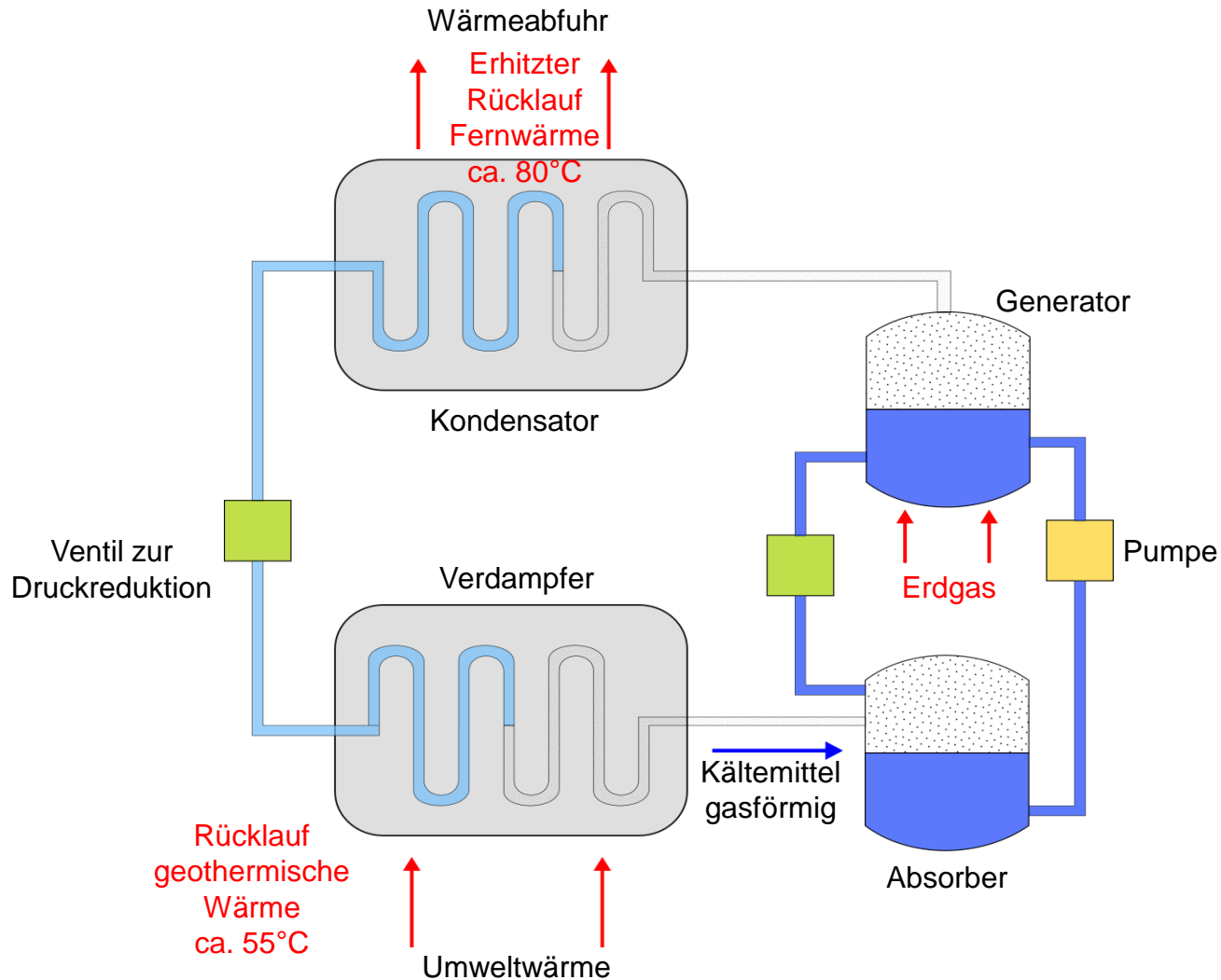
- 🌶️ Die Gas-Absorptionswärmepumpen setzen dagegen auf das Prinzip der Sorption, also auf eine thermische Verdichtung über Sorptionsprozesse
- 🌶️ Hoher Wirkungsgrad



Effizienz der verschiedenen Wärmeerzeuger



Funktionsprinzip der Absorptions-Gaswärmepumpe mit Geothermie



Funktionsprinzip von Absorptions-Wärmepumpen (Phase 1 - 4)

1. Phase: Verdampfen des Kältemittels in der Absorptionswärmepumpe

Im ersten Schritt des Kreislaufs gelangt das flüssige Kältemittel in einen Verdampfer. Dabei nimmt es die Energie der angeschlossenen Umweltwärmequelle auf und erwärmt sich. Infolge dessen wechselt das Medium seinen Aggregatzustand und verdampft allmählich.

2. Phase: Aufnahme von einem flüssigen Sorptionsmittel

Im darauffolgenden Schritt strömt der Kältemitteldampf in den sogenannten Absorber. Hier nimmt eine spezielle Flüssigkeit den Dampf auf (Absorption) und sorgt dafür, dass der Druck im System niedrig bleibt.

3. Phase: Austreiben des Kältemittels mit Gasbrenner


Ist das Sorptionsmittel gesättigt, fördert eine Pumpe die Flüssigkeit zu einem weiteren Wärmeübertrager. Hier wird sie von einem Gasbrenner erhitzt, wobei sich Kältemittel und Flüssigkeit trennen.

4. Phase: Übertragung der Wärme auf die Heizungsanlage

Das Kältemittel strömt daraufhin zum Verflüssiger und gibt die im Prozess aufgenommene Wärme an das Heizsystem ab. Während sich das Medium dabei abkühlt, beginnt es sich allmählich zu verflüssigen. Ein spezielles Ventil bringt es anschließend wieder auf den Ausgangszustand und sorgt dafür, dass der Prozess von vorn beginnen kann.



Vorteile von Gas-Absorptions-Wärmepumpen (1 von 4)

- deutlich geringerer Stromverbrauch (ggü. elektrisch betriebenen Wärmepumpen)
- Hoher Wirkungsgrad und Umweltschutz
(deutlich höherer COP als Gas-Brennwertkessel)
- Heizen und Kühlen mit einer Anlage möglich
- geringe Instandhaltung und lange Lebensdauer
- umweltfreundliche Lösung (F-Gas freie Anlage)  positiver Marketingeffekt



Vorteile von Gas-Absorptions-Wärmepumpen (2 von 4)

Im Vergleich zu elektrisch betriebenen Wärmepumpen benötigt eine Absorptionswärmepumpe **deutlich weniger Strom**, da **kein strombetriebener Kompressor zur Temperaturanhebung des Kältemittels benötigt** wird. Zum Einsatz kommt ein thermischer Verdichter, der aus dem Austreiber, dem Absorber, der Lösungsmittelpumpe und einem Expansionsventil besteht. Damit erfolgt die Verdichtung bei der Gasabsorptionswärmepumpe nicht wie bei anderen Wärmepumpen mit einem elektrischen Motor, sondern mithilfe von thermischer Wärmeenergie.



Vorteile von Gas-Absorptions-Wärmepumpen (3 von 4)

Laut Bundesverband der deutschen Heizungsindustrie belegen Gas-Absorptionswärmepumpen unter allen Heizungsarten, die fossile Brennstoffe nutzen, den vordersten Platz beim Thema Effizienz und niedrigen Primärenergiebedarfswerten. Denn neben Gas dient Umweltwärme als zusätzliche Wärmequelle.

Gaswärmepumpen erreichen Wirkungsgrade von bis zu 165 %. Zum Vergleich: Ein Gasbrennwertkessel kommt auf Wirkungsgrade von bis zu 111 %.

Hinzu kommt eine Reduzierung schädlicher Klimagase von bis zu 30 % gegenüber anderen Heizungen, die mit fossilen Energieträgern betrieben werden. Dies leistet einen wichtigen Beitrag zur Energiewende.

Gaswärmepumpen **erfüllen zudem die gesetzlichen Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes (EEWärmeG)**, sofern **50 % des Wärmeenergiebedarfs** durch Umweltwärme wie Solar, Wasser und **Erdwärme** gedeckt werden.



Vorteile von Gas-Absorptions-Wärmepumpen (4 von 4)

Durch Umkehrung der Wärmepumpenfunktion lassen sich Gas-Absorptionswärmepumpen **neben der Beheizung zusätzlich zur Gebäudekühlung** einsetzen.

Daher ist diese moderne Art der Beheizung insbesondere bei anstehendem Wärme- und Kühlbedarf sinnvoll einsetzbar.




Typische Anwendungsgebiete stellen Hotels, Restaurants, Lebensmittelproduzenten sowie Krankenhäuser dar.





chillii® gasbetriebene Absorptions-Wärmepumpe



-  chillii® Gas-betriebene Absorptionswärmepumpe
-  einbaufertig
-  wartungsfreundlich



Vorteile Ad- und Absorptionskälte

Aktiver Klimaschutz

- 🌶 Energieeinsparung/
höhere Energieeffizienz
- 🌶 Hohe CO₂-Reduzierung
- 🌶 Reduzierung des globalen
Erwärmungspotentials (GWP)
um 99,9 %, da

➡ keine F-Gase und somit
umweltschädlichen Kältemittel
sondern
Wasser als Kältemittel

Kostensparnis

- 🌶 Senkung der Strom- u. Betriebskosten
(> 75 % Stromkosteneinsparung im
Vergleich zur Kompressionswärmepumpe)
- 🌶 Geringere Gaskosten da höhere Effizienz
als Brennwärtekessel
- 🌶 Heizen und Kühlen mit einer Anlage
möglich (Investitionsvorteil)
- 🌶 Geringere Unterhaltungskosten, längere
Lebensdauer, deutlich geringere Gesamt-
kosten



Kostensparnis bei gleichzeitiger Verbesserung der Energie- und Umweltbilanz



Optimale Voraussetzungen für ökonomisch interessante Gas-Absorptionswärmepumpen

- 🌶️ Vorhandene Wärme => Umweltwärme z.B. Geothermie oder Industrieabwärme
- 🌶️ Nutzung der Anlage als thermische Kälteanlage in den Sommermonaten
- 🌶️ Wärmeherstellung wird mindestens 4.000 Betriebsstunden pro Jahr benötigt
- 🌶️ Gesamtstrompreis von > 12 ct/kWh
- 🌶️ Gesteigertes Umweltbewusstsein des Auftraggebers (CO₂-Reduzierung, Energieeffizienz, Reduktion der Treibhausgase)

➡️ **Kurze Amortisationsdauer von < 3 Jahren**

