

# ABSORPTIONSWÄRMEPUMPEN zur Rauchgaskondensation in BIOMASSE FEUERUNGEN



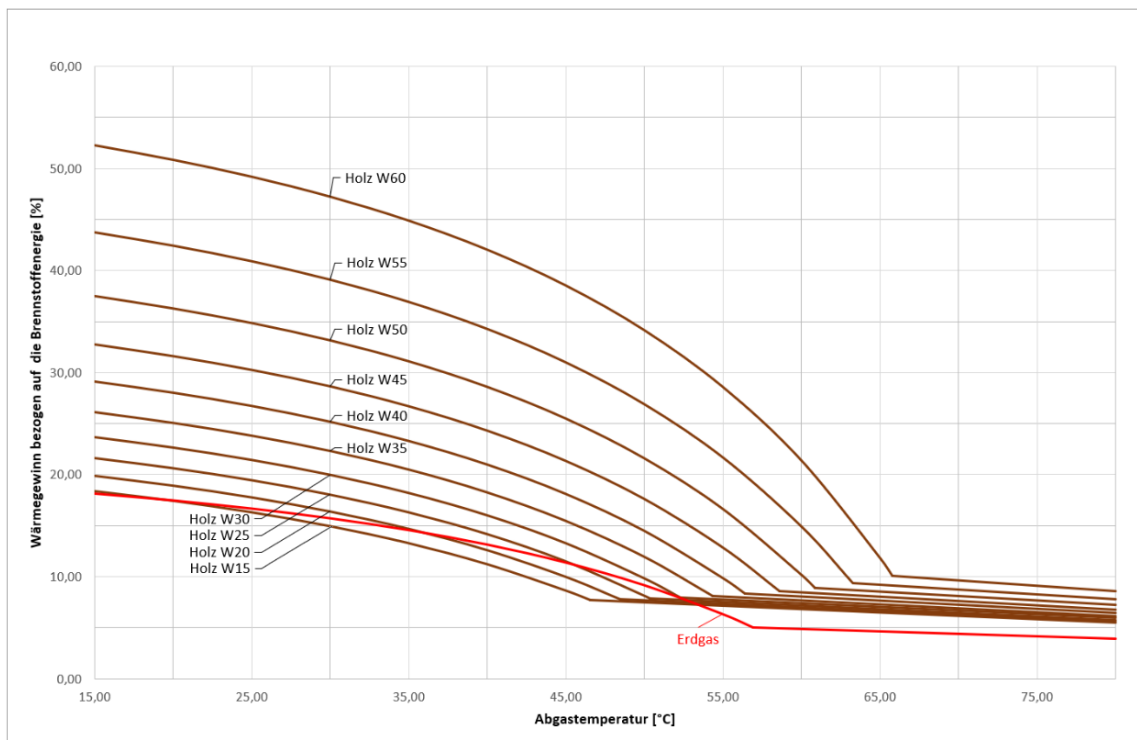
Absorptionswärmepumpe, © StepsAhead

## Ausgangssituation:

Hohe Rücklauftemperaturen verhindern bei Biomassefeuerungen meist den Betrieb einer Rauchgaskondensationsanlage. Durch den Einsatz einer Wärmepumpe kann das Rauchgas zuverlässig auf eine Temperatur von unter 30°C abgekühlt werden.

Im Gegensatz zu elektrischen Wärmepumpen, werden Absorptionswärmepumpen mit Wärme angetrieben und können somit ohne zusätzlichen Stromverbrauch den Brennstoffnutzungsgrad eines Heizwerks oder Heizkraftwerks erheblich verbessern. Der für Umwälzpumpen notwendige Stromverbrauch liegt meist unter 1% der gelieferten Energie.

Je nach Wassergehalt des eingesetzten Brennstoffs kann so die Leistung des Heizwerks deutlich erhöht bzw. der notwendige Brennstoffeinsatz verringert werden. Der Brennstoffnutzungsgrad wird, wie in der untenstehenden Grafik ersichtlich, um 20% bis 30% erhöht.



Randbedingungen: Rauchgas 160°C / Lambda 1,5 (= z.B. Rest O<sub>2</sub> feucht = 5,99% bei W45) / Heizwert Holz<sub>trocken</sub> = 18,78 MJ/kg / T<sub>umg</sub> = 10°C / 13% rel. Luftfeuchte

<https://stepsahead.at/download/>

Die zum Antrieb der Maschine benötigte Wärme liegt zwischen 120°C - 170°C.

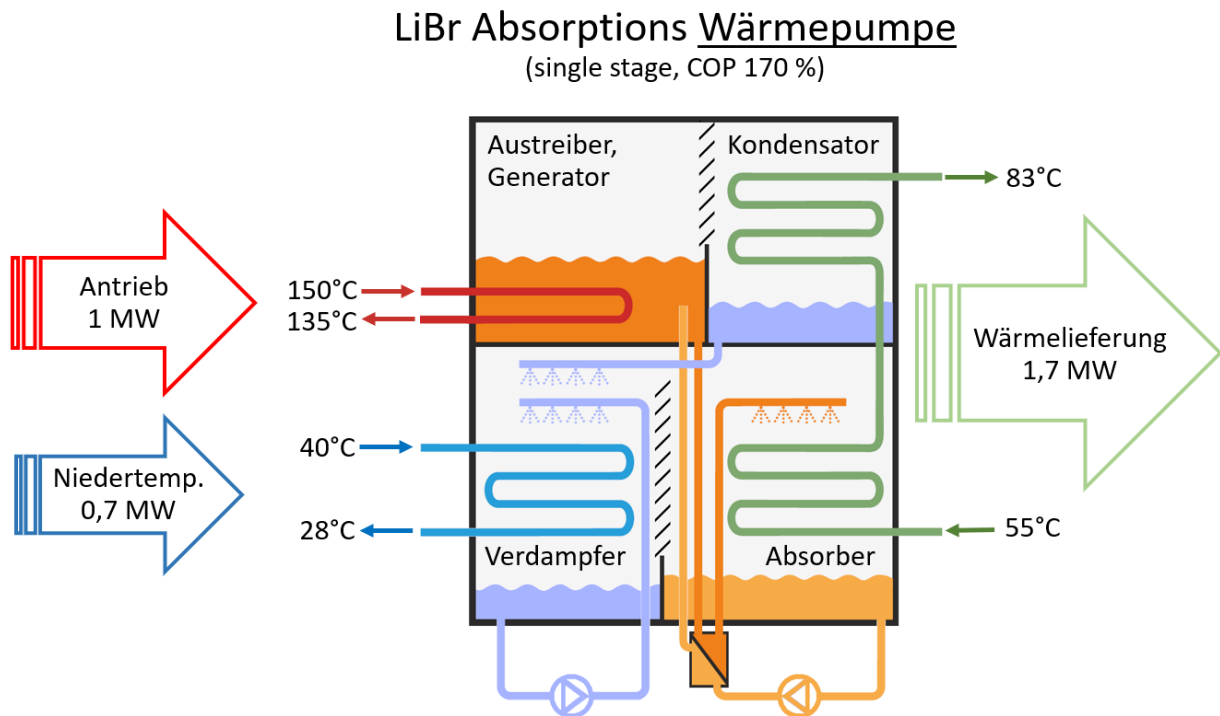
Die Niedertemperaturquelle (Rauchgaskondensation) liegt meist zwischen 20°C - 40°C

Die Wärmelieferung erfolgt je nach Antriebstemperatur zwischen 60°C – 90°C.

Die Leistungsziffer (COP) einer LiBr-Absorptionswärmepumpe beträgt ca. 170%.

1	MW	Antriebswärme auf höherem Temperaturniveau
+ 0,7	MW	Wärme aus der Niedertemperaturquelle
<hr/>		
1,7	MW	gelieferte nutzbare Wärme

## Funktionsprinzip der LithiumBromid-Absorptions-Kältemaschine:



- Schritt 1, Verdampfer und Absorber:
  - Um Wärme auf niedrigem Temperaturniveau aufnehmen zu können, wird im Verdampfer Wasser bei niedrigem Druck verdampft.
  - Dieser Dampf wird im Absorber von konzentrierter LiBr-Salzlösung absorbiert.
  - Eine Pumpe bringt die nun verwässerte Salzlösung zum Generator.
- Schritt 2, Generator und Kondensator:
  - Im Generator wird bei höherem Druck (unter 1 bar absolut) durch Wärmezufuhr das Wasser aus der verwässerten Salzlösung verdampft. Dadurch wird die Salzlösung konzentriert und kann somit wieder im Absorber verwendet werden.
  - Im Kondensator wird der entstandene Dampf an einem Wärmetauscher kondensiert. So steht auch das im Verdampfer benötigte Wasser wieder in flüssiger Phase zur Verfügung.

Die im Absorber und im Kondensator freiwerdenden Wärmemengen werden von Wärmetauschern aufgenommen und an das Heizsystem abgegeben.

### Umweltbetrachtung und verwendete Betriebsstoffe:

Die verwendeten Betriebsstoffe sind Wasser und Lithiumbromid Salz. Diese Wärmepumpe verwendet somit weder ozonschädigende Stoffe, noch Stoffe die zu einer Verstärkung des Treibhauseffekts führen würden.

Erstellt im Oktober 2019

Harald Blazek, CEO  
Mobil: +43 664 8427954  
[h.blazek@stepsahead.at](mailto:h.blazek@stepsahead.at)

Michael Barnick, CTO  
Mobil: +43 680 3030627  
[m.barnick@stepsahead.at](mailto:m.barnick@stepsahead.at)

**STEPSAHEAD**

OPTIMIZED INDUSTRIAL ENERGY SYSTEMS

StepsAhead Energiesysteme GmbH  
Merangasse 84, 8010 Graz, Austria  
Tel.: +43 316 318719  
Fax: +43 316 318719