

Zusammenfassung

Die Absorptionskältemaschine ist eine thermisch angetriebene Kälteanlage. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Kompressionskältemaschine benötigt sie nur einen Bruchteil an elektrischer Energie. Aus diesem Grund sind solche Kälteanlagen vor allem dort sinnvoll, wo günstige Wärme, z.B. in Form von Abwärme, zur Verfügung steht. Darum können solche Maschinen mit herkömmlichen Kälteanlage durchaus konkurrieren.

Das Ziel dieser Arbeit war es, im ersten Schritt die Funktionsweise und die Einsatzparameter der Absorptionskältemaschine genauer zu beschreiben. Hierfür wurde speziellen Wert auf die wasserbetriebenen- und gasbetriebenen Absorptionskältemaschinen gelegt. Dazu wurden die Hersteller mit ihren erforderlichen Betriebsdaten angefragt. Die Daten wurden anschließend in Tabellen ausgewertet. Spezieller Fokus wurde auf folgende Parameter gelegt:

- Leistungsbereiche
- Temperaturen (Heizwasser, Kühlwasser, Kaltwasser)
- maximale Eintrittstemperaturen für Absorptionskältemaschinen
- COP (Coefficient of Performance)

Die folgende Grafik zeigt die Leistungsbereiche der am meisten verwendeten Absorptionskältemaschine mit dem Arbeitspaar H₂O/LiBr.

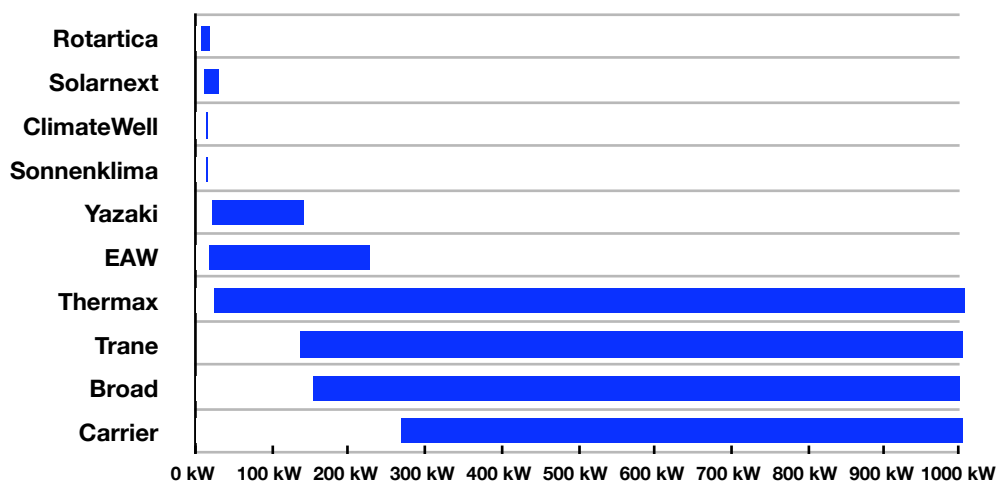


Abbildung 1: Leistungsbereiche von Absorptionskältemaschinen H₂O/LiBr

Quelle: Eigene Darstellung, Herstellerangaben, 2009

Neben den wasserbetriebenen kommen auch gasbefeuerte Absorptionskältemaschinen zum Einsatz. Diese können vor allem dort eingesetzt werden wo ein gleichzeitiges Heizen und Kühlen benötigt wird. Die folgende Abbildung zeigt die Leistungsbereiche von solchen Anlagen.

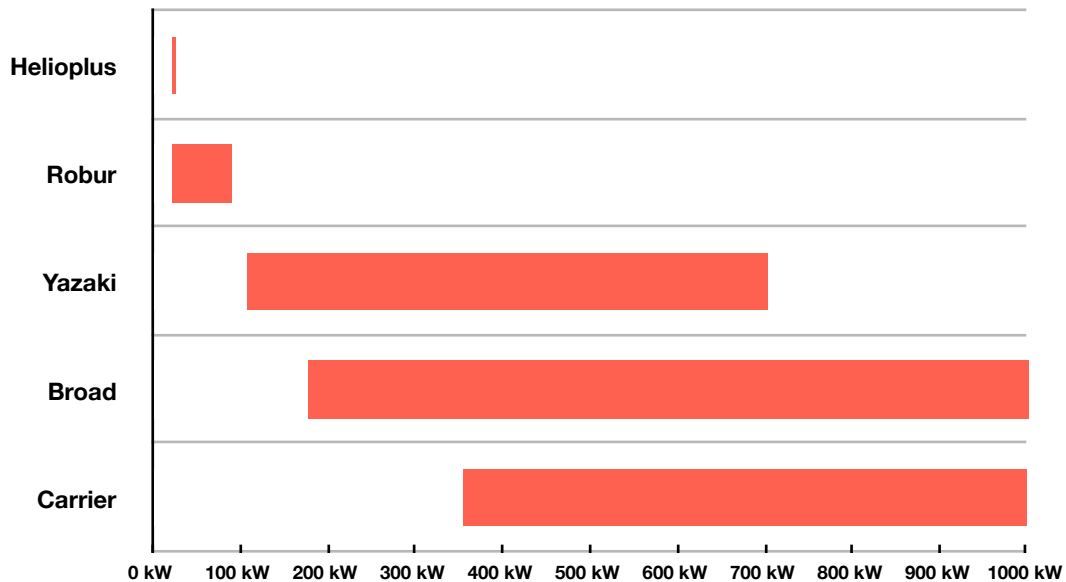


Abbildung 2: Leistungsbereiche von gasbefeueren Absorptionskältemaschinen

Quelle: Eigene Darstellung, Herstellerangaben, 2009

Mit den oben genannten Betriebsdaten wie COP, Temperaturen, Leistungsangaben ist es möglich eine erste Grobabschätzung über einen eventuellen Einsatz einer Absorptionskältemaschine treffen zu können. Diese Kälteanlage hat den Ruf, dass sie sich beim Anfahren sehr träge verhält. Aus diesem Grund wurde das Anfahrverhalten von drei ausgewählten Herstellern noch genauer erläutert. Je nach Leistungsbereich können diese Anlage eine gewisse Zeit benötigen, bis die gewünschte Kälteleistung und Temperatur zur Verfügung gestellt werden kann. Eine gewisse Trägheit hat sich bei der Betrachtung allerdings bestätigt.

Neben den technischen Einsatzbedingungen wurden auch noch die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass die spezifischen Investitionskosten (€/kW) in kleinen Leistungsbereichen sehr hoch sind. Erst ab größeren Leistungsbereichen sinken diese Kosten dann deutlich. Daher sind Anlagen mit größeren Leistungen wirtschaftlich sinnvoller, als Kleinanlagen.

In einem zweiten Teil sollte das gewonnene Wissen dann am Praxisbeispiel der Firma Pawag genauer untersucht werden. Hierbei wurde auch wieder zwischen einer technischen und einer wirtschaftlichen Machbarkeit unterschieden. Bei einer möglichen technischen Umsetzung ist es nötig, den Prozess, für den die Kälte benötigt wird, genauer zu untersuchen. Daher wurde die Funktionsweise der vorhandenen DEC-Anlage geprüft. In einem nächsten Schritt wurden die Betriebsdaten der DEC- Anlage mit den Herstellern der Absorptionskältemaschine verglichen. Es stellte sich heraus, dass aufgrund der Temperaturen im Gefrierbereich Kälteanlagen mit dem Arbeitspaar Ammoniak/Wasser zum Einsatz kommen müssen. Aufgrund der geringen Laufzeiten des Kälteprozesses wurde vorgeschlagen, mit Speichern zu arbeiten. Durch diese können nicht nur die Laufzeiten verlängert werden, sondern zusätzlich auch noch die Austreiberleistung reduziert und die Kälte gespeichert werden. Probleme ergeben sich dabei nur beim Eisspeicher, weil dieser die geforderten Temperaturen von bis zu -15 °C nicht erreichen kann. Aus diesem Grund heraus wurde vorgeschlagen, den Sachverhalt bezüglich der Speicherung von Temperaturen von -15 °C nochmals genauer zu untersuchen. Aus wirtschaftlicher Sicht wurde eine statische Amortisationsrechnung für den Einbau einer Absorptionskältemaschine durchgeführt. Dabei ergaben sich statische Amortisationszeiten von 13,3 Jahren und 9,3 Jahren (mit Förderung). Aus Sicht eines Unternehmens wie die Firma Pawag sind solche Zeiten eher uninteressant, daher ist die Umsetzung einer Absorptionskälteanlage wirtschaftlich nicht sinnvoll.

Am Umsetzungsbeispiel der Firma Pawag kann man also sagen, dass eine technische Umsetzung aufgrund der Temperaturen des Eisspeichers nur bedingt möglich ist und es noch genaueren Untersuchungen bedarf. Aus einer wirtschaftlichen Betrachtungsweise sind die statischen Amortisationszeiten mit großer Wahrscheinlichkeit zu hoch. Dies bedeutet, dass die Absorptionskältemaschine wirtschaftlich für die Firma Pawag nicht sinnvoll ist.