

Absorptionskälteanlage

Technische Beschreibung

Typ «Hummel»



Technisches Beschreibung

Absorptionskälteanlage Typ «Hummel»



Hinweis: exemplarische Darstellung einer Anlage, Anlagen können optisch abweichen

Inhalt

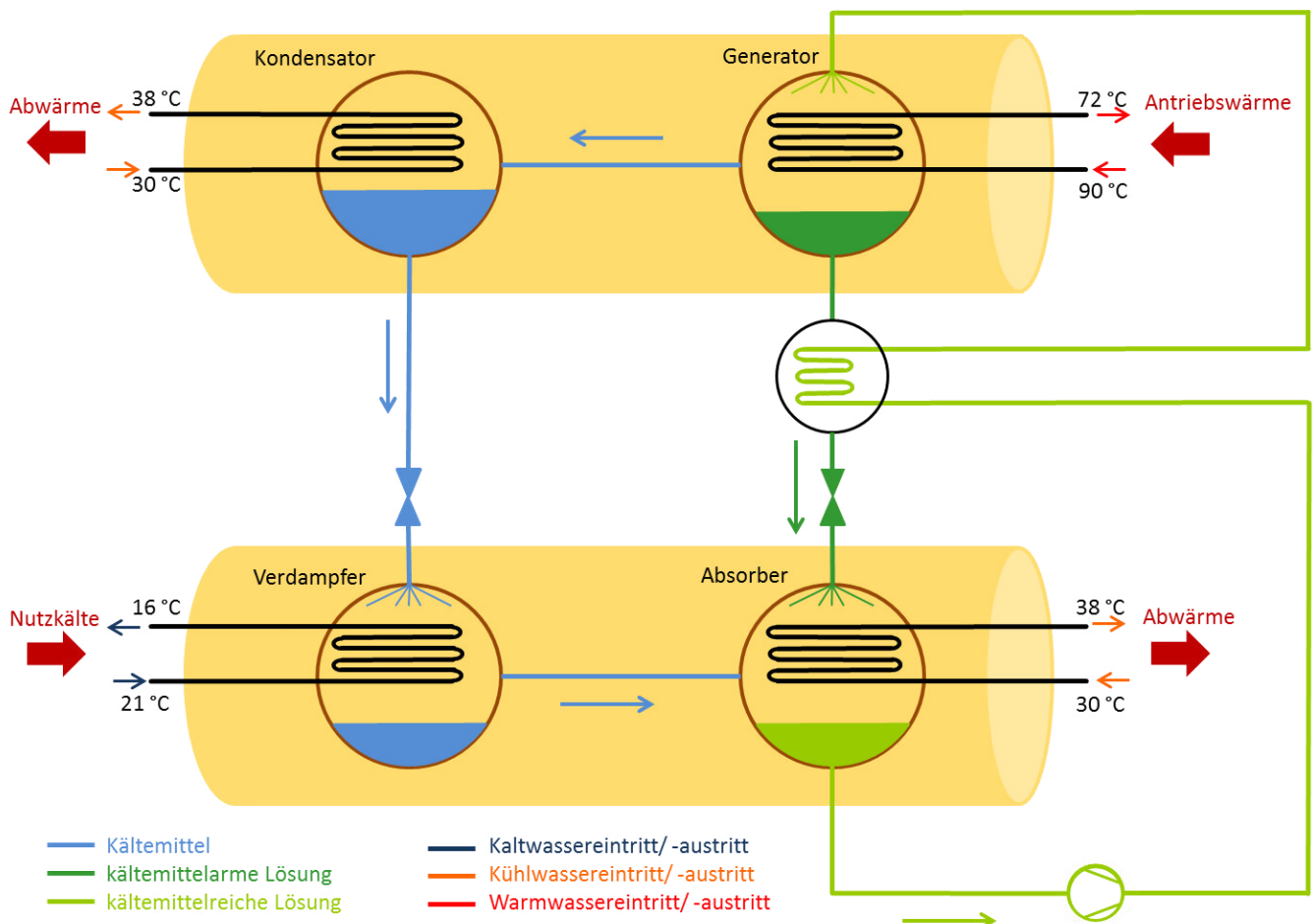
1. Funktionsprinzip.....	1
2. Nennbetriebsdaten und technische Daten	4
3. Kennlinienfelder (thermisch)	5
4. Nomogramm zur Anlagenauslegung.....	6

1. Funktionsprinzip

Im Gegensatz zu herkömmlichen Kompressionskälteanlagen, welche mit Strom betrieben werden, wird mit Hilfe von Absorptionskälteanlagen Kälte durch die Nutzung von Wärmeenergie (z.B. Wärme aus Blockheizkraftwerken, Abwärme von Industrieanlagen, Wärme von Solaranlagen, Wärme von Verbrennungsanlagen für Biomasse und Müll oder Wärme aus Nah- und Fernwärmenetzen) erzeugt. Als Arbeitsstoffpaare werden häufig Ammoniak und Wasser oder Lithiumbromid und Wasser verwendet.

Funktionsweise einstufiger Wasser-Lithiumbromid-Absorptionskälteanlagen

Eine Absorptionskälteanlage besteht aus zwei Zylindern, in denen sich ein Verdampfer und ein Kondensator, bzw. ein Absorber und ein Generator befinden. Die Elemente sind durch Rohre miteinander verbunden, um einen geschlossenen Kreislauf zu erhalten. Bei einer Wasser-Lithiumbromid-Absorptionskälteanlage wird Wasser als Kältemittel und eine Lithiumbromid-Lösung als Lösungsmittel verwendet.



Technische Beschreibung

Absorptionskälteanlage Typ «Hummel»



Das Kältemittel gelangt über ein Berieselungssystem in den Verdampfer. Im Verdampfer liegen ein Vakuum und ein geringer Druck vor, was dazu führt, dass das Kältemittel bereits bei niedrigen Temperaturen verdampft. Beim Verdampfungsvorgang wird Wärme aus der Umgebung entzogen (Kühlung). Anschließend strömt der Kältemitteldampf in den Absorber und wird dort durch das konzentrierte Lösungsmittel aufgenommen (absorbiert). Die bei der Absorption entstehende Wärme wird durch das Kühlwasser abgeführt. Die Lösung wird nun mit einer Lösungspumpe auf den erforderlichen höheren Druck gebracht und wird in den Generator geleitet. Aufgrund des kleineren spezifischen Volumens des Kältemittels in der „verdünnten Lösung“ erfolgt dies unter vernachlässigbar geringem elektrischen Energieaufwand. Im Generator wird der Kältemitteldampf nun wieder vom Lösungsmittel getrennt. Aufgrund des erhöhten Druckes muss bei diesem Vorgang Wärme von außen, z.B. durch Wärme aus Blockheizkraftwerken, Abwärme von Industrieanlagen, Wärme von Solaranlagen, Wärme von Verbrennungsanlagen für Biomasse und Müll oder Wärme aus Nah- und Fernwärmenetzen, zugeführt werden. Ist der Kältemitteldampf aus der Lösung ausgetrieben, wird das Lösungsmittel durch eine Drossel, um wieder einen niedrigen Druck zu erhalten, über ein Berieselungssystem zurück in den Absorber geleitet. Der Kältemitteldampf wiederum strömt vom Generator in den Kondensator und wird dort unter Zufuhr von Kühlwasser verflüssigt. Die dabei entstandene Wärme wird ebenfalls über das Kühlwasser abgeführt. Der verflüssigte Dampf gelangt durch eine Drossel, um auch hier wieder einen niedrigen Druck zu erhalten, erneut in den Verdampfer.

Mit Wasser als Kältemittel hat sich das Stoffgemisch Wasser/ wässrige Lithiumbromid-Lösung bei Absorptionskälteanlagen in der Klimatisierung durchgesetzt. Dies beruht auf den sehr guten thermodynamischen, kalorischen und physikalischen Eigenschaften, der Ungiftigkeit und der unkritischen physiologischen Einwirkungen auf den Menschen.

Im Sommer kann mit Hilfe der Absorptionskälteanlagen bis zu einer Temperatur von 5 °C gekühlt werden.

In den Wintermonaten, wenn man keine Kälte mehr benötigt, kann man die Anlage als Wärmepumpe zum Heizen einsetzen. Hierbei sind Temperaturen von bis zu 60 °C möglich. Somit ist eine optimale Nutzung der Nah- und Fernwärmenetze möglich.

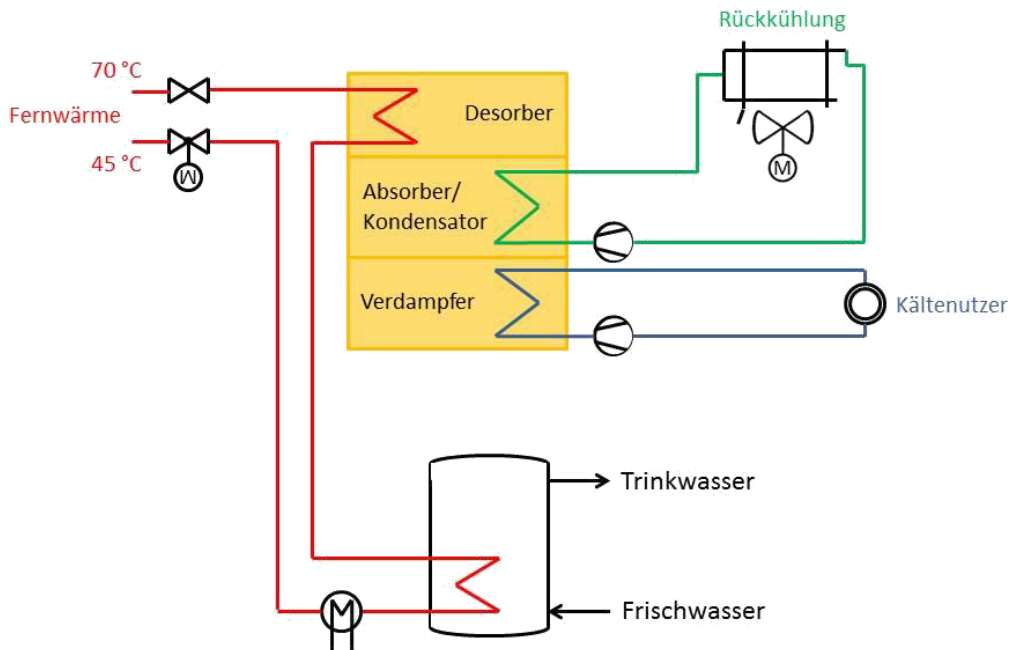
Im Winterbetrieb wird die Abwärme des Absorbers und Kondensators nicht wie im Sommer über ein Rückkühlwerk abgeführt, sondern direkt an den Verbraucher geleitet, der diese Wärme zum Heizen nutzt. Die Kälte, die im Verdampfer erzeugt wird, wird dann über das Fernwärmenetz abgeführt.

Technisches Beschreibung

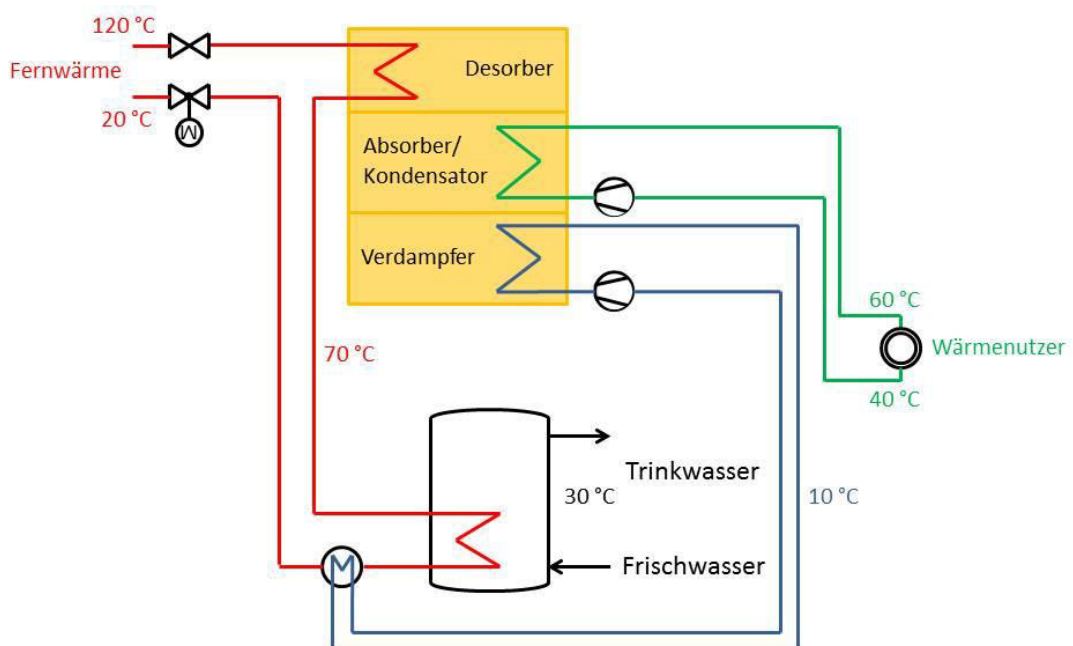
Absorptionskälteanlage Typ «Hummel»



AKA im Sommerbetrieb zur Kälteerzeugung



AKA im Winterbetrieb zur Wärmeerzeugung



Technisches Beschreibung

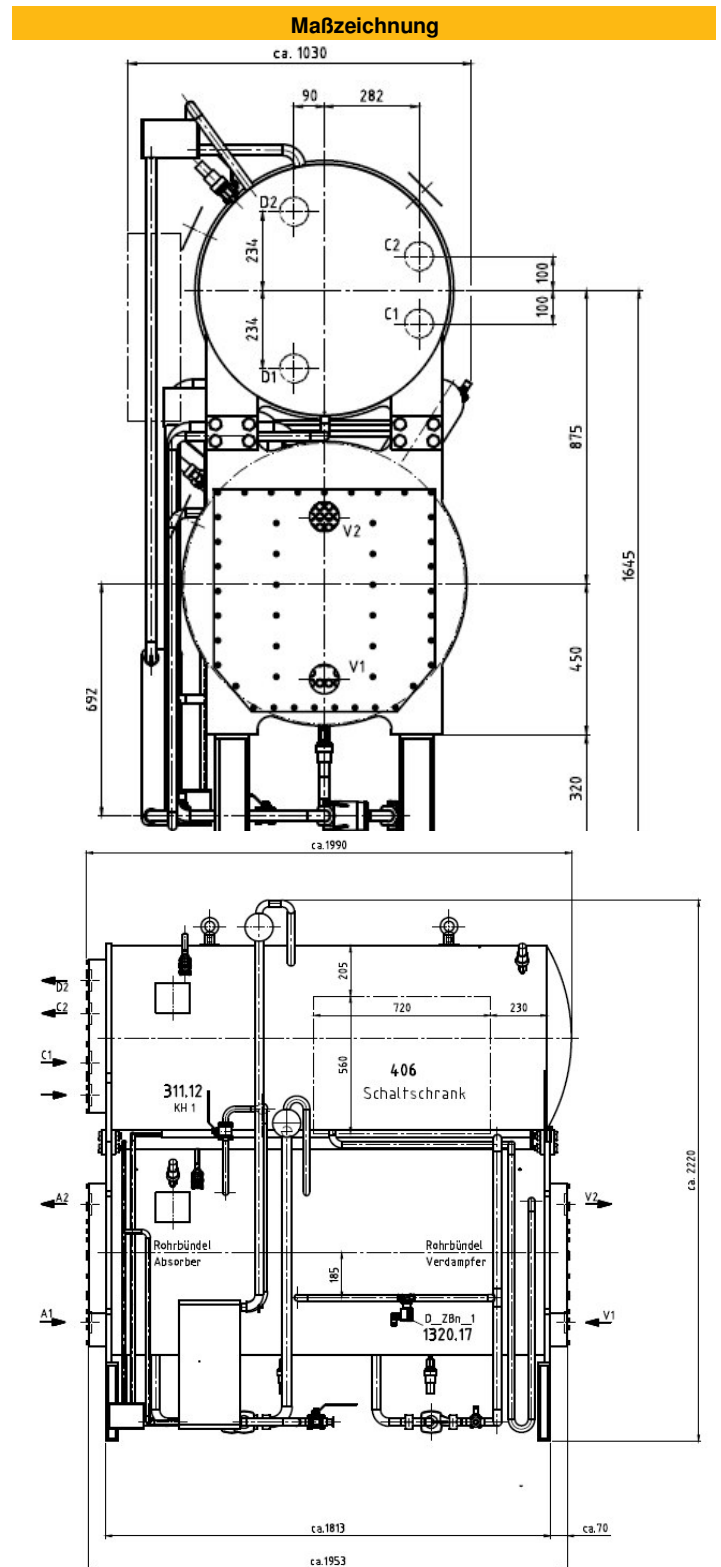
Absorptionskälteanlage Typ «Hummel»



2. Nennbetriebsdaten und technische Daten

Nennbetriebsdaten	Einheit	Wert
Kälteleistung	kW	160
Heizleistung	kW	219
Wärmeabfuhr	kW	394
COP		0,8
Kaltwasser		
Eintrittstemperatur	°C	21
Austrittstemperatur	°C	16
Volumenstrom	m ³ /h	27,7
Druckverlust	bar	0,27
max. Druck	bar	6
Warmwasser		
Eintrittstemperatur	°C	90
Austrittstemperatur	°C	72
Volumenstrom	m ³ /h	9,7
Druckverlust	bar	0,36
max. Druck	bar	16
Kühlwasser		
Eintrittstemperatur	°C	30
Austrittstemperatur	°C	37
Volumenstrom	m ³ /h	41,6
Druckverlust	bar	0,34
max. Druck	bar	6

Technische Daten	Einheit	Wert
Länge	m	1,95
Breite	m	0,86
Höhe	m	2,05
Transportgewicht	kg	1750
Füllung		
Lösung @54%	kg	120
Wasser	kg	40
Betriebsgewicht	kg	1910
Elektrische Anschlüsse		
Spannung/ Frequenz	V/Hz	230/50
Leistungsaufnahme	W	max. 300

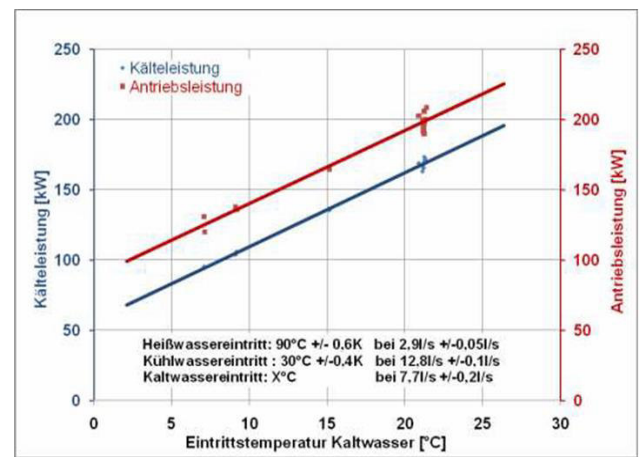
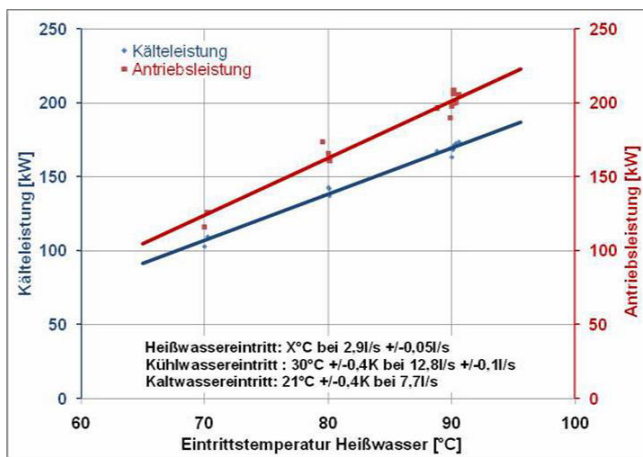


3. Kennlinienfelder (thermisch)

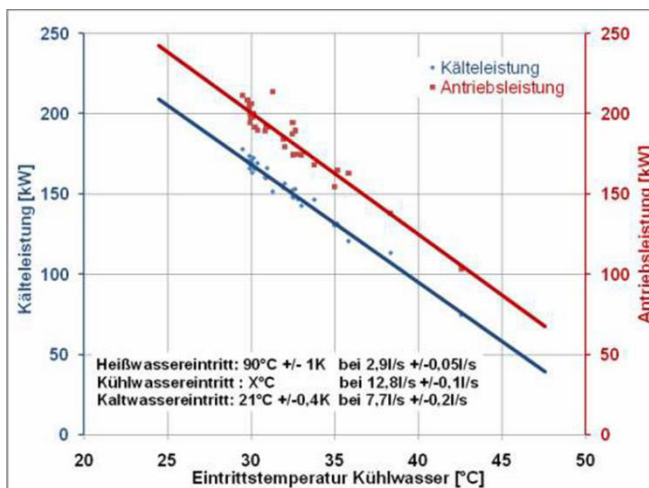
Rahmenbedingungen Referenzbetriebspunkt

a) Heißwasser
 Ein-/ Austrittstemperatur: 90°C/ 72 °C
 Volumenstrom: 2,9 l/s

b) Kaltwasser
 Ein-/ Austrittstemperatur: 21°C/ 16 °C
 Volumenstrom: 7,7 l/s

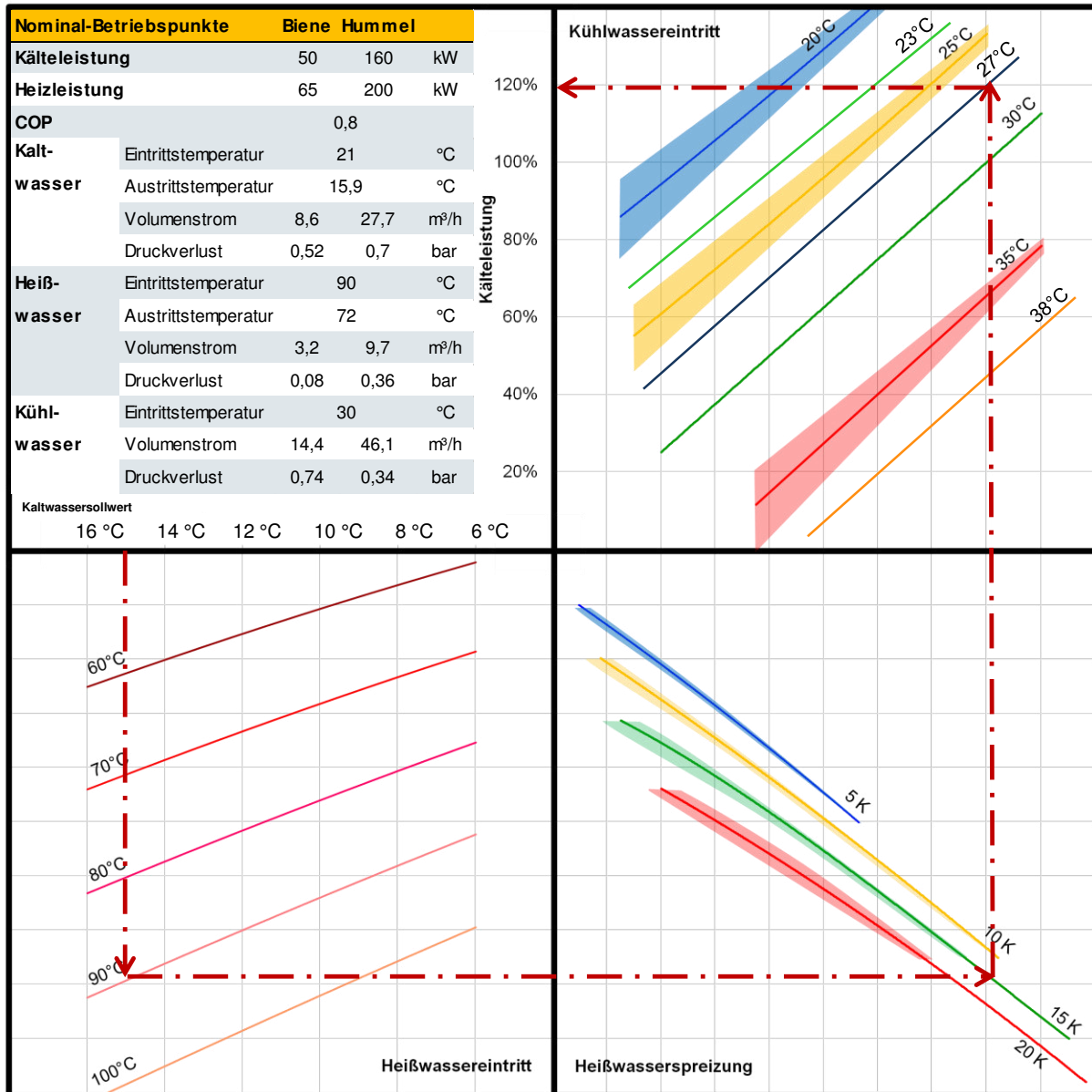


c) Kühlwasser
 Ein-/ Austrittstemperatur: 38°C/ 30°C
 Volumenstrom: 12,5 l/s



Die angegebenen Größen sind als Nenngrößen bei den folgenden Variationen hinterlegt und gelten, sofern dies nicht anders erwähnt ist.

4. Nomogramm zur Anlagenauslegung



Aus dem Nomogramm lassen sich die Eintrittstemperatur des Heißwassers, die Heißwasserspreizung, die Eintrittstemperatur des Kühlwassers und die Kälteleistung bei einer bestimmten Kaltwassertemperatur ablesen. Soll das Kaltwasser z.B. eine Temperatur von 15 °C haben und eine Kälteleistung von 60 kW (Biene) bzw. 192 kW (Hummel), kommt man anhand dieses Nanogrammes für die Eintrittstemperatur des Heißwassers auf 90 °C, den Wert der Heißwasserspreizung auf 15 K und für die Eintrittstemperatur des Kühlwassers auf 27 °C (siehe „roter Pfeil“).