

Anwendungsmöglichkeiten von Fernwärme für Prozess- und Klimakälte am Beispiel der Gebäudeklimatisierung im Quartier

Workshop ,Klimaschonende Kälteerzeugung

22. September 2021

Stand: September 2021

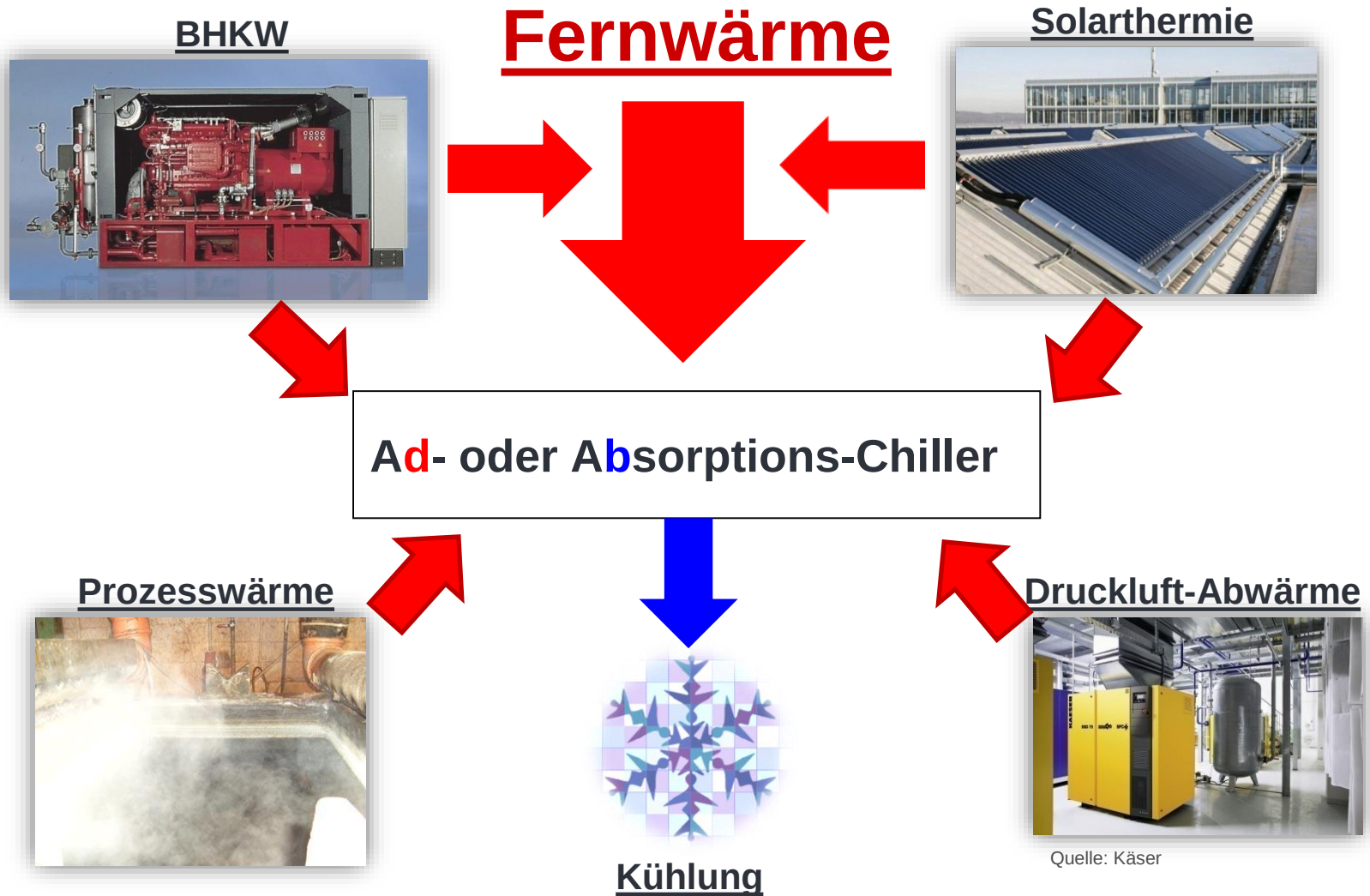


Firmenvorstellung

- Gründung: 2000
- 1. Anbieter weltweit von thermisch betriebenen Cooling Kits („Systeme anstatt Komponenten“) mit einer Kälteleistung von 10 KW bis 10 MW
- Entwicklung projektspezifischer Systemlösungen, Inbetriebnahme und Wartung
- Mehr als 100 chillii® Cooling Kits weltweit realisiert
- Erfinder, Entwickler und Hersteller des Systemreglers
- ISO 9001 zertifiziert
- Auszeichnung für F&E Aktivitäten durch den Stifterverband seit 2014



Wärmequellen zur Erzeugung von Kälte





Systemkomponenten eines chillii® Cooling Kits



Ad- oder Absorber



Rückkühlwerk



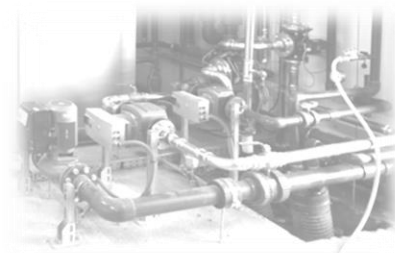
Optional: Kalt- und Warmwasserspeicher



Pumpen und Mischer



Schaltschrank und Systemregelung

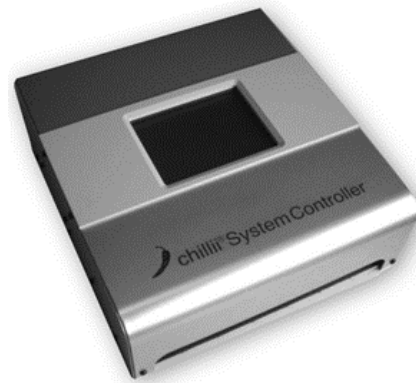


Zubehör (z.B. Temperaturfühler)





chillii® Cooling Kits mit Heißwasser betriebenem Chiller



Absorption chillii® Cooling Kit

-  optimal aufeinander abgestimmte Systemkomponenten
-  Systemlösung für Ihre Anwendung
-  einbaufertig
-  kundenseitig keine Auslegung und Dimensionierung erforderlich



Typische Anwendungen für chillii® Cooling Kits

-  **Prozesskühlung sowie Werkzeug- und Maschinenkühlung**
u.a. Kunststoffindustrie, Elektrobranche, Pharmaindustrie, Lebensmittelindustrie, Druck- und Medienindustrie, Raffinerien, Chemische Industrie, Cellulose-Produktion, etc.
-  **Gebäudekühlung**
u.a. Krankenhäuser, Fertigungshallen, Hotels, Einkaufszentren, Supermärkte, Laborgebäude, Bürogebäude, etc.
-  **Serverraumkühlung, Kühlung von Rechenzentren und Serverfarmen**
-  **Überall wo Kühl- bzw. Klimatisierungsbedarf > 30 kW Kälteleistung besteht**



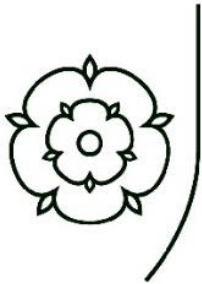


chillii® Cooling
thermisch kühlen

Beispiel & Ausblick



Gebäudeklimatisierung für ein neu gebautes Quartier, Bayern, 2020



Stadt Rosenheim



Quellen: Stadt Rosenheim, Stadtwerke Rosenheim

-  **chillii® Cooling Kit HLC220adb**
-  Antriebsenergie: Fernwärme
-  Kältemaschinen: **chillii® HLC220**(Wasser / Lithiumbromid), 220 kW Nennleistung
-  Adiabatisches Rückkühlwerk mit Leistungsregelung
-  Hocheffizienz- bzw. Energiesparpumpen mit Leistungsregelung
-  Anlagenregelung mit dem **chillii® System Controller**



Gebäudeklimatisierung für ein neu gebautes Quartier, Bayern, 2020



Gebäudeklimatisierung für ein neu gebautes Quartier, Bayern, 2020



Gebäudeklimatisierung für ein neu gebautes Quartier, Bayern, 2020

chillii® Cooling Kit HLC220adb

 Antriebsenergie: Fernwärme aus Müllheizkraftwerk (85°C / 70°C)

 Kältemaschine: **chillii® HLC220** (Wasser / Lithiumbromid), (8°C / 16°C)
COP th = 0,82

 Adiabatisches Rückkühlwerk mit Leistungsregelung (30°C / 37°C)

 Hocheffizienz- bzw. Energiesparpumpen mit Leistungsregelung



Vergleich Kompressionskälte mit Absorptionskälte bei Einsatz von Fernwärme als Wärmequelle für die AKM

		KOMPRESSSION	ABSORPTION
Kälteleistung	kW	220	220
COP elektrisch	kWh	2,5	20
COP thermisch	kWh		0,8
Stromverbrauch	in kWh	88	11
Verbrauch thermische Energie	in kWh		275
CO ₂ Ausstoß Energiemix BRD 2018	kg CO ₂ /kWh	0,474	0,474
CO ₂ Ausstoß Prozessabwärme	kg CO ₂ /kWh		0,000
CO₂ Ausstoß elektrische Energie je Stunde	kg CO ₂ /h	41,7	5,2
CO ₂ Ausstoß thermische Energie je Stunde	kg CO ₂ /h		0,0
Einsparung CO₂ Ausstoß AKM vs. KKM je Stunde	kg CO ₂ /h		-36,5
Einsparung CO₂ Ausstoß AKM vs. KKM je Stunde	%		-88%
Reduzierung CO₂ Ausstoß bei 1.000 Betriebsstunden p.a.	t CO ₂ p.a.		36,5
Reduzierung CO₂ Ausstoß bei 2.000 Betriebsstunden p.a.	t CO ₂ p.a.		73,0
Reduzierung CO₂ Ausstoß bei 4.000 Betriebsstunden p.a.	t CO ₂ p.a.		146,0



KKM vs. AKM – 1000 Betriebsstunden

	Einheit	Kompressions- kältemaschine	Absorptions- kältemaschine
Kälteleistung	kW	220	220
Betriebsstunden	h	1.000	1.000
Stromverbrauch	kW	88	11
Wärmeverbrauch	kW		275
Kosten Strom je kWh	EUR	0,237	0,237
Kosten Wärme je kWh	EUR		0,054
Investition (inkl. Installation)	EUR	238.000	480.000
Förderung Absorptionskälteanlage	EUR		-90.000
Gesamtinvestition	EUR	238.000	390.000
Mehrinvestition AKM vs. KKM	EUR		152.000
Stromkosten p.a.	EUR	20.856	2.607
Wärmekosten p.a.	EUR		14.850
Wasserkosten p.a.	EUR		425
Reinvestition 10% p.a.	EUR	15.800	
Wartungskosten p.a.	EUR	3.500	2.900
Gesamtbetriebskosten p.a.	EUR	40.156	20.782
Kosteneinsparung AKM vs. KKM	EUR		-19.374
Amortisationszeit Mehrinvestition	Jahre		7,85
Einsparung auf 10 Jahre	EUR		41.740



KKM vs. AKM – 4000 Betriebsstunden

	Einheit	Kompressions- kältemaschine	Absorptions- kältemaschine
Kälteleistung	kW	220	220
Betriebsstunden	h	4.000	4.000
Stromverbrauch	kW	88	11
Wärmeverbrauch	kW		275
Kosten Strom je kWh	EUR	0,237	0,237
Kosten Wärme je kWh	EUR		0,054
Investition (inkl. Installation)	EUR	238.000	480.000
Förderung Absorptionskälteanlage	EUR		-90.000
Gesamtinvestition	EUR	238.000	390.000
Mehrinvestition AKM vs. KKM	EUR		152.000
Stromkosten p.a.	EUR	83.424	10.428
Wärmekosten p.a.	EUR		59.400
Wasserkosten p.a.	EUR		425
Reinvestition 10% p.a.	EUR	15.800	
Wartungskosten p.a.	EUR	3.500	2.900
Gesamtbetriebskosten p.a.	EUR	102.724	73.153
Kosteneinsparung AKM vs. KKM	EUR		-29.571
Amortisationszeit Mehrinvestition	Jahre		5,14
Einsparung auf 10 Jahre	EUR		143.710



KKM vs. AKM – 1000 Betriebsstunden – gleiche Installationskosten

	Einheit	Kompressions- kältemaschine	Absorptions- kältemaschine
Kälteleistung	kW	220	220
Betriebsstunden	h	1.000	1.000
Stromverbrauch	kW	88	11
Wärmeverbrauch	kW		275
Kosten Strom je kWh	EUR	0,237	0,237
Kosten Wärme je kWh	EUR		0,054
Investition (inkl. Installation)	EUR	238.000	380.000
Förderung Absorptionskälteanlage	EUR		-90.000
Gesamtinvestition	EUR	238.000	290.000
Mehrinvestition AKM vs. KKM	EUR		52.000
Stromkosten p.a.	EUR	20.856	2.607
Wärmekosten p.a.	EUR		14.850
Wasserkosten p.a.	EUR		425
Reinvestition 10% p.a.	EUR	15.800	
Wartungskosten p.a.	EUR	3.500	2.900
Gesamtbetriebskosten p.a.	EUR	40.156	20.782
Kosteneinsparung AKM vs. KKM	EUR		-19.374
Amortisationszeit Mehrinvestition	Jahre		2,68
Einsparung auf 10 Jahre	EUR		141.740



Ausblick für den Einsatz von Absorptionskälte

-  Gebäudeklimatisierung für Quartiere und größere Einzelverbraucher, z.B. Krankenhäuser, Produktionsstätten, etc.

Antriebsenergie über Fernwärmenetze, wobei die Wärme, z.B.

- aus solarthermischen Kollektorfeldern (z.B. 18.000 m² Kollektorfläche
=> Einspeisung von 8 GWh in das Fernwärmenetz Greifswald)
- aus Müllheizkraftwerken (z.B. Stadtwerke Rosenheim)

erzeugt wird.

-  Kälteproduktion für Prozesskälte mit Abwärme/Abgasen von BHKWs, die mit einem Gemisch aus synthetischen Gasen und grünem Wasserstoff betrieben werden.
-  Kälteproduktion für Prozesskälte/Gebäudeklimatisierung mit den Abgasen in Industriebetrieben (z.B. Lackiererei in Automobilwerken).
-  Kombination aus CO₂-Kompressionskältemaschinen mit Absorptionskältemaschinen
-  Einsatz von Absorptionskältemaschinen als Absorptionswärmepumpen im Bereich der Geothermie



Forderungen an die Politik

-  Solarthermische Kollektorfelder sollten verstärkt gefördert werden.
-  Die öffentliche Hand sollte in ihren Gebäuden jeglichen Einsatz von Kompressionskältemaschinen, die mit F-Gasen betrieben werden, für die Zukunft verbieten.
-  Kompressionskälte darf nur noch gefördert werden, wenn hier natürliche Kältemittel eingesetzt werden.
-  Investitionen in die Nutzung von Technologien, die die Energieeffizienz um mindestens 25% steigern **und** den Einsatz von natürlichen Kältemitteln vorsehen, sollten gefördert werden, insbesondere bei KMUs.
-  Besteuerung von F-Gasen sollte eingeführt werden (siehe Norwegen und Dänemark).





SOLARNEXT

clean energy for you

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

SolarNext AG

Frank Molter

Chiemgaustr. 2

83233 Bernau am Chiemsee

Tel.: +49 8051 96220-11

Fax: +49 8051 96220-22

frank.molter@solarnext.de

www.solarnext.de



thermisch kühlen - mit chillii® Technology

