

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

enercity
netz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Moderne Absorptionskälte aus Fernwärme

Die „Hummel“ im Congress Centrum Hannover

Martin Berneaud-Kötz

Fachgebiet Energiezentralen

Ingo Voigts

Spartenbeauftragter Wärme // Netzstrategie

© 2015 Berneaud-Kötz / Voigts

Inhalt

- Entstehung des Projektes
- Ziele des Projektes
- Feldtest im Hannover Congress Centrum / HCC
- Auslegung, Planung und Betrieb
- vorläufiges Fazit

Entstehung des Projekts

Gefördert durch:



enercity
netz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Anfang 2013: Vorstand enercity möchte sich an der Forschungsinitiative EnEff:Wärme, TP Feldtest Absorptionskälteanlagen des BMWi beteiligen

Suche nach einem geeigneten Einsatzort
=> Entscheidung für Hannover Congress Centrum

Ende 2013: Abschluss eines Kooperationsvertrages mit 5 Jahren Laufzeit zwischen enercity, **TU Berlin**, BS Nova und AGFW über den Einbau der „Hummel“ beim HCC

Sommer 2014: Beginn der Umbaumaßnahmen, Dezember 2014 Inbetriebnahme der Hummel

Ziele des Projektes

Interessen von energcity und der Forschungsinitiative EnEff:Wärme:

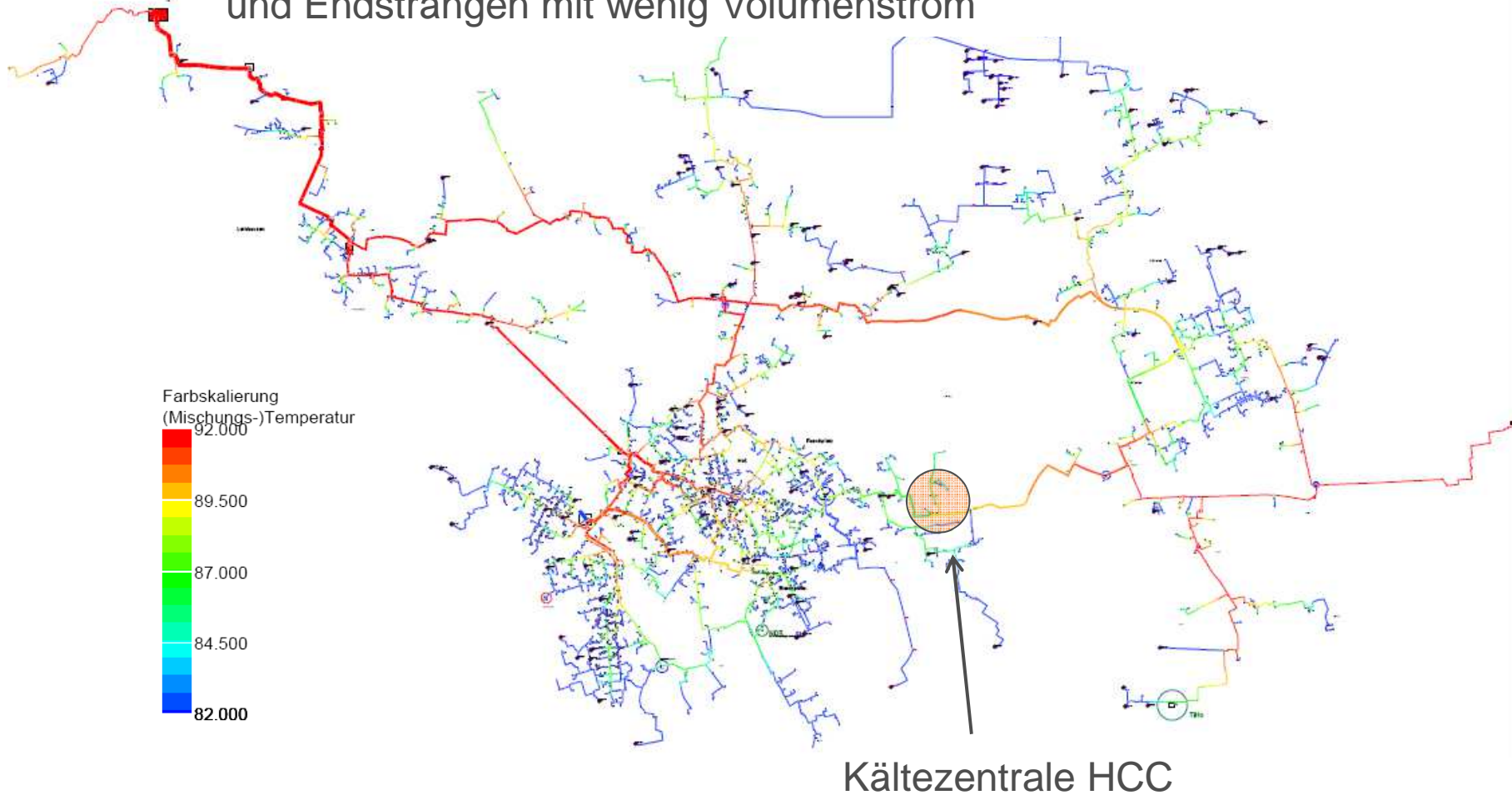
- Absorptionskältemaschinen in **kleineren Leistungsgrößen** mit hoher Energieeffizienz für einen breiten Anwendungsbereich zu entwickeln und einzusetzen.
- **Fern-, Nah- und solare Wärme** effizient zur Kälteerzeugung zu nutzen

mögliche Vorteile des HCC durch das Forschungsprojekt:

- **Reduzierung des Energieverbrauchs** durch Bereitstellung einer bedarfsgerechten Anlage und Optimierung der Bedarfsseite.
- **Ökologie:** Ausweisung eines geringeren Primärenergiebedarfs für die Kälteerzeugung.

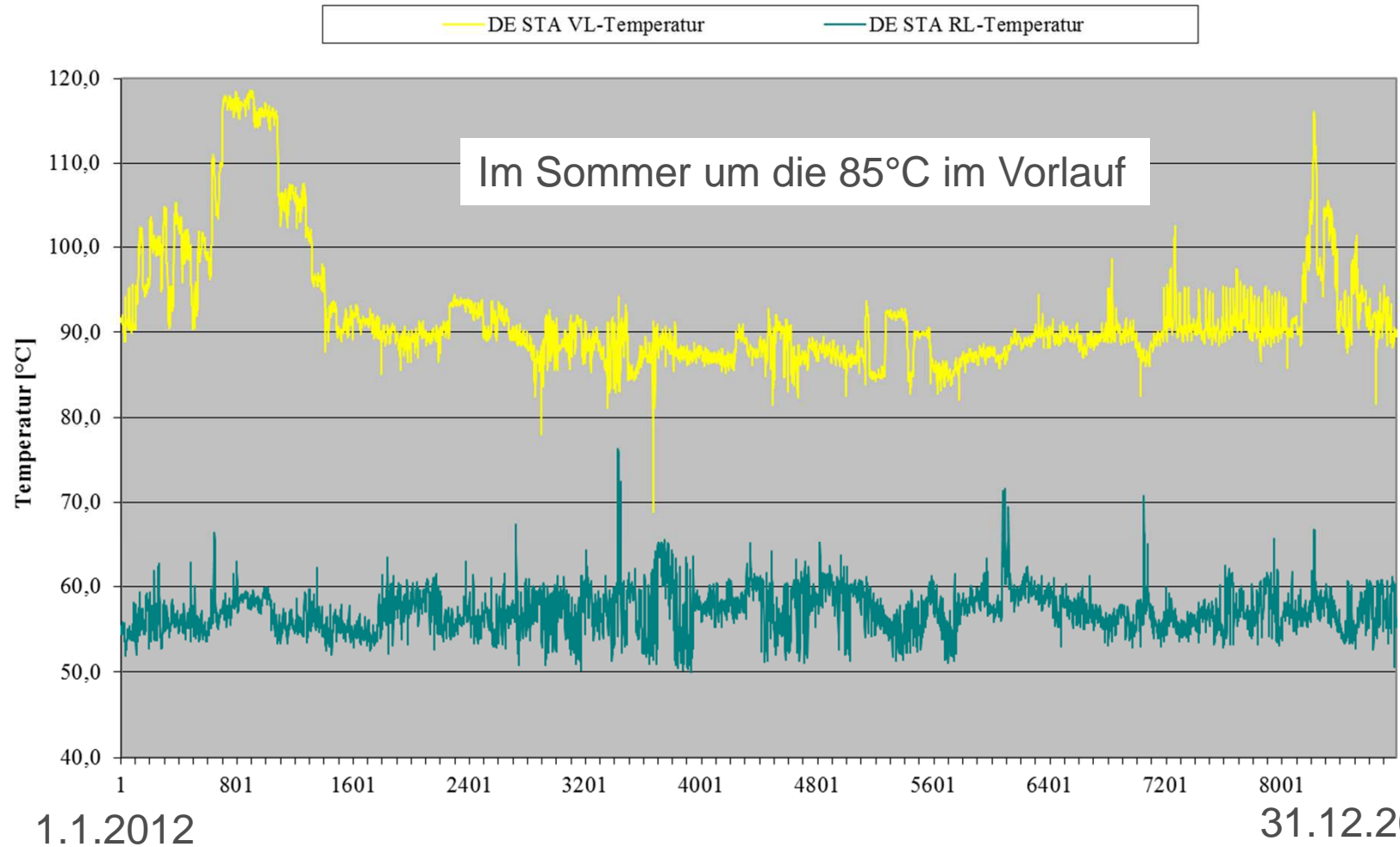
Vorlauftemperaturen im Sommer im Fernwärmenetz

bis zu 10 Kelvin Temperaturdifferenz zwischen Einspeisung und Endsträngen mit wenig Volumenstrom

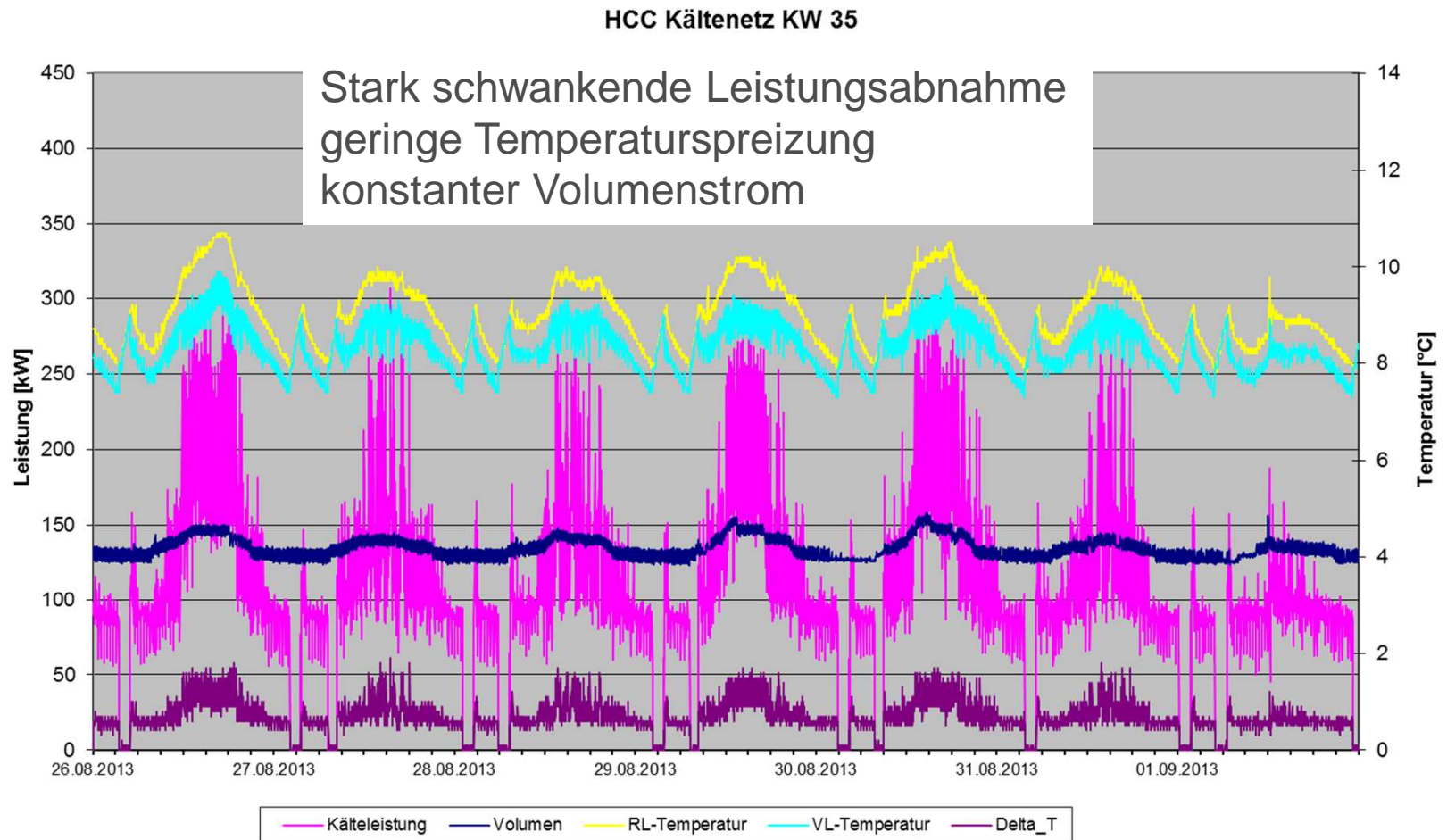


Temperaturen im FW Netz

Fernwärmenetzparameter im Bereich des HCC



Messdaten Kältenetz

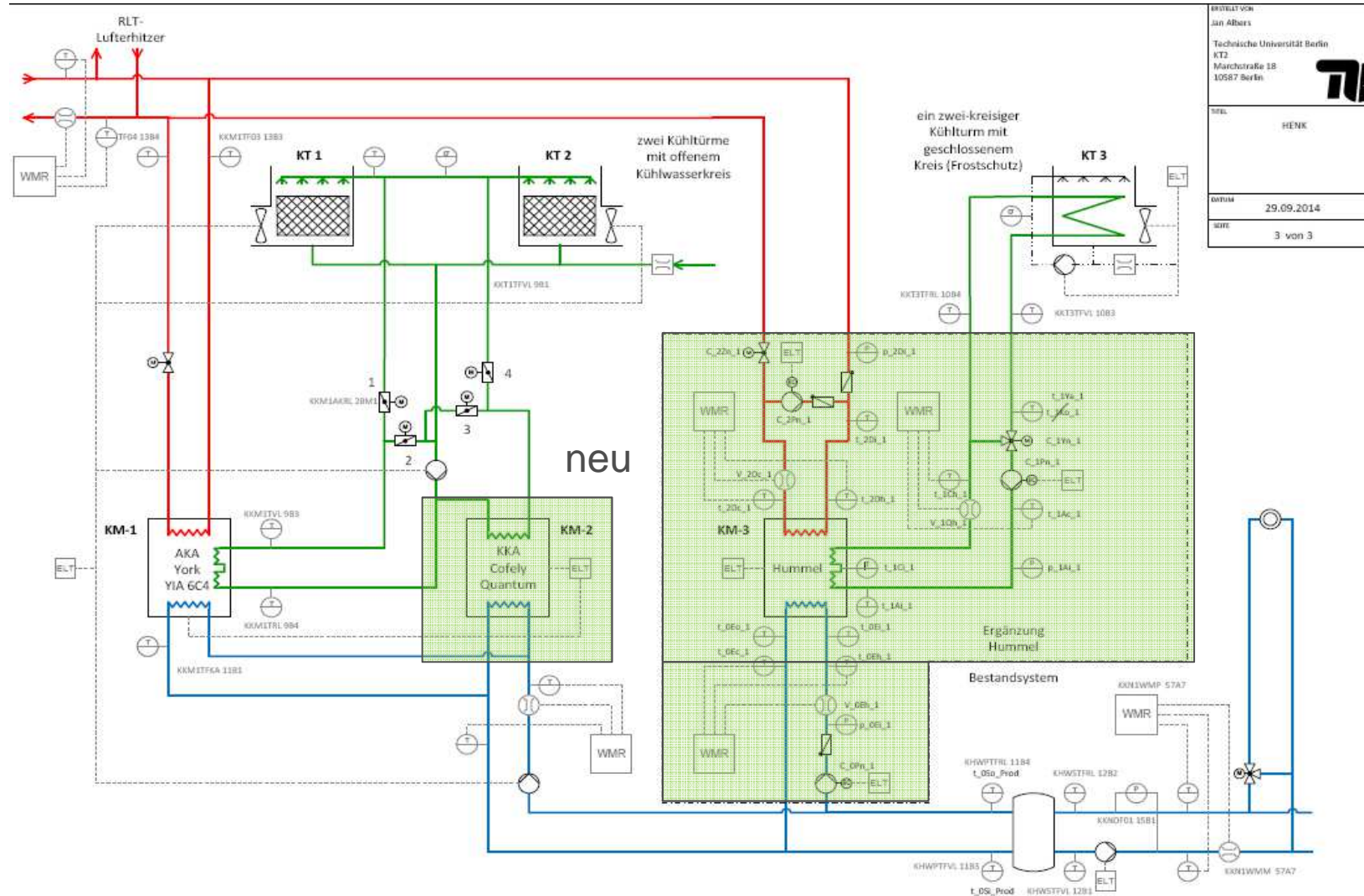


Konzept neue Kälteversorgung im HCC

- Modernisierung der Kälteversorgung für das HCC in Verbindung mit einer Verlängerung des Contractingvertrages.
- Ausbau der 400 kW NH₃-Kompressionskältemaschine und Ersatz durch eine Hummel mit 150 kW.
- Einbau einer 1200 kW Kompressions-KM „Quantum“
- Stilllegung der 800 kW Absorptions-KM YORK (nur noch Reserve)



vereinfachtes Schema



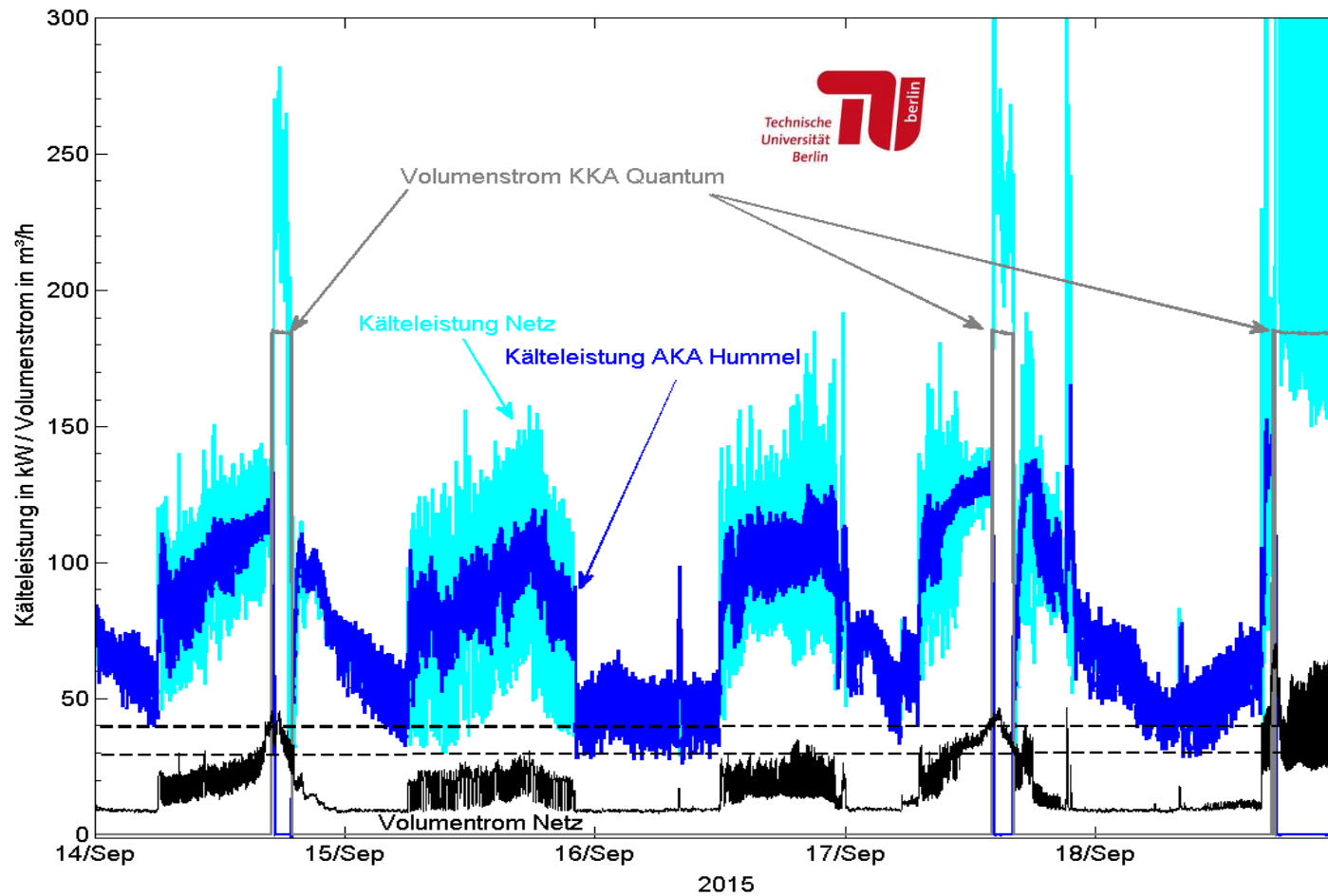
ERSTELT VON	Jan Abers
Technische Universität Berlin	
KT2	
Marchstraße 18	
10587 Berlin	
SEIT	HENK
DATEIN	29.09.2014
SEITE	3 von 3

Einbringen der Anlage

Inbetriebnahme der Anlage fand Anfang Dezember 2014 statt.



Betriebsdaten Kälteanlage



vorläufiges Fazit

- Die AKM „Hummel“ passt gut in das neue Kälteversorgungskonzept für das HCC.
- Das neue Betriebs- und Regelkonzept lässt eine deutliche Effizienzsteigerung erwarten.
- Effizienzsteigerung durch Hummel und durch neues Konzept wird im Rahmen einer Diplomarbeit ermittelt.
- Der Feldtest wird 5 Jahre durchgeführt und betreut von der TU Berlin, dadurch viele Analysen, Messungen und Optimierungen möglich.
- Nach Behebung einiger Kinderkrankheiten (Lösemittelpumpen, Undichtigkeiten) läuft der Betrieb sehr störungsarm.

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

0511/430-4359

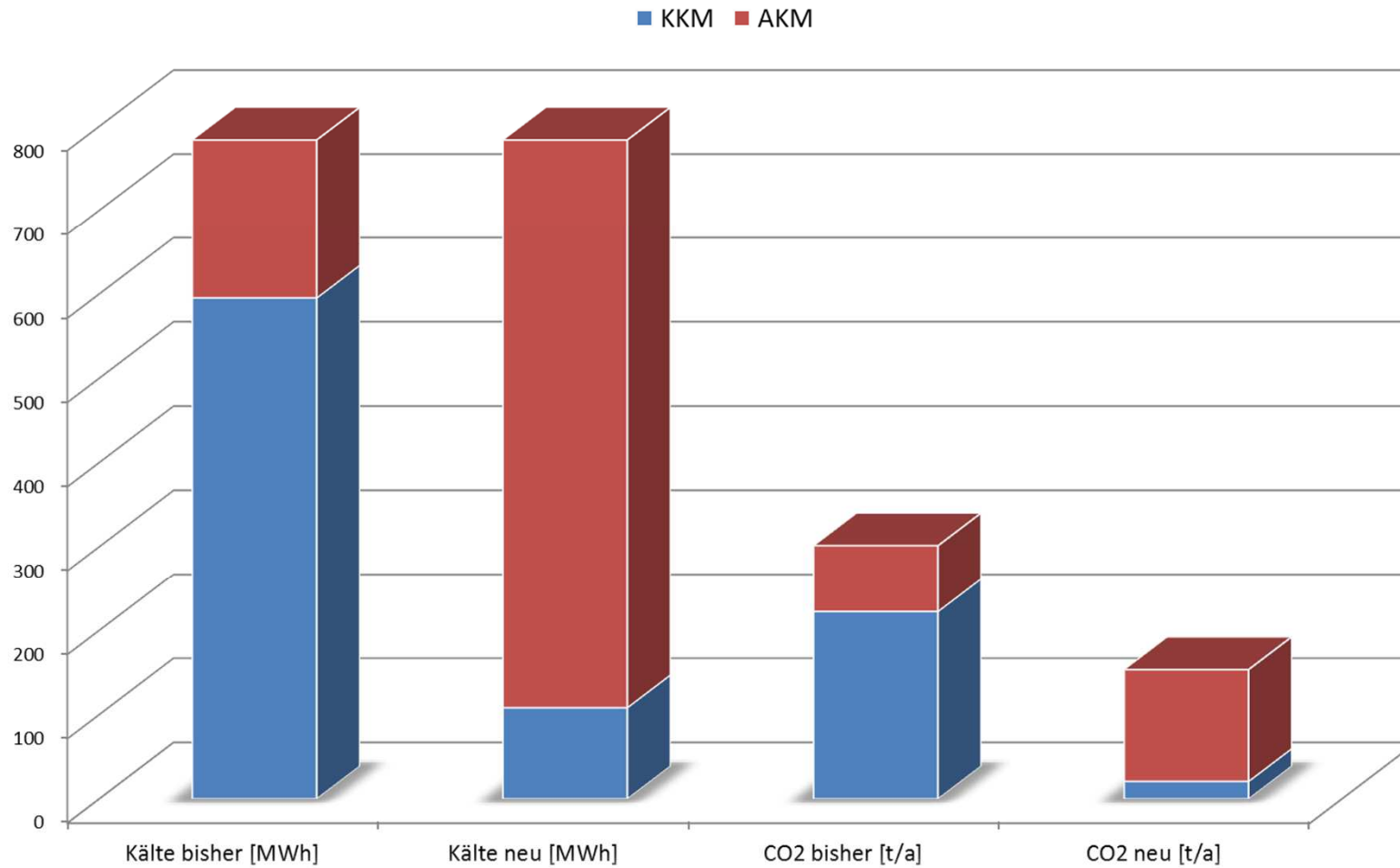
martin.berneaud-koetz@enercity.de



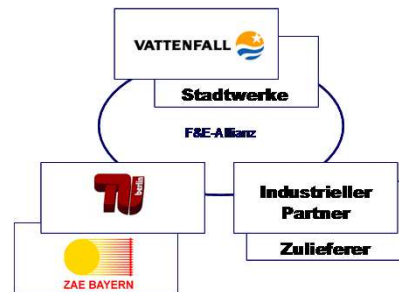
Back up

Vergleich vorher nachher

Energieverbrauch und CO₂ Emissionen für Kälte im HCC



EnEff Wärme: Absorptionskältetechnik für Niedertemperaturantrieb



EnEff Wärme: Feldtest Absorptionskälteanlagen für KWKK Systeme*

- Verbundprojekt von AGFW, BGTA, ILK, TU Dresden und TU Berlin
- 15 Installationen bundesweit
- Simulation von KWKK Systemen
- Pitfall Analysen bestehender Systeme
- Feldforschung und Demonstration
- Optimierung im Betrieb
- Know how Transfer
 - zu den Entscheidungsträgern
 - zu Planern
 - zu Installateuren
 - zu Anwendern



Hummel & Biene
an der TU Berlin

Gefördert von:



* Beantragt

Best Practice: Absorptionskälte für moderne KWKK



Informationen für
zukünftige (!)
Partner / Betreiber



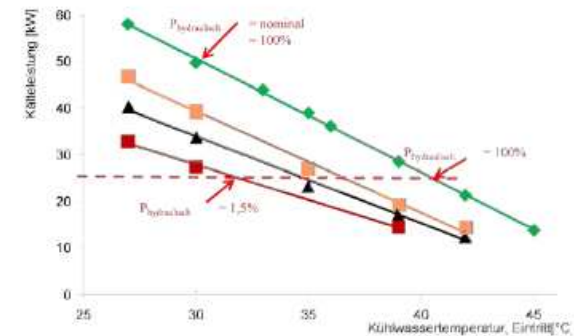
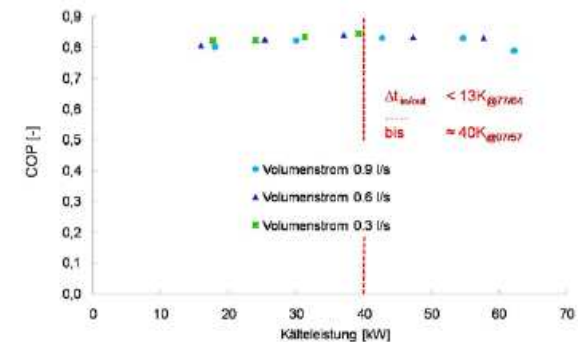
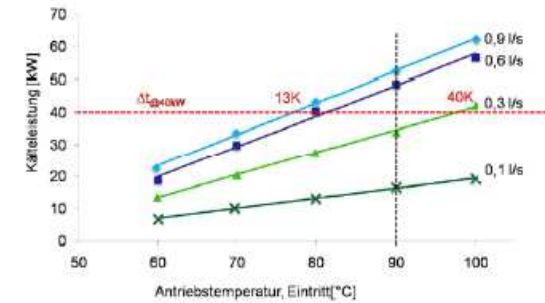
Übersicht



In einem aktuellen Forschungsvorhaben zu Absorptionskälteanlagen werden an der TU Berlin in einem Verbundvorhaben mit der Vattenfall Europe Wärme AG Systeme im Leistungsbereich von 10 bis 320 kW entwickelt. Das Projekt wird vom BMWi im Rahmen des EnEff Wärme Programms gefördert. Zwei Leistungsklassen dienen zur Lastdeckung der Kühlung für bis zu 7500 m² Nutzfläche. Die Absorptionskälteanlagen (50+160kW) sind für die Anwendung in Fern- und Nahwärmenetzen für KWKK Anwendungen zur Gebäudeklimatisierung optimiert.

Die neuen Entwicklungen werden seit 2010 auf einem Teststand der TU Berlin auf Herz und Nieren geprüft. In zwei Demonstrationsliegenschaften werden bereits Musteranlagen zur Kälteversorgung von Büroräumen und einem Rechenzentrum eingesetzt.

- thermische Prozesseffizienz, COP ca. 0,8
- hohe Spreizungen für Fernwärmeanwendung > 40 K,
- niedrige Antriebstemperaturen < 60°C machbar,
- Rückkühltemperaturen bis 50°C möglich,
- Einsatz von trockenen Rückkühlsystemen,
- Einsatz als Wärmepumpen für Heizsysteme bis 60°C,
- reaktionsschnell, 25% auf 100% Leistung < 10 Minuten,
- Türgängigkeit, BxHxL < 0,86m x 1,52m x 1,9m
- Systemregelung für minimale Betriebs-/Energiekosten,
- Senkung der Investitionskosten im Marktvergleich um mehr als 60% bereits für Kleinserien in Aussicht

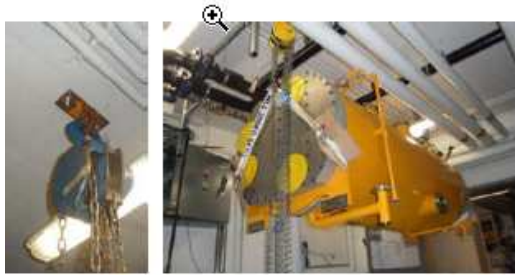


Technisch / Thermodynamische Entwicklung



- FW Spreizung 15 – 50 Kelvin
- Niedrige Antriebstemperaturen realisierbar, Betrieb ab 55°C
- Rückkühltemperaturen bis 50°C
- extrem großer Betriebsbereich, 5 – 120% der Nominalleistung
- Stufenlose Regelbarkeit
- Arbeitsbereichs-COP: 0,75 – 0,82
- Optimiertes WT Konzept für geringen hydraulischen Aufwand
- Treppengängige Konstruktion
- Flexible Kaltwasserversorgung 6/12, 9/15, 15/18, 16/21, etc.

Best Practice: Absorptionskälte für moderne KWKK



Unser Ansprechpartner:

Stefan Petersen
Marchstrasse 18, KT2
10587 Berlin
030 314 29231

stefan.petersen@tu-berlin.de



Feldtests

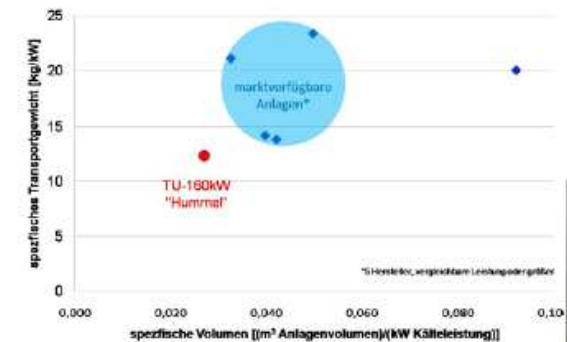
In 2 aktuellen Installationen werden mit der ersten Anlagengeneration des neuen 50 kW Typs „Biene“ wichtige Ergebnisse für Regelung, Wartung und Überarbeitung der Konstruktion seit 2010 gesammelt.

In einem Anschlussvorhaben plant die TU Berlin in enger Zusammenarbeit mit AGFW und BHKS sowie weiteren wissenschaftlichen Partnern im Rahmen des BMWi Forschungsprogramms zu EnEff Wärme / EnEff Stadt in ca. 15 bundesweiten Installationen die Möglichkeiten neuester Absorptionskältetechnik zu zeigen, zu optimieren und gemeinsam mit den Betreibern und Planern Erfahrungen für weitere Anwendungen und eine größere Markteinführung zu sammeln. Schwerpunkte der Feldtests können sein:

- Absorptionskälte und trockene Rückkühlung,
- hohe Fernwärmeantriebspreizungen,
- niedrige Antriebstemperaturen,
- Bivalenter Betrieb, Kälteanlage und Wärmepumpe,
- Dezentrale Kälteeinspeisung in zentrale Kältenetze,
- Rücklaufauskühlung zur KWKK Effizienzsteigerung,
- Dezentrale KWKK,
- **und Ihr Vorhaben.**

Sie haben Interesse, sind Versorger, Anwender, Planer, o.ä. und hätten eine Anwendung für 2013/2014 und Interesse an einem mehrjährigen Vorhaben teilzunehmen?

Dann sprechen Sie uns an!



	Biene	Hummel	Einheit
Kälte-Nennleistung	50	160	kW
Heizleistung	63	202	kW
RKW Leistung	113	362	kW
COP	0,79		
Kaltwasser	Eintritt	21	°C
	Austritt	16	°C
	min / max	6 / 25	°C
	Volumenstrom	8,5	27,7 m³/h
Heizwasser	Druckverlust	0,27	0,25 bar
	max. Druck	6,0	bar
	Eintritt	90	°C
Kühlwasser	Austritt	72	°C
	Volumenstrom	3,0	9,7 m³/h
	Druckverlust	0,12	0,36 bar
Kühlwasser	max. Druck	16	16 bar
	Eintritt	30	°C