

# EMeBKa

---

## Entwicklung und exemplarische Anwendung von Methoden zur energetischen Bewertung von Kälteanlagen im laufenden Betrieb

---

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

<b>Projektleitung</b>	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker
<b>Projektbearbeitung</b>	M. Sc. Thomas Köberle M. Sc. Daniel Pfeiffer M. Comp. Sc. Kilian Rall M. Sc. Daniel Rettich
<b>Mittelgeber</b>	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)
<b>Förderprogramm</b>	Förderung von Klimaschutzprojekten für die Bereiche Wirtschaft, Verbraucher und Bildung im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative
<b>Projektpartner</b>	Hochschule Karlsruhe
<b>Laufzeit</b>	10.2012 – 03.2016
<b>Projektbeschreibung</b>	<p>Zur technischen Erzeugung von Kälte werden in Deutschland laut einer DKV-Studie ca. 14% des Strombedarfs benötigt. Laut Forschungsrat Kälte kann durch den Einsatz moderner Anlagentechnik davon ca. 40 % eingespart werden. Für die Effizienzbewertung einer Kältemaschine sind Kennzahlen notwendig, mit denen der Vergleich unterschiedlicher Technologien, Komponenten und Regelungen möglich ist. Bereits verfügbare Bewertungsgrößen der Kältetechnik erfordern Messungen unter standardisierten Laborbedingungen. Um Optimierungspotential erkennen zu können und die Energieeffizienz von Anlagen während des Betriebs verbessern zu können, muss während des Betriebs die Effizienz bewertet werden. Das Forschungsprojekt soll einen Beitrag dazu leisten, Methoden und Messtechnik für die Effizienzbewertung während des laufenden Betriebs zu entwickeln.</p> <p>Ziel der Forschungsprojekte ist, vorhandene Methoden für die Energieeffizienz-Bewertung von Kälteanlagen zu verifizieren und zu validieren. Um die Bewertung von Kälteanlagen während des laufenden</p>

---

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	EMeBKa
SCHLAGWÖRTER	Kälteanlagen, Energieeffizienzbewertung, Benchmarking, Effizienzsteigerung
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker

---

## Entwicklung und exemplarische Anwendung von Methoden zur energetischen Bewertung von Kälteanlagen im laufenden Betrieb

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

Betriebs durchführen zu können, sind passende Messsysteme zu entwickeln, zu testen und zu bewerten.

Die Bewertungsmethoden und Messsysteme sollen an realen Bestands- und Neubauanlagen Anwendung finden, um Praxiserfahrung für die Weiterentwicklung zu generieren. Die untersuchten Anlagen sollen im Sinne eines Benchmarkings verglichen werden, um Optimierungspotentiale zu identifizieren und die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Anlagenkonzepte herauszustellen. Die praktischen Erfahrungen aus der Bewertung und der Anwendung der Messsysteme soll in einem Monitoring-Leitfaden zusammengestellt werden. Der Monitoring-Leitfaden soll Planern, Bauherren und Betreibern bei der Planung und Umsetzung von Bewertungssystemen für Kälteanlagen helfen.

#### Messungen an Feldanlagen

Das seit 2012 verfügbare VDMA Einheitsblatt 24247 beschreibt Verfahren für die Energieeffizienz-Bewertung von Kälteanlagen während der Planung und des Betriebs. Die beschriebene Methode soll im Forschungsprojekt in der praktischen Anwendung in Feldanlagen getestet werden. Ausgehend von den Erfahrungen der Laboruntersuchungen, werden die Erkenntnisse anschließend auf Feldanlagen übertragen und dort getestet. Dabei sollen insbesondere die Grenzen der vorhandenen Messtechnik aufgezeigt, sowie die Anwendbarkeit der Effizienzkennzahlen im realen Betrieb beleuchtet werden. Dafür werden Klima- und Industriekälteanlagen von Betreibern für energetische Bewertungen zur Verfügung gestellt und wenn notwendig, nach einem Messkonzept der Hochschule Biberach mit Messtechnik nachgerüstet.

#### Datenmanagement und Software-Werkzeuge

Die in den Feldanlagen und in der Laborkältemaschine erfassten Daten werden für eine zeitsparende Verarbeitung standardisiert und automatisiert verarbeitet. Dafür wurden im Rahmen des Forschungsprojektes eine Datenmanagement-Struktur und unterschiedliche Software-Werkzeuge aufgebaut. Über dieses System können die Daten aus unterschiedlichen Quellen, auch aus fremden Datenerfassungssystemen der Anlagenbetreiber (Gebäudeleittechnik)

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	EMeBKa
SCHLAGWÖRTER	Kälteanlagen, Energieeffizienzbewertung, Benchmarking, Effizienzsteigerung
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker

## Entwicklung und exemplarische Anwendung von Methoden zur energetischen Bewertung von Kälteanlagen im laufenden Betrieb

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

importiert werden, um diese einheitlich und in Verbindung mit nachführbaren RI-Schemata zu dokumentieren. Dafür greifen die Softwarewerkzeuge auf die in der Datenbank hinterlegten Datenpunktlisten zurück. Mit Hilfe von Datenverarbeitungswerkzeugen können Kennzahlen gebildet werden, in der Datenbank nachvollziehbar gespeichert und wiederum in geeigneten Diagrammen veranschaulicht werden.

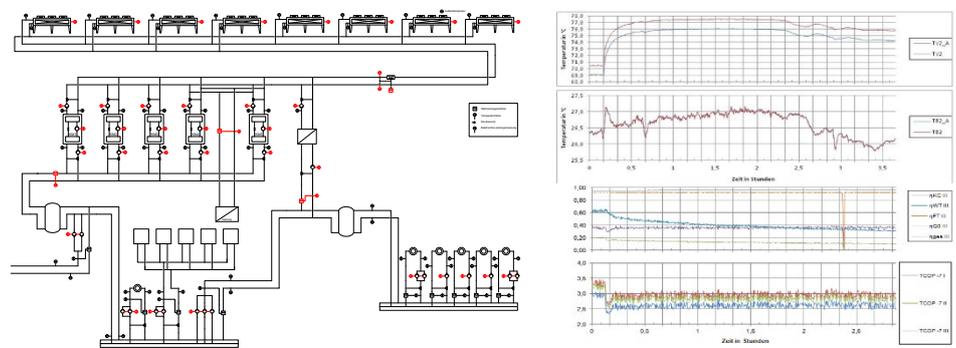


Abb. 1: Links: R&I-Schema einer Feldanlage | Rechts: Energieeffizienzkennzahlen nach VDMA 24247

### Messtechnik und erste Auswertungen

Im Rahmen des Forschungsprojekts soll Messtechnik für die direkte Messung der Kälteleistung getestet werden. Vor allem die kostengünstige Messung der Kälteleistung in direkt verdampfenden Kälteanlagen stellt aktuell noch eine Herausforderung dar. Im Forschungsprojekt soll die Genauigkeit der Messverfahren verglichen werden und aus diesen Erkenntnissen Empfehlungen für das Monitoring von Kälteanlagen abgeleitet werden. Dabei werden auch die direkt in den Kältemittelkreislauf eingebrachte hochgenaue Messtechnik aus der Laboranlage mit standardisierter und in der Kältetechnik gebräuchlicher Messtechnik verglichen. Dabei ergeben sich signifikante Abweichungen zwischen den Anlege- und den Einbau-Temperaturfühlern. Ebenso werden bei den Versuchsreihen VDMA Effizienzkennzahlen in den jeweiligen Bilanzgrenzen gebildet.

INSTITUT	IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme
PROJEKT	EMeBKa
SCHLAGWÖRTER	Kälteanlagen, Energieeffizienzbewertung, Benchmarking, Effizienzsteigerung
ANSPRECHPARTNER/IN	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker