

Institut für Gebäude- und Energiesysteme IGE

Projektleitung	Prof. Dr.-Ing. Martin Becker
Projektbearbeitung	M. Sc. Thomas Köberle Dr. Stefan Hudjetz B. Eng. Weicheng Chen
Mittelgeber	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi)
Förderprogramm	EnBop Programm – Betriebsoptimierung
Projektpartner	BROCHIER Consulting + Innovation GmbH, Nürnberg Dresdner Kühlanlagenbau GmbH, Dresden ILK Institut für Luft- und Kältetechnik gGmbH, Dresden KKE Plan, Bad Kreuznach
Laufzeit	12.2016 – 11.2019
Projektbeschreibung	<p>Dieses Vorhaben ist als Folgeprojekt von EnBeKA I konzipiert. Das Gesamtziel des Vorhabens ist, das hohe Energieeffizienz-Verbesserungspotenzial von Kälteanlagen zu heben, unnötige Verluste zu vermeiden und den derzeitigen hohen Wartungs- und Serviceaufwand durch automatisierte Prozesse und verbesserte Geschäftsprozesse zu optimieren.</p> <p>Dieses Gesamtziel untergliedert sich in folgende drei Teilziele mit den dazugehörigen Maßnahmen zur Umsetzung:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Reduzierung des Energieverbrauchs einer großen Anzahl von Kälteanlagen durch:<ul style="list-style-type: none">▪ Kontinuierliche Überwachung der Energieeffizienz▪ Kontinuierliche Fehlererkennung und Diagnose▪ Entwicklung kostengünstiger mobiler und stationärer Messtechnik für das Anlagen-Monitoring2. Vermeidung von unnötigen Service-Einsätzen durch:<ul style="list-style-type: none">▪ Kontinuierliche und automatisierte Fehlererkennung und Diagnose▪ Fehlerdiagnose mit selbstlernenden Verfahren (z. B. Künstliche Neuronale Netze)▪ Entwicklung prognosebasierter Optimierungsverfahren für Serviceeinsätze▪ Entwicklung eines Service- und Diagnosetools3. Standardisierung der Vorgehensweise für ein einheitliches Monitoring und vergleichbare Kennzahlen durch:<ul style="list-style-type: none">▪ Einbringen der Ergebnisse in Normen- und Richtlinienarbeit▪ Überarbeitung und gezielte Weiterentwicklung des Leitfadens aus EnBeKa I▪ Herausgabe von Leitfäden und Checklisten für verbesserte Planung, Ausführung und Betrieb von Kälteanlagen mit Hinblick auf Energiemonitoring und Betriebsoptimierung

Dazu werden folgende Schwerpunktthemen bearbeitet:

Energieeffizienzbewertung

Es soll ein kostengünstiges und einfach zu bedienendes Messsystem entwickelt werden, mit dem die Energieeffizienz von Kälteanlagen (und Wärmepumpen) gemessen werden kann. Das Messsystem soll sowohl mobil für Serviceeinsätze anwendbar als auch als fest installiertes Gerät zur Anlagenüberwachung einsetzbar sein.

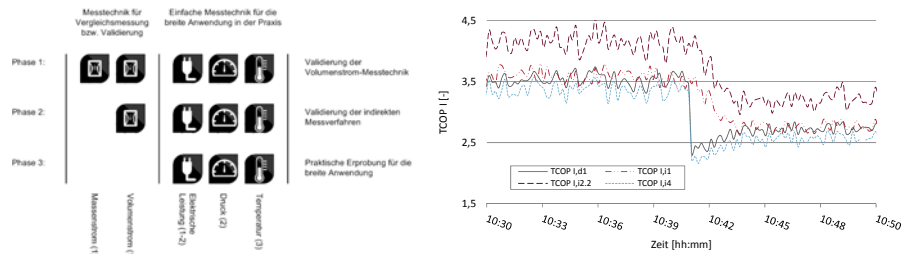


Bild. 1: Links messtechnische Methoden und vorgehensweise, Rechts Vergleich von indirekten Bewertungsverfahren

Fehlererkennung

Anhand wissensbasierter Methoden zur Fehlererkennung sollen Kälteanlagen voll automatisiert überwacht und auf sich anbahnende Störungen kontrolliert werden. Hierfür wurden in EnBeKa I die technischen Werkzeuge geschaffen, um diese nun in ein vollständiges Diagnosewerkzeug zu überführen. Weitergehende Methoden der Fehlererkennung und Diagnose, wie Künstliche Neuronale Netze und Fuzzy-Algorithmen, sollen getestet und Aussagen über ihre Anwendbarkeit getroffen werden.

Service- und Diagnosewerkzeug

Basierend auf dem in EnBeKa I weiterentwickelten Servicemanagement beim Dresdner Kühlanlagenbau stehen umfangreiche Daten zu Kälteanlagenstörfällen und Wartungsmaßnahmen zur Verfügung, um die Algorithmen zur Anlagendiagnose zu verifizieren. Als Ergebnis entsteht eine Software, die einem Anwender ohne aufwendige Datenanalyse Wartungsempfehlungen gibt, energetisch ungünstige Betriebszustände aufdeckt und betriebswirtschaftliche Kenngrößen zur Verfügung stellt.

Strategien für die Implementierung

Das zu entwickelnde Service- und Diagnosewerkzeug muss in die Arbeits- und Geschäftsprozesse von Serviceanbietern und Betreibern integriert werden, um in der Praxis angenommen zu werden. Die Ergebnisse der automatisierten Fehlererkennung und Diagnose müssen entsprechende Servicetätigkeiten und Optimierungsmaßnahmen auslösen und durchgeführte Maßnahmen müssen dokumentiert werden. Hierfür wird ein Workflow für optimierte Serviceeinsätze erarbeitet sowie Konzepte für vertragliche Vereinbarungen mit den Kunden.



Bild 2: Laborkälteanlage zur Untersuchung von verbesserten Betriebsstrategien

Schlagwörter

Kälteanlagen, Energieeffizienzbewertung, Benchmarking, Effizienzsteigerung