

Energieforschungsprogramm

Präsentation des Projektes auf der KLI.EN Homepage /

publizierbare Kurzfassung / publizierbarer Zwischenbericht

Titel des Projekts	CLEAR <i>Create an additional way to Extract information from A Refrigerant circuit</i>
Synopsis	<i>Das Projekt CLEAR zielt darauf ab, eine kostengünstige, nicht-invasive und genaue Methode zur Füllstandsmessung in kleinen Kältemittelsammlern zu finden. Dies soll den Einsatz umweltfreundlicher Kältemittel fördern, eine parametergestützte Diagnostik ermöglichen und die Sicherheit sowie Effizienz von Kältekreisläufen (in z.B. Wärmepumpen) zu verbessern.</i>
Kurzfassung / Abstract	<i>In Kältekreisläufen wurden bzw. werden häufig sogenannte Sicherheitskältemittel eingesetzt, die hohe Treibhauspotenziale (GWP-Werte) und/oder negative Umweltauswirkungen aufweisen. Regulatorische Änderungen, wie die F-Gase- und REACH-Verordnung der EU, fördern den Einsatz natürlicher Kältemittel, die umweltfreundlicher, aber oft brennbar (z.B. Propan) und/oder toxisch (z.B. Ammoniak) sind. Im Zuge der Wärmewende kommen vermehrt Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern zum Einsatz, was hinsichtlich Sicherheit einen besonderen Stellenwert einnimmt. Für einen sicheren Umgang mit Kältemitteln, gibt es regulative Vorgaben, die ab einer bestimmten Größe des Systems eine Raumüberwachung vorschreiben.</i> <i>Gegenwärtig wird dies meist mittels Gassensorik durchgeführt. Trotz der niedrigen Nachweisgrenze der eingesetzten Gassensoren (1 bis 100 ppm-Kältemittelkonzentration), können Aufgrund der vorgeschriebenen Luftwechselrate für Maschinenräume, nur „große“ Leckagen von mehreren kg Kältemittelverlust pro Jahr detektiert werden. Bei „kleinen“ Kältekreisläufen mit Füllmengen unter 10 kg bedeutet dies unter Umständen einen Ausfall der Anlage, ohne dass die verbaute Sensorik ansprechen würde. Alternativ zur Raumüberwachung kann durch die Überwachung verschiedener Parameter in und um den Kältekreislauf auf eine mögliche Leckage (oder andere Anomalien) rückgeschlossen werden. Durch Überwachung von Drücken, Temperaturen und dem Füllstand im Kältemittelsammler über die Betriebszeit kann so eine zustandsorientierte Diagnose durchgeführt und potentiell ein Kältemittelverlust vor dem Anlagenausfall erkannt werden.</i> <i>Um eine parametergestützte Diagnose eines Kältekreislaufes im Speziellen für kleine Kreisläufe durchzuführen, fehlt es an geeigneten Messsystemen zur Füllstandmessung. Die Lücke eines kostengünstigen und ausreichend genauen Füllstandsmesssystems zu schließen, ist Ziel des Projektes CLEAR. Zu diesem Zweck sollen mehrere Messprinzipien auf ihre Eignung überprüft werden. Erste</i>

Energieforschungsprogramm - X. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<i>Untersuchungen zeigen, dass beispielsweise die Eigenschwingungen eines Sammlers zur Füllstandmessung genutzt werden können. Jedoch stellen Quereinflüsse im Kältekreislauf eine Herausforderung dar, die im Zuge des Projektes untersucht werden müssen.</i> <i>In Frage kommende Messprinzipien zur Füllstandsmessung werden an unterschiedlich komplexen Prüfständen untersucht. Es soll mit vertretbarem Aufwand die Eignung der Verfahren überprüft und dokumentiert werden. Im „finalen“ Prüfstand werden die Sensoren in einen Kältekreislauf eingebaut, der mit einer Referenzmessung ausgerüstet ist. Dadurch können die auftretenden Quereinflüsse untersucht und deren Einfluss analysiert werden. So soll der Grundstein für ein Folgeprojekt zur Sensorentwicklung gelegt werden. CLEAR soll dazu beitragen, die Sicherheit und Effizienz von Kältekreisläufen (z.B. Wärmepumpen) zu erhöhen, Hemmnisse für den Einsatz natürlicher Kältemittel abbauen und einen Beitrag zur ökologischen Verträglichkeit dieser Schlüsseltechnologie leisten. Darüber hinaus unterstützt das Projekt die Ziele der Ausschreibung, indem es die prädiktive Wartung (parametergestützte Diagnose) und Optimierung der betrachteten Anlagen während ihres Lebenszyklus ermöglichen soll.</i>
Projektleiter	<i>Ao. Univ.Prof. Dr. René Rieber</i>
Institut / Unternehmen	<i>TU Graz – Institut für Wärmetechnik</i>
Kontaktadresse	<i>Inffeldgasse 25/B</i> <i>8010 Graz</i> <i>Steiermark</i> <i>+43 316 873 7302</i> <i>rene.rieberer@tugraz.at</i> <i>https://www.tugraz.at/institute/iwt/home</i>
Auflistung der weiteren Projekt- bzw. Kooperationspartner	<i>TU Graz - Institut für Elektrische Messtechnik und Sensorik</i>

Project Title	CLEAR <i>Create an additional way to Extract information from A Refrigerant circuit</i>
Synopsis	<i>The CLEAR project aims to find a cost-effective, non-invasive and accurate method for level measurement in small refrigerant receivers. This should promote the use of environmentally friendly refrigerants, enable parameter-based diagnostics and improve the safety and efficiency of refrigeration circuits (e.g. in heat pumps)</i>
Summary / Abstract	<i>So-called safety refrigerants, which have high global warming potentials (GWP values) and/or negative environmental impacts, were or are frequently used in refrigeration circuits. Regulatory changes, such as the EU's F-gas and REACH regulations, promote the use of natural refrigerants, which are more environmentally friendly but often flammable (e.g. propane) and/or toxic (e.g. ammonia). In the course of the heat transition ("Wärmewende"), heat pumps are increasingly being used in single and multi-family homes, which is particularly relevant in terms of safety. To ensure the safe handling of refrigerants, there are regulatory requirements that stipulate room monitoring.</i> <i>At present, this is usually carried out using gas sensors. Despite the low detection limit of the gas sensors used (1 to 100 ppm refrigerant concentration), only "large" leaks of several kg of refrigerant loss per year can be detected due to the prescribed air exchange rate for machine rooms. For "small" refrigeration circuits with filling quantities of less than 10 kg, this quickly means a total failure of the system without the installed sensors responding. As an alternative to room monitoring, a possible leakage (or other anomalies) can be detected by monitoring various parameters in and around the refrigeration circuit. By monitoring pressures, temperatures and the liquid level in the refrigerant receiver over the operating time, a condition-based diagnosis can be carried out and a loss of refrigerant can potentially be detected before a failure occurs.</i> <i>In order to carry out a parameter-based diagnosis of a refrigeration circuit, especially for small circuits, there is a lack of suitable measuring systems for level measurement. The aim of the CLEAR project is to close the gap for a cost-effective and sufficiently accurate level measurement system. To this end, several measuring principles are to be tested for their suitability. Initial investigations show that, for example, the natural frequency of a receiver can be used for level measurement. However, cross-influences in the refrigeration circuit pose a challenge that must be investigated in the course of the project.</i> <i>The measurement principles for level measurement are being investigated on test benches of varying complexity. The suitability of the methods is to be tested and documented with reasonable effort. In the "final" test stand, the sensors are installed in a refrigeration circuit equipped with a reference measurement. This allows the cross-influences that occur to be investigated and their influence analyzed. This will lay the basis for a follow-up project on sensor development.</i>

Energieforschungsprogramm - X. Ausschreibung

Klima- und Energiefonds des Bundes – Abwicklung durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG

	<i>CLEAR is intended to help increase the safety and efficiency of refrigeration circuits (e.g. heat pumps), reduce barriers to the use of natural refrigerants and contribute to the ecological compatibility of this key technology. In addition, the project supports the objectives of the call for proposals by enabling predictive maintenance (parameter-based diagnosis) and optimization of the systems under consideration during their life cycle.</i>
Projekt manager	<i>Ao. Univ.Prof. Dr. René Rieber</i>
Institute / Company	<i>TU Graz - Institute of Thermal Engineering</i>
Contact address	<i>Inffeldgasse 25/B 8010 Graz Steiermark</i> <i>+43 316 873 7302</i> <i>rene.rieberer@tugraz.at</i> <i>https://www.tugraz.at/institute/iwt/home</i>
Partners of the consortium	<i>TU Graz - Institute of Electrical Measurement and Sensor Systems</i>