

PRESSEINFORMATION

20.06.2023 || Seite 1 | 3

Wärmepumpen in Einfamilienhäusern: Fraunhofer ISE entwickelt optimierten Propan-Kältekreis

Wärmepumpen sind eine Schlüsseltechnologie der Wärmewende, doch noch nutzen viele der Geräte umweltschädliche Kältemittel. Das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE hat nun ein Kältekreis-Funktionsmuster mit der klimafreundlichen und kostengünstigen Alternative Propan entwickelt. Eine der besten Sole-Wärmepumpen erreicht mit 146 Gramm Propan eine Heizleistung von 11,4 Kilowatt. Damit darf sie ohne umfangreiche Sicherheitsvorkehrungen im Inneren von Gebäuden aufgestellt werden. Pro Kilowatt Heizleistung benötigt das Gerät nur rund ein Fünftel der Propanmenge von marktverfügbaren Systemen. Die Neuentwicklung ist Ergebnis der Zusammenarbeit des Fraunhofer ISE mit einem Industriekonsortium im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz geförderten Projekt »LC150« (»low charge 150 g«). Für die Entwicklung von Wärmepumpen mit Propan für Mehrfamilienhäuser ist jüngst das Projekt »LC R290« gestartet.

Viele Wärmepumpenhersteller haben inzwischen Propan-Wärmepumpen im Angebot, jedoch meist nur für die Aufstellung im Außenbereich. Der Grund: Für das Kältemittel gelten aufgrund seiner Brennbarkeit umfangreiche Sicherheitsauflagen für die Nutzung in Innenräumen. Übersteigt eine Wärmepumpe im Einfamilienhaus mit ihren üblichen fünf bis zehn Kilowatt Leistung die vorgeschriebene Höchstmenge von 150 Gramm Kältemittel, kann sie nur mit erhöhten Sicherheitsanforderungen installiert werden. Die Neuentwicklung des Fraunhofer ISE könnte dies ändern: In dem nun abgeschlossenen Projekt LC150 entwickelten die Forschenden und ein Konsortium aus Wärmepumpenherstellern einen kältemittelreduzierten Propan-Kältekreis. Dieser stellt das Herzstück einer Wärmepumpe dar. Dazu wurden mehr als 20 Kombinationen aus Wärmeübertragern und Verdichtern aufgebaut, vermessen, bewertet und optimiert. Einer der vielversprechenden Kältekreise erreicht mit einem vollhermetischen Verdichter mit 146 Gramm Propan eine Heizleistung von 11,4 Kilowatt und unterschreitet damit die vorgeschriebene Höchstmenge für den Innenbereich. Die spezifische Kältemittelfüllmenge liegt bei 12,8 Gramm pro Kilowatt – rund ein Fünftel der Propanmenge von marktverfügbaren Systemen.

»Ziel des Projekts war ein marktnahes Wärmepumpenmodul, das das klimafreundliche Kältemittel Propan nutzt, die 150-Gramm-Grenze für den Innenbereich nicht überschreitet und trotzdem Einfamilienhäuser beheizen kann«, sagt Dr. Ing. Lena Schnabel, Abteilungsleiterin Wärme und Kältetechnik am Fraunhofer ISE. »Das haben wir in Kooperation mit der Industrie nun erreicht und ihr die Werkzeuge in die Hand gegeben, um eine marktreife Wärmepumpe zu entwickeln.«

Kontakt

Claudia Hanisch M. A. | Kommunikation | Telefon +49 761 4588-5448 | claudia.hanisch@ise.fraunhofer.de
Dr. Lena Schnabel | Wärme- und Kältetechnik | Telefon +49 761 4588-5412 | lana.schnabel@ise.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE | Heidenhofstraße 2 | 79110 Freiburg | www.ise.fraunhofer.de

Für den Prototyp verwendete das Team marktverfügbare Komponenten. Ein wesentlicher Baustein des Konzepts ist die Nutzung asymmetrischer Plattenwärmetauscher, die mit weniger Kältemittel auskommen. Das Forschungsteam konnte den Kältemittelbedarf auch durch eine reduzierte Ölmenge im Kompressor deutlich verringern. Zusatzbauteile wie Sensoren wurden auf das Nötigste beschränkt und die Rohrleitungen so kurz wie möglich gehalten, um das erforderliche Kältemittelvolumen zu reduzieren.

Kältemittel Propan als Alternative zu F-Gasen

Derzeit nutzen Wärmepumpen oft Kältemittel mit fluorierten Treibhausgasen (F-Gase). Das Kältemittel verbleibt zwar im geschlossenen thermodynamischen Kreisprozess, doch können im Herstellungsprozess, bei der Befüllung und bei Reparaturen Teile der Substanzen in die Atmosphäre gelangen. Die derzeit in der Novellierung befindliche EU-Verordnung über fluorierte Treibhausgase, kurz F-Gase-Verordnung, schreibt eine kontinuierliche Reduktion des klimaschädlichen Potenzials von Kältemitteln vor. Bereits seit 2020 sind Kältemittel verboten, deren »Global Warming Potential« (GWP) gegenüber CO₂ um den Faktor 2.500 übersteigt.

Eine umweltfreundliche Alternative ist Propan, das auch unter der Bezeichnung R290 bekannt ist. Sein Treibhauspotenzial liegt bei nur drei und erheblich niedriger als das herkömmlicher Kältemittel. Zum Vergleich: Das Kältemittel R410A hat einen GWP-Wert von 2.088. Propan ist weltweit kostengünstig verfügbar und hat sehr gute thermodynamische Eigenschaften, die eine höhere Effizienz gegenüber konventionellen Wärmepumpen ermöglichen. Und anders als bei einem Teil der bisher eingesetzten Kältemittel mit niedrigem GWP entstehen beim Abbauprozess von Propan in der Atmosphäre keine kritischen per- und polyfluorierten Alkylverbindungen (PFAS).

Propan-Wärmepumpen für Mehrfamilienhäuser entwickeln

Der nächste Schritt für die Forschenden ist die Entwicklung von Propan-Wärmepumpen für Mehrfamilienhäuser. Dafür hat das Fraunhofer ISE Ende Dezember 2022 das neue Projekt »LC R290 - Low charge HP solutions« gestartet. Gemeinsam mit Heizungsherstellern und der Wohnungswirtschaft sollen einfach anwendbare und multiplizierbare Lösungen für den Austausch von Gas- und Ölheizungen in Mehrfamilienhäusern entwickelt werden.

Die Projektpartner wollen Wärmepumpen-Lösungen für drei Anwendungsfelder entwickeln: Etagenheizungen, innen aufgestellte Zentralheizungen sowie höhere Leistungsklassen für außen aufgestellte Wärmepumpen. Für die Umsetzung als Etagenheizung greifen die Projektpartner auf die Ergebnisse des Projekts LC150 zurück und erarbeiten passende Speicher- und Quellenkonzepte, Lösungen für den Anschluss an das Hydraulik- und Quellensystem sowie geeignete Regelungsansätze.

Das neue Verbundprojekt hat ein Budget von sieben Millionen Euro und wird ebenso wie LC150 vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert. Das Vorhaben läuft bis zum 30. Juni 2025.

Weitere Informationen: www.lc150.eu



Die Wärmepumpe mit dem klimafreundlichen Kältemittel Propan aus dem Projekt »LC150«. ©: Fraunhofer ISE



Im Projekt »LC R290« wird auf Ergebnisse des Projekts »LC150« zurückgegriffen, um die Kältemittelreduktion auf größere Leistungen in Mehrfamilienhäusern zu übertragen. ©: Fraunhofer ISE