

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

26. Oktober 2021 || Seite 1 | 3

Einzigartige Messkampagne zur Füllmengenreduktion von Propan-Wärmepumpen gestartet

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi geförderten Projekt »LC150 Entwicklung eines kältemittelreduzierten Wärmepumpenmoduls mit Propan« entwickelt das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme Kältekreise für Wärmepumpen, die möglichst effizient und mit geringen Mengen des klimafreundlichen Kältemittels Propan betrieben werden. In einer großangelegten automatisierten Kreuzevaluation testet ein Team des Instituts verschiedene Einzelkomponenten von Wärmepumpen in dutzenden Kombinationsvarianten und unter verschiedenen Betriebsparametern. Ziele sind die weitere Reduktion der benötigten Kältemittelmenge, das Erkennen methodischer Zusammenhänge und das Gewinnen von Daten für die simulative Auslegung von Wärmepumpen. Die Messkampagne erhebt ein Jahr lang rund um die Uhr eine Fülle an Parametervariationen und generiert damit eine einzigartige Datenbasis.

Für die Messkampagne werden zwischen 40 und 80 Prototypen für Sole-Wärmepumpen gebaut, wobei die einzelnen Komponenten (Verdampfer, Verdichter, Kondensator, interner Wärmeübertrager und Expansionsventil) in verschiedenen Konstellationen zusammengesetzt werden. An drei identischen Testständen laufen die Tests parallel ein Jahr lang 24 Stunden am Tag, wobei pro Prototyp zwischen 30 und 150 Betriebspunkte angefahren und die Messwerte von 26 Sensoren aufgezeichnet werden. Für die automatisierte Durchführung der Tests entwickelt das Team des Fraunhofer ISE ein System zur automatischen Kältemittelbefüllung und -entleerung der Wärmepumpen, um das aufwändige händische Handling des Propans durch geschultes Fachpersonal zu sparen.

»Die Messkampagne lebt von der breiten Beteiligung von Komponentenlieferanten, die sich durch das Bereitstellen marktverfügbarer und gezielt angepasster Komponenten wie Wärmeübertrager und Verdichter an dem Projekt beteiligen. Mit der automatisierten Prüftechnik, die in enger Zusammenarbeit mit der Firma EP Ehrler Prüftechnik-Engineering GmbH entwickelt wurde, wird jetzt das Werkzeug in Betrieb genommen, mit dem wir möglichst viele Messungen durchführen und die Teststände 24/7 betreiben können. Damit können wir für uns und die Projektpartner in vergleichsweise kurzer Zeit einen umfangreichen multidimensionalen Datenschatz heben und so die Basis für die schnelle Marktumsetzung deutlich kältemittelreduzierter Kältekreise legen«, erklärt Dr. Lena Schnabel, Abteilungsleiterin Wärme- und Kältetechnik am Fraunhofer ISE.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Sensoren erfassen Temperatur, Druck, Leistungsaufnahme und Volumenströme in den Prototypen, die Daten werden automatisch in eine Software zur Auswertung geladen. Um ihre Auswirkungen auf die Komponenten zu ermitteln, werden Wärmesenken und -quellen ebenso variiert wie Temperaturen und Betriebszustände. Dies erlaubt die Abschätzung der saisonalen Effizienz einer mit dem jeweiligen Kältekreis aufgebauten Wärmepumpe. Auch die Ölmenge und der Öltyp im Verdichter werden variiert.

»Die Herausforderungen beim Messbetriebs bestehen im methodischen Abgleich von Einzelmessungen an Komponenten und Messungen im Gesamtkältekreis. Die Performance des gesamten Kältekreises soll möglichst aus Messungen von Einzelkomponenten abgeleitet werden können und umgekehrt. Parallele laufende Simulationen werden durch den Messbetrieb validiert und erzeugen eine große Datenbasis«, erklärt Projektmanager Clemens Dankwerth.

Auf Basis der Messergebnisse wollen die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer ISE »Best of«- Kombinationen der besten Komponenten über einen längeren Zeitraum testen, mit dem Ziel der weiteren Füllmengenreduzierung des Kältemittels Propan.

Datenbasis für spätere Simulation

Mit dem Start der Messkampagne beginnt mit der Erzeugung und Auswertung der breiten Datenbasis die Kernarbeit des Projekts »LC150 Entwicklung eines kältemittelreduzierten Wärmepumpenmoduls mit Propan«.

Aus der gewonnenen Datenbasis wollen die Forscherinnen und Forscher methodische Zusammenhänge ableiten, damit kältemittelreduzierte Wärmepumpen in Zukunft mit weniger Aufwand ausgelegt werden können. Die technische Universität von Valencia (UPV) entwickelt dafür mit ihrer Software IMST-Art ein Werkzeug für simulative Voraussagen. Während der Messkampagne werden die Simulationsergebnisse mit den tatsächlichen Messwerten abgeglichen und die Software so laufend verbessert.

Auch die Partner des LC150- Projektkonsortiums können auf die browserbasierte Datenbank mit den vom Fraunhofer ISE aufbereiteten Ergebnissen der Messkampagne zugreifen, um diese nach ihren eigenen Vorgaben auszuwerten.

PRESSEINFORMATION26. Oktober 2021 || Seite 2 | 3

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR SOLARE ENERGIESYSTEME ISE

Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi gefördert (Förderkennzeichen 03EN4001A).

PRESSEINFORMATION

26. Oktober 2021 || Seite 3 | 3



In der Messkampagne werden Dutzende Kombinationen von Wärmepumpen-Komponenten unter verschiedenen Betriebsparametern getestet. © Fraunhofer ISE

Weiterführende Informationen:

Leitthema Wärmepumpen: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/waermepumpen.html>

Kältemittel: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/leitthemen/waermepumpen/waermepumpen-technologie-themen.html#kaeltemittel>

TestLab Heat Pumps and Chillers: <https://www.ise.fraunhofer.de/de/fue-infrastruktur/akkreditierte-labs/testlab-heat-pumps-and-chillers.html>

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 75 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 29 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,4 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.