

GEGENWART UND ZUKUNFT WÄRMEPUMPE

ILK
DRESDEN



Exzellenz ab null Kelvin



TESTZENTRUM **PLWP**

WÄRMEPUMPEN FUNKTIONIEREN WIE KÜHLSCHRÄNKE – NUR ANDERS HERUM ...



Technisch gesehen haben Kühlschrank und Wärmepumpe vieles gemeinsam, der Prozess ist nämlich der gleiche. Für den Kühlschrank sorgt der Verdampfer im Kühlraum für die Kälte. Die den Lebensmitteln entzogene Wärme wird auf der Rückseite über den Verflüssiger an die Küche abgegeben. Im Falle der Wärmepumpe entzieht der Verdampfer dem Garten die Wärme, die über dem im Haus befindlichen Verflüssiger in die Wohnung abgegeben wird.

Da Wärme, laut dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik, aus dem kälteren Garten nicht von allein ins Haus wandert, muss Arbeit aufgewendet werden. Kühlschrank und Wärmepumpe verbrauchen daher Strom und zwar je mehr je größer die Temperaturdifferenz zwischen drinnen und draußen ist.

Zum Heizen wird der in die Hauswand eingebaute Kühlschrank nicht ausreichen, Wärmepumpen sind bis 100-fach leistungsstärker als ein Kühlschrank. Wenn Sie Ihre selbstgebaute Wärmepumpe testen lassen wollen, kommen Sie an das ILK Dresden. Hier haben wir ein akkreditiertes Testzentrum für Wärmepumpen.

TESTZENTRUM **PLWP**

PROF. DR.-ING. UWE FRANZKE



DIE WÄRMEPUMPE – EINST UNGELIEBT, HEUTE ALTERNATIVLOSE LÖSUNG?

GEDANKEN VON PROFESSOR UWE FRANZKE

GESCHÄFTSFÜHRER DES ILK DRESDEN

Politiker sehen derzeit die Wärmepumpe als den wichtigsten Baustein der Energiewende an. Aus der noch vor wenigen Jahren ungeliebten Technologie – »Es wird ja Strom zum Heizen verwendet.« – ist aus Sicht der Politik eine alternativlose Lösung geworden. Der gestiegene Anteil der Wärmepumpe bei Neubauten ist nachvollziehbar. Bei Altbauten stößt die Wärmepumpe aktuell jedoch an ihre Grenzen, sind doch die benötigten Vorlauftemperaturen ohne einen Austausch des Heizungssystems in der Regel höher als bei neu konzipierten Gebäuden. Die Folge: die Energieeffizienz sinkt deutlich. Eine weitere Unsicherheit für den Markt sind bestimmte treibhausfördernde Gase. Sie müssen, laut F-Gase-Verordnung, bis 2030 drastisch reduziert werden und stehen nur noch eingeschränkt für Servicezwecke zur Verfügung.

All diese Themen sind den Wissenschaftlern des ILK Dresden nicht neu. Seit Jahrzehnten forscht unser Institut rund um das Thema Wärmepumpe. Wir beschäftigen uns nicht nur theoretisch mit neuen Konzepten zur Speicherung von Kälte- oder Wärmeenergie, der Erschließung neuer Wärmequellen, wie Geothermie oder Hydrothermie, sondern liefern auch passende Prototypen für die reale Einbindung in bestehende Energie- und Wärmeverorgungssysteme. Die Entwicklung neuer Hochtemperatur-Wärmepumpen und Großwärmepumpen für industrielle Prozesse oder District Heating ist unser tägliches Business und das Start-Up AQVA SYNERGY ein Leuchtturm auf diesem Weg. Sowohl die Industrie, das Handwerk als auch die Politik profitieren von unseren Forschungen, Fakten und vor allem tragfähigen Lösungen.



AQVA HEAT-
Preisträger des
eku-Zukunftspreises

WIE UNTERSTÜTZT DAS ILK DRESDEN DIE WIRTSCHAFT BEIM THEMA WÄRMEPUMPE?

- ✓ **unabhängige Effizienzbewertung:** Wir vermessen Ihre Wärmepumpen mit europäisch anerkannten Prüfnachweis im akkreditierten Testzentrum »PLWP«.
- ✓ **Wir erkennen Potentiale zur Effizienzsteigerung** in Anlagenschaltungen, untersuchen und optimieren Einzelkomponenten theoretisch und messtechnisch.
- ✓ **Wir untersuchen** in unseren chemisch-physikalischen Laboren sämtliche Medien und **Materialien, wie Kältemittel, Öle, Werkstoffe, etc.**
- ✓ Wir entwickeln neue Anlagenschaltungen und suchen nach **verbesserten Prozessführungen.**
- ✓ Wir entwerfen und **bauen Prüfeinrichtungen** für die Hersteller von Wärmepumpen-Komponenten und Anlagen.
- ✓ In unserem Akustik-Labor führen wir **akustische Untersuchungen** / Schallmessungen an Wärmepumpen durch.
- ✓ Wir bewerten das **Risiko** und betrachten die **Sicherheit brennbarer Kältemittel.**
- ✓ **Wir unterstützen Quartiere** und entwickeln mit Ihnen Lösungen für Bestandsimmobilien.
- ✓ Wir entwickeln Konzepte und Technologien für die Nutzung von Gewässern zur **Fernwärmeversorgung sowie Großwärmepumpen für industrielle Prozesse** (Beispiel: 250kW Hochtemperatur-Wärmepumpe für bis zu 140 °C mit einem A1 Kältemittel)



Messung, Regelung und Auswertung mit eigenen Software-Tools

TESTZENTRUM **PLWP**

PLWP – UNPARTEILICH & NORMATIV: DAS AKKREDITIERTE TESTZENTRUM FÜR WÄRMEPUMPEN

Das Testzentrum PLWP des ILK Dresden ist durch die DAkkS akkreditiert und unterstützt die Wärmepumpen-Hersteller bei der Qualitätssicherung durch unparteiliche normative Prüfungen bei festgelegten Betriebspunkten. Wir bieten Nachweisprüfungen für Wärmepumpen an, mit denen die Effizienz im Rahmen von staatlich anerkannten Prüfzertifikaten (EHPA-Gütesiegel und HP-KEYMARK) bestätigt wird.



Die Prüfberichte werden in Europa für viele verschiedene nationale Förderprogramme anerkannt. Das PLWP ist international als Testcenter sowohl im Rahmen der ASERCOM (Certification programs – Compressors, Condensing Units) als auch der EHPA (European Quality Label for Heat Pumps) und des europäischen CEN HP-KEYMARK Zertifizierungsystems aktiv.

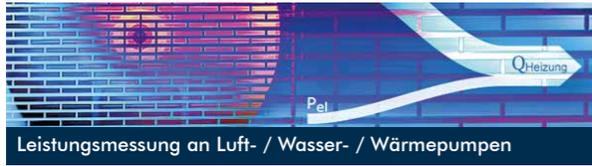
Neben der Vermessung der unterschiedlichsten Wärmepumpentypen werden ebenso einzelne Komponenten, insbesondere Verdichter, nach geltenden Standards untersucht. **Diese Nachweise können bei der Bewertung oder der Zulassung neu entwickelter Maschinen oder Anlagen verwendet werden.**

Komponentenuntersuchungen: Verdichterleistungsmessung nach DIN EN 13771-1 (o)
Schallmessungen an einem Wärmepumpen-Außengerät (l)

Lesen Sie mehr



**PLWP- UNTERSUCHUNGEN SIND
INTERNATIONAL UND BEI EUROPÄISCHEN
FÖRDERPROGRAMMEN ANERKANNT**



Leistungsmessung an Luft- / Wasser- / Wärmepumpen



Leistungsmessung an Sole-Wärmepumpen



Leistungsprüfung an Kältemittelverdichtern



Leistungsmessung an Wärmeübertragern



Energieeffizienzberatung Kraft-Wärme-Kälte



Prüfstand für Ventilatoren nach DIN EN ISO 5801



Leckversuche und Dichtheitsprüfung



Akustik und Schwingungen

Wir prüfen die Leistung von

- Luft-Wasser-Wärmepumpen
(alle Typen: Fix-Speed, Sonderbau oder leistungsgeregelte WP)
- Sole-Wasser-Wasser-Wärmepumpen
- Kältemittelverdichtern + Lebensdauerests + Zustands- und Schadensanalysen
- Verflüssigungssätzen
- Industrieventilatoren
- akustische Messungen an Wärmepumpen und Verdichtern nach Hallraum- oder Schallintensitätsverfahren

Weitere Dienstleistungen sind

- Messungen an thermischen und elektronischen Expansionsventilen
- Untersuchungen von Kältekreisläufen
- Gutachten für Einzelbauteile
- Messungen an Haushaltskältegeräten
- Modifikation von Anlagen durch qualifizierte Kältetechniker vor Ort
- Entwicklung und Bau von Prüfständen einschließlich Software-Entwicklung

Weitere Möglichkeit der Geräteoptimierung

Für Messungen an (Vor-)Seriengeräten sowie Prototypen ist zusätzlich eine **Luftvolumenstrommessung** möglich. Dafür steht eine qualifizierte Messtrecke mit einem max. Luftvolumenstrom von ca. 5000 m³/h zur Verfügung. Damit kann unter anderem die Simulation realer Außenaufstellbedingung getestet und vermessen werden.



TREIBHAUSGASE REDUZIEREN – ABER WIE?

Wärmepumpen können über zweierlei Wege den Treibhauseffekt positiv wie auch negativ beeinflussen:

- Über die Energieeffizienz und die damit einhergehende erforderliche Antriebsenergie (wenn kein »grüner« Strom, sondern Strom aus fossilen Quellen als Antrieb genutzt wird)
- Über das verwendete Kältemittel (wenn sogenannte F-Gase über Undichtigkeiten oder bei der Entsorgung in die Atmosphäre entweichen)

Aus letzterem Grund wird die Verwendung von F-Gasen über europäische Richtlinien beschränkt. **Die Hersteller bemühen sich daher zunehmend, natürliche Kältemittel in ihren Wärmepumpen einzusetzen.**

NEUE UMWELTFREUNDLICHE KÄLTEMITTEL ERFORDERN WIEDERRUM NEUE TESTS, UNTERSUCHUNGEN UND SICHERHEITSBETRACHTUNGEN – GENAU UNSER DING!

Natürliche Kältemittel sind Stoffe, die mehr oder weniger direkt in der Umwelt vorkommen, z.B. Kohlenwasserstoffe (wie Propan oder Isobutan), Kohlendioxid, Ammoniak oder Wasser. Kommen neue, auch zum Teil brennbare Kältemittel zum Einsatz, liegt ein besonderes Augenmerk auf der Minimierung der dadurch entstehenden Risiken.

- ✓ Das ILK Dresden hat **langjährige Erfahrungen mit Risikobewertungen** und den daraus abzuleitenden Maßnahmen.
- ✓ An unserem Institut werden **Prüfstände mit brennbaren Kältemitteln sicher betrieben** und für die Industrie Prüfstände auf verschiedenste Anwendungen hin konkret konzipiert, dimensioniert, konstruiert und gefertigt.
- ✓ Das ILK Dresden unterstützt die Hersteller bei der **Entwicklung von Sicherheitskonzepten**, der Reduzierung der Füllmenge sowie der Auswahl und Analyse geeigneter Kältemaschinenöle.

Kompatibilitätstest von Werkstoffen mit Kältemitteln, Ölen und Kältsolen



WEIL WÄRMEPUMPEN EINE SEHR LANGE LEBENSDAUER HABEN, ...

müssen die in den Anlagen verbauten Werkstoffe und Materialien auf Ihre Beständigkeit zusammen mit den speziellen Kältemittel-Öl-Kombinationen geprüft werden. Hierfür wurden am ILK Dresden entsprechende Untersuchungsmethoden entwickelt.

SCHNELL MAL DIE WELT RETTEN – MIT LUFT-WÄRMEPUMPEN?

Wohl eher nicht. Luft-Wärmepumpen stoßen schnell an Ihre Grenzen. Sei es wegen Ihrer Akustik oder einfach einer geringen Energieeffizienz. Übliche Bohrpfähle oder Erdsonden können ebenfalls nicht überall verwendet werden. **Es braucht neue Konzepte!**

ENTWICKLUNG VON HOCHTEMPERATUR- UND INDUSTRIEWÄRMEPUMPEN



Demonstrationsanlage AQVA HEAT
im Kraftwerkslabor Zittau

Die Erschließung neuer Wärmequellen für **Wärmepumpen in der Industrie oder Großwärmepumpen für ganze Nah- und Fernwärmenetze** stellt alle vor neue Herausforderungen. Diese Herausforderungen konzentriert und zeitnah anzugehen ist ein dringendes Erfordernis, wenn die Energiewende gelingen soll. Nur so können die großen »Stellschrauben« hin zu mehr Energieeffizienz und Klimaneutralität verändert werden.

AQVA HEAT – mit der Wärme der Flüsse und Seen Fernwärmenetze speisen

Die thermische Nutzung von Gewässern als ganzjährige und vor allem leistungsfähige Wärmequellen ist ein vielversprechender Ansatz. Dabei werden mit dem speziellen ILK-Know-how zur Erzeugung von Vakuum-Flüssigeis deutlich geringere Wassermengen im Vergleich zum sensiblen Wärmeentzug benötigt. Die dabei gewonnene Wärme kann entweder in einem sogenannten kalten Fernwärmenetz verteilt werden oder durch eine zweite Wärmepumpe auf das benötigte Temperaturniveau angehoben werden.



Nutzung von Oberflächengewässern
als Wärmequelle – hier im Bild die Mandau
bei einem Kurzzeitfunktionstest

Vakuum-Flüssigeis-
Technologie



Innovative Wärme-
versorgung mit
Seethermie

GLOSSAR

VORLAUFTEMPERATUR

Temperatur am Austritt der Wärmepumpe =
Temperatureintritt ins Heizsystem

PLWP

Abkürzung für das Prüflabor Wärmepumpen am ILK

HFKW-KÄLTEMITTEL

synthetischer Arbeitsstoff (Kältemittel) im Kreislauf der Wärmepumpe
(teilfluorierter Kohlenwasserstoff) – haben negative Klimawirkung

F-GASE-VERORDNUNG

Verordnung zur Reduzierung der klimaschädlichen
Auswirkungen von Gasen, die zum Teil in Kältemitteln vorkommen

HP-KEYMARK

europäisch anerkanntes Zertifizierungsprogramm für Wärmepumpen

GLOBAL WARMING POTENTIAL / GWP

Kennzahl für das Treibhauspotential (CO₂-Äquivalent) des jeweiligen
Arbeitsstoffes – je größer desto schlechter für die Umwelt!

EHPA-GÜTESIEGEL

europäisch anerkanntes Qualitätskennzeichen für Wärmepumpen

SPRECHEN SIE UNS AN!



Dipl.-Ing. Markus Müller

Hauptbereichsleiter
Kälte- und Wärmepumpentechnik
+49 351 4081 5201
markus.mueller@ilkdresden.de



Dr.-Ing. Karl Steinjan

Stellvertretender Hauptbereichsleiter
Kälte- und Wärmepumpentechnik
+49 351 4081 5202
karl.steinjan@ilkdresden.de



Dr.-Ing. Matthias Böhm

Fokus Kältemittel-Verdichter
Management Testzentrum PLWP
+49 351 4081 5211
matthias.boehm@ilkdresden.de



Dipl.-Ing. Ralf Noack

Wärmepumpentechnik
Technische Leitung Testzentrum PLWP
+49 351 4081 5219
ralf.noack@ilkdresden.de



Dipl.-Ing. (FH) Andreas Peusch

Wärmepumpentechnik
Leitung Qualität Testzentrum PLWP
+49 351 4081 5221
andreas.peusch@ilkdresden.de



Dipl.-Ing. (FH) René Paatzsch

Technische Planung
Energieeffizienzberatung Industrie
+49 351 4081 5220
rene.paatzsch@ilkdresden.de



Dr.-Ing. Ralph Krause

Hauptbereichsleiter
Luft- und Klimatechnik
+49 351 4081 5301
ralph.krause@ilkdresden.de



Dr. rer. nat. Michael Goldberg

Hauptbereichsleiter | Prokurist
Angewandte Werkstofftechnik
+49 351 4081 5400
michael.goldberg@ilkdresden.de



Dr.-Ing. Mathias Safarik

Hauptbereichsleiter
Angewandte Energietechnik
+49 351 4081 5501
mathias.safarik@ilkdresden.de

**»ES IST NICHT GENUG ZU WISSEN – MAN MUSS AUCH ANWENDEN.
ES IST NICHT GENUG ZU WOLLEN – MAN MUSS AUCH TUN.«**

JOHANN WOLFGANG VON GOETHE

IN DIESEM SINNE

...

das ILK Dresden steht Ihnen mit Mensch, Technik und vor allem Knowhow
in Fragen Wärmepumpe jeder Zeit zur Verfügung.

GESTALTUNG

Grafikdesignerin Juliane Scherz | www.co-libris.de

CARTOON-TITELSEITE

Hannes Mercker | www.hannes-mercker.de

FOTOGRAFIE

Werbefotograf Jan Gutzeit | www.jan-gutzeit.de
Adobe Stock | 533597277 | Kalawin



Institut für Luft- und Kältetechnik

gemeinnützige Gesellschaft mbH
Bertolt-Brecht-Allee 20 | 01309 Dresden

+49 351 4081 5000
info@ilkdresden.de | www.ilkdresden.de

