

## Prüfmöglichkeit für Kaltwassersätze

Das Winterthurer Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering (IEFE) hat seinen bewährten Kälteprüfstand um einen Hydraulikanschluss erweitert. Dieser bietet für Kunden und Partner der Forschungseinrichtung erhebliche Vorteile.

Chantal Hablützel, Markus Krütli und Frank Tillenkamp

Seit 2013 betreibt das Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) einen Kältemaschinenprüfstand für angewandte Forschung, Ausbildung von Studierenden in den höheren Semestern

und Schulungen von Partnern. In diesem Rahmen wurde bereits mehrmals der Tageskurs des SVK «Optimierung von Kälteanlagen» zur Erlangung des Nachweises «ProFrio Kälteexperte» in den Winterthurer Laborräumlichkeiten durchgeführt. Neben einer CO<sub>2</sub>-Anlage steht für die genannten Zwecke auch eine R134a-Anlage in der gleichen Leistungsklasse

zur Verfügung. Die Instrumentierung und Messdaten-Visualisierung dieser besonders anschaulich aufgebauten Maschinen haben sich schon vielfach bewährt. Beides ermöglicht eine Überwachung und Analyse des Wärmepumpen- beziehungsweise Kältemaschinenprozesses bei fast beliebigen Betriebspunkten und mit verschiedenen kältemittelseitigen Schaltungen.

### Einbindung von Kaltwassersätzen in die Laborhydraulik

Neben den beiden fix installierten Anlagen hat das IEFE den Kälteprüfstand nun um einen Hydraulikanschluss für Wasser-Glykol-Kaltwassersätze ergänzt. Dieser ermöglicht Labormessungen mit Kältemaschinen sowie Wärmepumpen bis zu einer Kälteleistung von 60 kW. Für präzise Messdaten sekundärseitig wurden wiederum qualitativ hochwertige Messgeräte eingesetzt. Die Ermittlung des COP erfolgt wie bis anhin über die elektrische Leistungsmessung und die Wärmeleistung auf der Sekundärseite, wofür die Temperaturen beim Ein- und

### Technische Daten

Medium:  
Antifrogen N 30 %

Temperaturbereich:  
-10 °C bis ca. 100 °C

Kälteleistung:  
bis 60 kW (ΔT 6K)

Verflüssigerleistung:  
bis 80 kW (ΔT 6K)

Anschlüsse:  
1 x Verdampfer  
2 x Verflüssiger/Enthitzer

Austritt über im Eisbad kalibrierte Tauchfühler gemessen werden. Der Volumenstrom wird am jeweiligen Austritt des Wärmetauschers über einen magnetisch-induktiven Durchflussmesser erfasst.

### Gezieltes Anfahren von Betriebspunkten erspart Überraschungen

Zur vollständigen Visualisierung des Kältekreises können Messwerte der Maschinensteuerung über eine Modbus-Schnittstelle an die Laborcomputer übertragen und dort verarbeitet werden. Falls die Maschinensteuerung keine Datenschnittstelle besitzt, ist es möglich, die erforderlichen Werte auch mit zusätzlichen Sensoren zu erfassen. Diese werden an der Maschine vorübergehend angebracht. Für temporäre Ins-



Der neue Hydraulikanschluss mit präzisen Messgeräten im Kälte Labor des IEFE ermöglicht Tests an temporär angeschlossenen Kältemaschinen und Wärmepumpen.

strumentierungen hat sich das Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering bereits einen grossen Erfahrungsschatz durch die eigens entwickelte mobile Messdatenerfassung angeeignet. Dies gibt dem Kunden grosse Flexibilität, da auch kompakte und geschlossene Maschinen vermessen werden können. Die Darstellung des Kältekreises mittels dynamisch aktualisiertem Log-p-h-Diagramm auf dem Bildschirm der Laborcomputer ist nicht mehr nur auf die fest installierten Laboranlagen beschränkt. Sie ist nun auch für Messungen an Drittmaschinen verfügbar. Da die Maschinen in die Laborumgebung eingebettet werden, ist ein gezieltes Anfahren von Betriebspunkten möglich. Die Performance lässt sich bei vorgegebenen Gegebenheiten überprüfen, was sich als grosser Vorteil gegenüber realen Bedingungen erweist. Weiter können auch ungewöhnliche Szenarien durchgespielt werden, um unangenehme Überraschungen im Feld zu vermeiden und um zu testen, ob die Maschine darauf angemessen reagiert.

### Erfolgreiche Leistungsmessung mit Scheco AG

Im August 2016 konnte das IEFE den neuen Anschluss mit einer ersten Leistungsmessung an einer Wärmepumpe einweihen. Die Messung wurde in Zusammenarbeit mit der Scheco AG erfolgreich und in kurzer Zeit durchgeführt. Für Hendrik

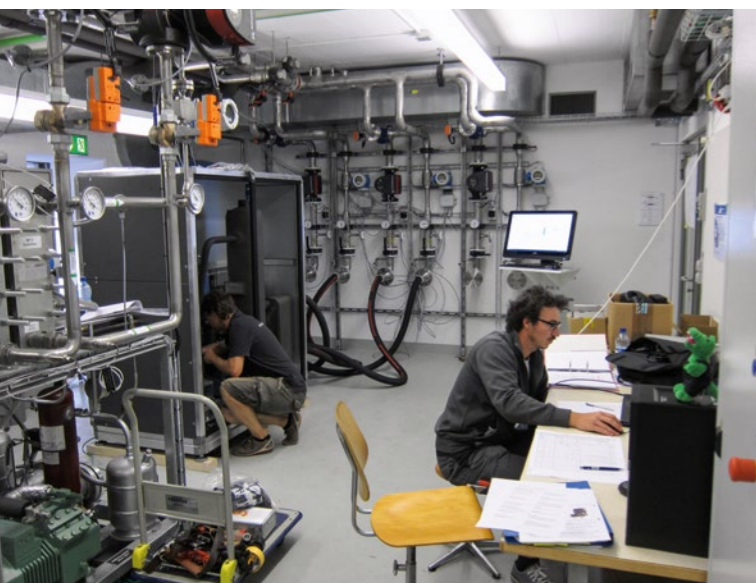
Schönfeld, Projektleiter Anlagenbau bei Scheco AG, hat sich der Hydraulikanschluss in der Praxis bereits bewährt: «Das Labor ist für Tests diverser Baugrössen von Anlagen ausgestattet. Flexible Messtechnik mit einer übersichtlichen Visualisierung lässt Betriebszustände in Echtzeit schnell erkennbar werden und ermöglicht die Dokumentation grosser Datenmengen.» Weiter betont er: «Leistungs- und Effizienznachweise für kundenspezifische Betriebsfälle gelingen mit vergleichsweise geringem Aufwand.»

Bereits im kommenden November ist ein weiterer Test einer Anlage der Scheco AG geplant. Das Unternehmen wird die nahe gelegene Laborumgebung künftig regelmässig für die Prüfung seiner Innovationen nutzen. Die Laborinfrastruktur des IEFE steht Unternehmen der Kälte- und Wärmepumpenbranche zu Verfügung. Die Forschungsgruppe Energiesysteme und Kältetechnik freut sich auf eine rege Nutzung des neu erweiterten Kälteprüfstands.

### Kontakt:

Prof. Dr. Frank Tillenkamp  
frank.tillenkamp@zhaw.ch  
Tel. 058 934 73 61  
<http://www.zhaw.ch/iefe>

ZHAW School of Engineering  
Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering (IEFE)  
Technikumstrasse 9  
Postfach  
CH-8401 Winterthur



Die Laborumgebung bietet den Technikern ein gutes Umfeld für produktives und sauberes Arbeiten. Hendrik Schönfeld und Roger Gutknecht der Scheco AG beim Test ihrer Wärmepumpe.

## Zukunftsorientiert: Restwärme der Kühlanlage nutzen!

**HEIGA**  
ENERGIESPAR-BOILER

HEIGA AG, Haldenstrasse 10, 8957 Widen, Tel. 056 633 12 52, [www.heiga.ch](http://www.heiga.ch)

Qualität die sich lohnt

Möchten Sie wissen, ob sich bei Ihrer Anlage mit Energieeffizienz-Massnahmen Geld einsparen lässt?



## Kurzanalyse im Bereich der Kälte-, Klima- und Wärmetechnik

Die Analyse eignet sich primär für Anlagebetreiber sowie Investoren und bezieht sich auf Energieeffizienz und Betriebssicherheit.

Wie eine Kurzanalyse abläuft, was sie kostet und wie Sie sich dazu anmelden erfahren Sie auf [www.bmspower.com](http://www.bmspower.com).



BMS-Energietechnik AG  
Internationales Kompetenz-Zentrum für Energieeffizienz  
[www.bmspower.com](http://www.bmspower.com)