

Innovationen	Technologieberatungen	Initiativen	Pilotseminare	Kooperationen
--------------	-----------------------	--------------------	---------------	---------------

Weiterführung des Projektes mit überkritischem CO₂ als Kältemittel

Nach der Inbetriebnahme stellten sich einige Probleme heraus:

So kam es u.a. zu ungewöhnlich starken Rohrschwingungen an verschiedenen Stellen, deren Ursache in Gaspulsationen vermutet wurde. Während einer Vorstellung der Anlage kam von der Industrie die Idee, Muffler zu entwickeln und in die Druckleitung einzubauen. Das ist mittlerweile geschehen, wobei auch gleich eine Bypassleitung verlegt wurde, damit direkte Vergleiche möglich sind. Um die eher subjektiven Resultate zu ergänzen, sollen die betroffenen Rohrstellen während des Betriebes gefilmt werden (jeweils mit und ohne Mufflerbetrieb) und die Aufnahmen dann objektiv ausgewertet werden (Vergleiche der Amplituden und Frequenzen).

Der im Moment verwendete Verdichter arbeitet mit einer aus dem Gehäuse herausgeführten Antriebswelle („offene Verdichterbauart“). Die dadurch notwendige Wellenabdichtung wird recht hohen (und wechselnden) Druckdifferenzen ausgesetzt, was natürlich nicht unproblematisch ist. Nachdem dort einige Undichtigkeiten gefunden wurden entstand die Überlegung, einen Verdichter mit eingebautem Elektromotor zu verwenden („semihermetische Verdichterbauart“). Da von der Industrie zur Zeit ein solcher Verdichtertyp entwickelt wird, haben wir uns um einen Prototyp bemüht – es gibt bereits eine Zusage, diesen im Laufe des Jahres 2006 einbauen zu können.

Parallel hatten wir Anfragen von den Komponentenherstellern (Wärmeübertrager, Drosselorgan), Leistungsvermessungen an der Anlage für sie durchzuführen. Dazu müssten die Komponenten mit Druck- und Temperaturtransmittern ausgerüstet werden, deren Daten dann gleichzeitig ausgewertet werden sollen; ferner ist in der Anlage eine Coriolis-Massenstrommesseinrichtung notwendig. Damit bestehen dann die notwendi-

gen Voraussetzungen, um Datensätze für die Komponenten zu erzeugen, mit denen Anlagen genauer dimensioniert werden können. Bis jetzt sind nämlich nur recht wenige Leistungsdaten verfügbar, was auch das Interesse der Hersteller erklärt.

Bereits 2005 wurde ein Seminar zum CO₂-Einsatz als Kältemittel durchgeführt. Von den dort teilnehmenden Handwerksbetrieben kamen ebenfalls Fragen nach dem Dimensionieren solcher Anlagen und Datensätzen der verwendeten Komponenten – es zeigt sich also auch dort der gleiche Bedarf.

Mit dem zuerst verwendeten Drosselorgan (TEV-Prototyp) hatten wir ein Problem, sodass die Anlage zwischenzeitlich auf ein Hand-Nadelventil umgebaut werden musste. Wir haben mit dem Hersteller die Möglichkeiten durchgesprochen, die als Ursache in Frage kommen und Lösungsvorschläge erarbeitet. Auch hier werden wir 2006 neue Drosselorgane zur Verfügung gestellt bekommen und diese dann ausprobieren.

Von der HPI-Leitstelle kam die Idee das Netzwerk zu nutzen, um die verwendeten Edelstahlrohre schweißen zu lassen. Bis jetzt wird in Kälteanlagen primär mit Kupfer gearbeitet, welches hartgelötet wird. Durch die bei überkritischem Betrieb vorhandenen hohen Drücke kommt bei unserer Anlage aber nur noch Edelstahl in Frage.

Mangels Schweißkenntnissen sind in der Anlage deshalb Klemmringverschraubungen verwendet worden, die leider recht teuer sind.

Schweißen ist natürlich eine Alternative. Also wurden zwei Rohrpaare zugeschnitten und an Kollegen geschickt mit der Bitte, diese für die vorhandenen Bedingungen an der Anlage zu verschweißen. An entsprechenden Stellen können diese dann in die Anlage integriert werden.

Die vorhandenen Messreihen und Ergebnisse sind in dem bereits durchgeführten Seminar eingeflossen. Mit Unterstützung externer Referenten aus Industrie und Forschung wurden auch deren Betriebserfahrungen über bestehende Anlagen sowie Forschungsergebnisse, z.B. zu Materialfragen, genutzt.

Eine weitere Idee besteht darin, die Anlage so zu optimieren, dass der „Energieverbrauch“ reduziert werden kann (z.B. durch eine Hochdruckregelung oder den Einsatz eines „internen Wärmeübertragers“). Gerade in Verbindung mit der Messtechnik, die integriert werden soll, sind solche Untersuchungen natürlich möglich und lassen genaue Vergleiche zu.

Da zur Umweltverträglichkeit nicht nur das Kältemittel an sich gehört sondern auch der „Energieverbrauch“, drängen sich solche Verbesserung an einer Anlage mit natürlichem Kältemittel auf.

Das Projekt zielt u.a. darauf ab, in Zusammenarbeit mit der Industrie Komponenten zu entwickeln und für diese Leistungsdaten zu erstellen. Nur so kann das Handwerk in die Lage versetzt werden, Anlagen zu planen und zu bauen.

Ansprechpartner:

Beauftragte für Innovation und Technologie
der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik
Dipl.-Ing. Ingo Wedel-Kluge
Bruno-Dreßler-Str. 14
63477 Maintal-Bischofsheim
Tel.: 0 61 09 / 69 54 - 26
Fax: 0 61 09 / 69 54 - 21
E-Mail: tts@bfs-kaelte-klima.de
Internet: <http://www.bfs-kaelte-klima.de/>

Wissenswertes in Kürze:**Mitarbeiter:**

Aktiv am Bau der Anlage beteiligt: 4
Mitarbeiter
Ingo Kluge, Jörg Peters, Günter Büttner,
Berthold Schneider

Projektlaufzeit: ca. 4 Jahre

Projektkosten: ca. 60.000,- Euro

Gewerbliche Schutzrechte:

Mit Komponentenhersteller besteht ein Non-Disclosure-Agreement

Zusammenarbeit mit Hochschule/Forschungseinrichtungen/Industrie**(Komponentenhersteller):**

TU Braunschweig, TT-Stelle der
Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in
Niedersachswerfen

Beschäftigungseffekte:

- a) In Fachschulen aufgrund völlig neuer Technologien, die umfassende Schulungen erforderlich machen
- b) Bei Komponentenherstellern und Anlagenbauern, die sich neue Geschäftsfelder erschließen

Auswirkungen auf das Unternehmen:

- a) Hohe Fachkompetenz der Unternehmer und ihrer Mitarbeiter
- b) Auswirkungen auf verwendete Materialien, Verbindungstechniken und Sicherheitstechnik

Öffentliche Förderung: keine