

Apparate für die Kältetechnik*

Noch deutlicher als auf der Ausstellung vor drei Jahren zeichnete sich auf der diesjährigen ACHEMA eine Entwicklung ab, die im Bereich der Kältetechnik von der Darbietung einzelner verbesserter Maschinen und Apparate oder Apparatekomponenten wegführt und die Beratung zu Problemlösungen für Gesamtanlagen in den Vordergrund stellt. Außerdem wurde bei Firmen, deren Programm sich über mehrere Bereiche der chemischen Technik und des Maschinenbaues erstreckt, die Kältetechnik im Vergleich zu anderen Arbeitsgebieten sichtlich unterrepräsentiert. Beides führte dazu, daß das Angebot an spezifisch kältetechnischen Exponaten im Vergleich zu früheren Messen insgesamt merklich geringer war; dasselbe gilt auch für Verbesserungen oder Neuentwicklungen, die in diesem Bericht erwähnenswert wären.

Auf dem Großkältesektor fiel auf, daß eine ganze Reihe von Firmen für den verstärkten Einsatz von Schraubenverdichtern warb. Im Bereich der Laborkälte wurde insbesondere auf die erhöhte Genauigkeit der Temperaturregelung von Thermostatenbädern, auf verbesserte sicherheitstechnische Vorkehrungen und auf die Einfachheit der Temperaturvorgabe bei Geräten mit variablem Temperaturprogramm hingewiesen.

Kältekompressoren, Tieftemperaturtechnik

Die *Stal-Astra GmbH*, Glinde b. Hamburg, zeigte einen neuentwickelten Kälteschraubenverdichter in Vertikalanordnung, vgl. Abb. 1. Im Unterschied zu der üblichen liegenden Bauweise sind hierbei Antriebsmotor, Kupplung und Rotor übereinander auf den Ölabscheider gesetzt. Dies führt zu einer erheblichen Platzersparnis, so daß ein Gerät mit ca. 300 kW Kälteleistung (bei -10°C Verdampfungstemperatur und $+30^{\circ}\text{C}$ Kondensationstemperatur) nur ca. $1,5\text{ m}^2$ Grundfläche benötigt. Daneben ermöglicht diese Anordnung, die Kupplung auf einfache Weise nachzurüsten und die Wellendichtung zu kontrollieren bzw. auszubauen. Das Öl fließt von oben nach unten durch die Schraube und wird durch den Arbeitsdruck des Kompressors vom Ölkühler nach oben gefördert; dadurch kann auf eine Ölpumpe verzichtet werden. Für die Schmie-

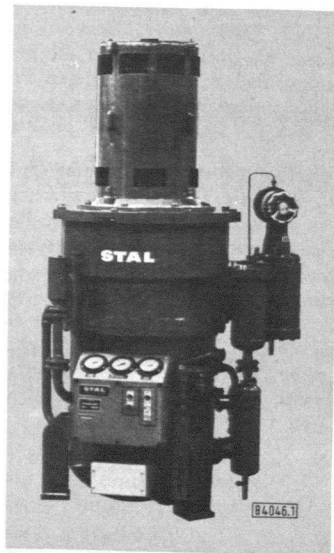


Abb. 1. Kälteschraubenverdichter in Vertikalanordnung. Förder-volumen: $500\text{ m}^3/\text{h}$, Kälteleistung: ca. 300 kW ($-10/+30^{\circ}\text{C}$). (*Stal-Astra GmbH*, Glinde bei Hamburg)

* Berichterstatter: Dr.-Ing. D. Gorenflo, Institut für Technische Thermodynamik und Kältetechnik der Universität Karlsruhe, Richard-Willstätter-Allee 2, 7500 Karlsruhe 1.

[1] Chem.-Ing.-Tech. 40 (1968) 706.

lung beim Anfahren wird durch Schließen eines Schwimmerventils ein Ölvorrat im Zulaufgefäß über dem Kompressor gehalten. Der Ölkühler wird wahlweise durch Wasser oder durch eingespritztes Kältemittel gekühlt. Die Kältemittelspritzung kann zur Verringerung der Installations- und Wartungskosten und zu einer weiteren Platzersparnis ausgenutzt werden. — Bei den Schraubenkompressoren in der üblichen liegenden Bauweise wurde die Typenreihe von *Stal-Astra* durch die Einheit S 93 nach oben erweitert. Die neuen Kompressoren dieses Typs besitzen ein Fördervolumen von $5750\text{ m}^3/\text{h}$ und eine Kälteleistung von ca. 4000 kW ($-10^{\circ}\text{C}/+30^{\circ}\text{C}$).

Von der Firma *Gebr. Plesch GmbH + Co.*, Illertissen, werden die Schraubenkompressoren von *Mycom* in Kältesätzen verwendet, die Kälteleistungen bis ca. 3000 kW ($-10^{\circ}\text{C}/+30^{\circ}\text{C}$) aufweisen. Ausgestellt war ein Kaltwassersatz mit Schraubenverdichter für eine Leistung von ca. 170 kW (Kältemittel: NH_3).

Die von der *GHH Gutehoffnungshütte AG*, Sterkrade, Oberhausen und von der *Aerzener Maschinenfabrik GmbH*, Aerzen, vor acht Jahren zum erstenmal vorgestellten Kälteschraubenverdichter [1] werden inzwischen von Firmen der Kälteindustrie in umfangreichen Typenreihen als komplette Kältesätze angeboten. So verwendet die *Linde AG*, Werksgruppe Industriekälte, Sürth, die Verdichter der *GHH*, während von der *Sabroe Kältetechnik GmbH*, Flensburg-Weiche, die Aerzener Schraube eingesetzt wird.

Bei *Sabroe* war unter der Bezeichnung MK II eine verbesserte Version der Kolbenkompressoren, Typ SMC, zu sehen. Dabei sind die Verbindungen zu den Saug- und Druckleitungen in das Verdichtergehäuse mit eingegossen. Außerdem können die Verdichter wahlweise mit langem Kolbenhub (100 mm) für das Kältemittel NH_3 oder mit kurzem Kolbenhub (80 mm) für R-Kältemittel montiert werden.

Auf dem Gebiet der Tieftemperaturtechnik wurde von der *Philips GmbH*, Kassel, ein zweistufiger Kryogenerator Typ K 20 gezeigt, der nach dem Stirling-Prinzip arbeitet und dessen vielseitige Einsatzmöglichkeiten besonders hervorgehoben wurden, Abb. 2. U. a. kann die Maschine zur Demonstration des Kryopumpeffektes an einem abgeschlossenen Luftvolumen und zur Veranschaulichung des p,v -Diagramms von Helium für Lehrzwecke dienen. Für die Verflüssigung von Gasen ist lediglich ein vakuumisolierter Rekondensationskopf zusätzlich notwendig. Durch Aufsatz von zwei Ventilatoren ist der Kryogenerator als Transfermaschine für tiefkaltes Helium zu benutzen. Schließlich kann die Maschine auf einfache Weise in eine einstufige Anordnung umgerüstet werden, wenn die gewünschte Temperatur der Kälteleistung 77 K nicht unterschreitet.

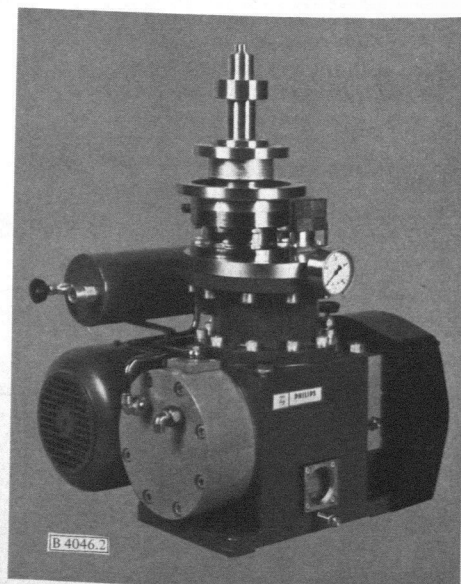


Abb. 2. Tieftemperatur-Kryogenerator Typ K-20, Basisgerät. (*Philips GmbH*, Kassel)

Laborkälte

Im Messeangebot an Kältethermostaten wurde von mehreren Firmen die Sicherheit gegen Verlust von Badflüssigkeit und nachfolgende Überhitzung angesprochen. Am weitesten geht dabei die *Colora Meßtechnik GmbH*, Lorch, die in ihre Ultra-Kryostate Typ KT keine elektrischen Heizungen einbaut, sondern zur Gegenheizung eine Heißgasumschaltung im Kältekreislauf verwendet, wie sie vom Abtauen in Kühl- oder Gefriergeräten bekannt ist.

Die Firma *Meßgeräte-Werk Lauda, Dr. R. Wobser KG*, Lauda, stellte vier neuentwickelte Kleinkryostate in kompakter Bauform vor. Sie sind als Tischgeräte (Badvolumen 5 l, tiefste Temperatur ca. -65°C) oder als Standgerät (Badvolumen 13 l, tiefste Temperatur ca. -85°C) und jeweils in zwei Leistungsklassen mit einer Temperaturkonstanz von $\pm 0,1\text{ K}$ bzw. $\pm 0,02$ bis $0,03\text{ K}$ lieferbar.

Von der *Brabender Realtest GmbH*, Moers, wurde ein Universal-Schocktest-Prüfschrank entwickelt, in dem drei Prüfräume übereinander angeordnet sind, vgl. Abb. 3. Jeder Prüfraum kann unabhängig von den anderen in einem bestimmten Temperaturbereich geregelt werden. Der Prüfling ist an einem Hubbalken befestigt und kann nach Herausziehen des Zwischenbodens durch ein Hubwerk vollautomatisch von Prüfraum zu Prüfraum gebracht werden. Da die Prüfräume vor jedem Wechsel auf einen Beharrungszustand eingestellt werden können, sind auf diese Weise große Geschwindigkeiten der Temperatur- bzw. Klimaänderung zu erreichen.

Ein Ultra-Kryostat (Typ N 180) mit einem Arbeitsbereich zwischen -60 und -180°C und einem Badvolumen von 5 l wurde vom *VEB Prüfgeräte-Werk* Medingen, Freital/DDR, gezeigt. Das Gerät arbeitet mit verdampfendem Stickstoff aus einem Vorratsbehälter als wärmeentziehendes Medium und mit dem Kältemittel R 12 (Difluordichlormethan) als Badflüssigkeit. Als Regelgenauigkeit wird $\pm 1\text{ K}$ im Flüssigkeitsbad angegeben.

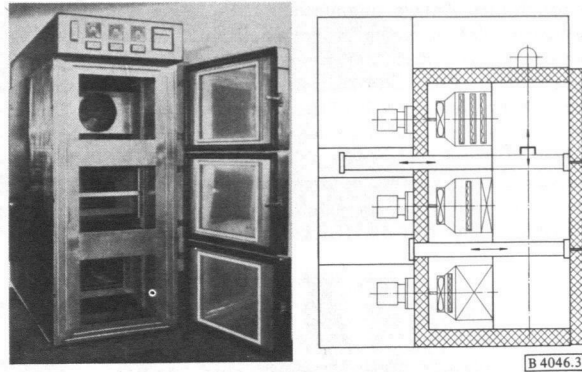


Abb. 3. Universal-Schocktest-Prüfschrank Typ DTSE 80/70 X mit 3 Kammern. Nutzbarer Prüfraum je Kammer: $400 \times 500 \times 400\text{ mm}$; Temperaturbereich: obere Kammer: Raumtemperatur bis $+250^{\circ}\text{C}$; mittlere Kammer: -10 bis $+100^{\circ}\text{C}$; untere Kammer: -70°C bis Raumtemperatur. (*Brabender Realtest GmbH*, Moers)

Von der Firma *Karl Weiss*, Giessen, werden neuentwickelte Kleinkühlräume zum Selbsteinbau in Fertigbauweise angeboten, die in acht Standardgrößen von $1,5$ bis $12,7\text{ m}^3$ Innenvolumen erhältlich sind. Die nach dem Baukasten-Prinzip mit Weiss-Sandwichplatten aufgebauten Zellen werden werksseitig steckerfertig vormontiert und können dadurch am Aufstellungsort in kurzer Zeit endmontiert werden; auch eine spätere Zerlegung ist jederzeit leicht möglich. Bei der serienmäßigen Ausführung kann die Innentemperatur zwischen $+2$ und $+15^{\circ}\text{C}$ variiert werden. Für andere Temperaturbereiche stehen Sonderausführungen zur Verfügung, die nach demselben Prinzip hergestellt werden. [B 4046]