

Heutiger Sitz des Unternehmens Frigopol zusammen mit zwei Tochterunternehmen in Frauental a.d. Laßnitz mit 5000 m² Produktionsfläche und zusätzlichen 800 m² Verwaltung



Nach ökonomisch-ökologischen Gesichtspunkten handeln

Frigopol, mehr als eine Verdichter-Marke



„Die Freiheit der Kunden, Leistungen mit bester Qualität zu bekommen. Die Freiheit unserer Teammitglieder, sich persönlich zu entwickeln und zu verwirklichen. Die Freiheit im partnerschaftlichen Miteinander, alle Aufgaben zu meistern. Die Freiheit der Organisation, sich an gemeinsamen Zielen zu orientieren und zu entwickeln. Die Freiheit der Geschäftsleitung, sich nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten zu orientieren.“ Leitbilder und Teil der Unternehmensphilosophie, mit denen Frigopol, bisher hauptsächlich bekannt als Hersteller der technisch einzigartigen Trennhaubenverdichter, für sich markante Eckwerte setzt, die dazu dienen sollen, durch die eigene Stabilität des Unternehmens immer neue Dimensionen in der Kälte- und Klimatechnik zu schaffen.

Frigopol ist somit ein mitarbeiterorientiertes, aber auch ein nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten geführtes Unternehmen, das über eine gesunde und finanzstarke Struktur verfügt, wovon sich jeder interessierte Kälte-Klimafachmann überzeugen kann, wenn er über Graz hinaus die südwestliche Steiermark bereist und zwischen Stainz und Deutsch-Landsberg das Städtchen Frauental a. d. Laßnitz erreicht.

Frigopol lässt sich aber auch in Verbindung bringen mit dem „Schilcher“, der unter anderem während jeder **IKK** auf dem Ausstellungsstand von **Frigopol** (jetzt in Nürnberg **Halle 6, Stand Nr. 316**)

als Premiummarke den an der Verdichtertechnologie interessierten Besuchern gerne kredenzt wird.

Was ist nun ein „Schilcher“? Nun, dazu weiß „Der Kleine Johnson für Weinkenner“ auszusagen: „Schilcher ist ein Roséwein aus der einheimischen Rebsorte Blauer Wildbacher mit hoher, anregender Säure, eine Spezialität der Weststeiermark.“ Diesen Wein sollten Kälte-Klima-Fachleute schon mal probieren – pardon verkosten – vielleicht dazu auch mal den Trennhaubenverdichter mit seiner gewiss einzigartigen Technologie näher betrachten und bewerten.

Frigopol-Trennhaubenverdichter

Bei dieser einzigartigen Technologie handelt es sich um einen halboffenen Motorverdichter, mit verschraubbaren Montageöffnungen ausgestattetem, die Motorwicklung nicht einschließendem Gehäuse ohne Durchführung beweglicher Teile; so die Hersteller-Kurzbeschreibung. Hierzu einige Merkmale:

- Durch die Trennhaube zwischen Stator und Rotor befindet sich die Motorwicklung nicht im Kältemittelkreislauf. Diese Konstruktion hat zwar einen etwas reduzierenden Einfluss auf den COP, dies wird jedoch in anderer Weise durch andere konstruktive Vorzüge ausgeglichen, wie
- keine Wellenabdichtung und Kabeldurchführung zum Motor, dadurch bedingt geringe Gefahr von Leckagen;

- keine Gefahr einer Beschädigung der Wicklung infolge Verschmutzung innerhalb des kältemittelführenden Anlagensystems;
- Kältemittel und Ölaufschlag können keinen schädigenden Einfluss auf die Motorwicklung nehmen;
- Frigopol-Trennhaubenverdichter verfügen über eine vertikal montierte Kurbelwelle und zwei oder drei symmetrisch in einer horizontalen Ebene angeordnete Zylinder; die Konstruktion sorgt für einen schwingungsarmen Lauf und niedrigen Schalldruckpegel.
- Die Ölschmierung der „halboffenen“ Verdichter erfolgt durch eine Zentrifugalpumpe;
- auswechselbare Statoren, lieferbar in Einphasen- und Drehstromausführung; Austausch des Stators erfolgt, ohne den Kältemittelkreislauf zu öffnen.
- Großzügig dimensionierte Saugkammer mit eingebautem Rückschlagventil;
- luftgekühlter Motor, keine Sauggas erwärmung im elektrischen Antrieb, daher breiter Anwendungsbereich bei einstufiger Verdichtung.

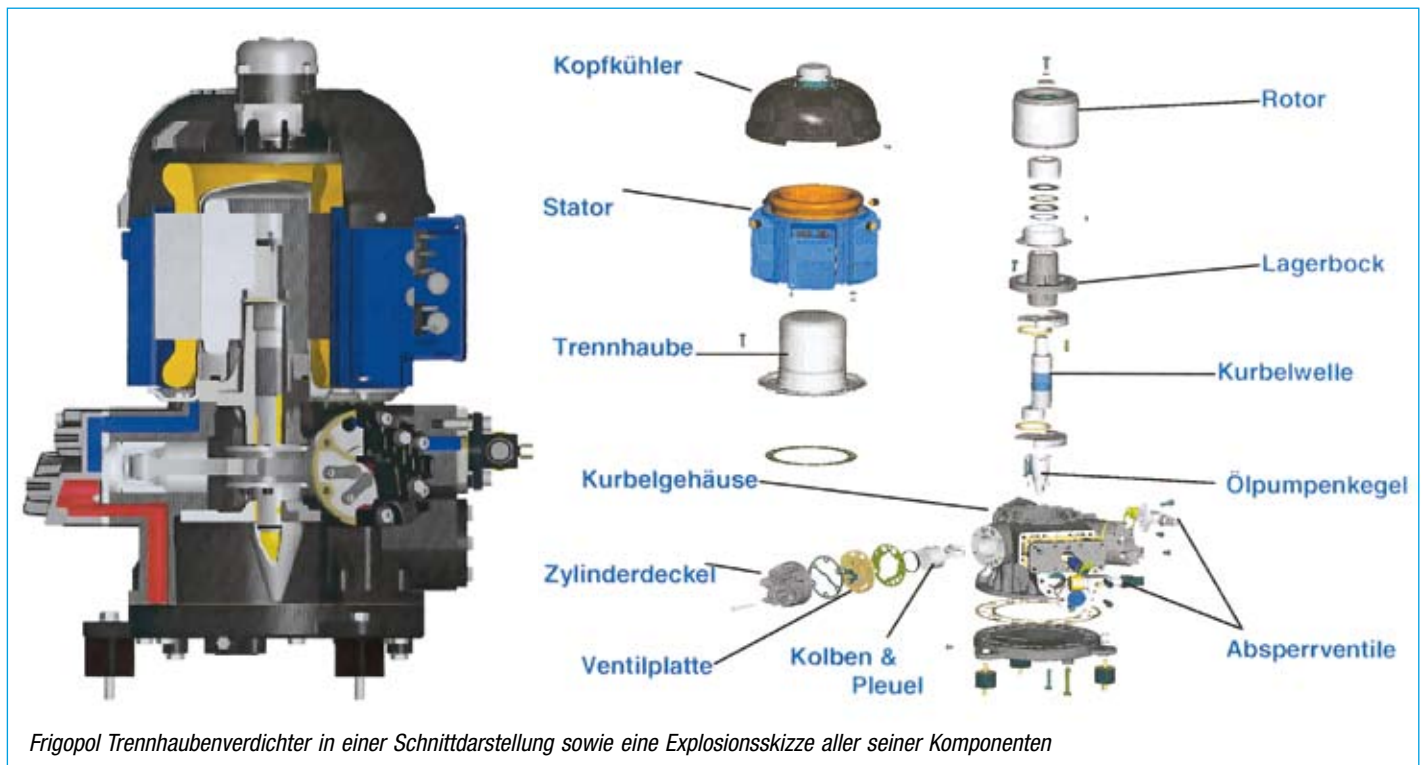
Frigopol-Trennhaubenverdichter in 2- oder 3-Zylinder-Konstruktionsausführung sind mit einem theoretischen Hubvolumen von 3 bis 46 m³/h lieferbar. Der Einsatzbereich erstreckt sich von -45°C bis +15°C Verdampfungstemperatur, die einzigartige Konstruktion macht es möglich, dass es bei der Kältemittelwahl keinerlei Einschränkungen gibt. Somit eignen sich Frigopol-Trennhaubenverdichter besonders für die Verwendung natürlicher Kältemittel, wie Ammoniak (R717), Ammoniak-Dimethylether (R723), Propan (R290) und Propen (R1270) in Anwendungen der Gewerbe- und/oder Industriekälte.

Stufenlose Leistungsregelung von Verdichtern und Anlagen

Die **Frigopol RHL-Kälteanlagen GmbH** in Frauental, in der Nähe von Graz, beschäftigt sich bereits seit vielen Jahren mit frequenzgeregelten Verdichtern und Anla-



Hans Rinner (r.) und Johann Herunter (l.) geschäftsführende Gesellschafter der im Jahr 2000 neu gegründeten Frigopol Kälteanlagenbau GmbH



Frigopol Trennhaubenverdichter in einer Schnittdarstellung sowie eine Explosions-skizze aller seiner Komponenten

gen. Mit einer neuen im Verdichter integrierten Ölpumpe sowie einem Öldurchflusssensor konnte der Regelbereich auf 15–75 Hz, was einer Leistungsregelung von 20–100% entspricht, erweitert werden.

Die konstruktiven Eigenschaften der drehzahleregelten Frigopol-Trennhaubenverdichter tragen dazu bei, dass hierbei keine Frequenzen ausgeblendet zu werden brauchen. Im Unterschied zum Reihemotor läuft der Sternmotor in sich homogen. Durch den im Frequenzumrichter integrierten PID-Regler kann der Sollwert mit minimalster Abweichung konstant gehalten werden. Außerdem werden durch diese integrierte Bauweise Störeinflüsse von außen vermieden.

Für den erweiterten Drehzahlbereich (15–75 Hz) verfügen die Typen 14P–46LP neben einer integrierten Ölpumpe auch über ein elektronisches Auslösegerät, das die Wicklungstemperatur, den Öldurchfluss und die Heißgastemperatur überwacht.

Wirtschaftliche Aspekte der Frequenzregelung

Die Frequenzregelung stellt die effizienteste Regelung einer Kälte-/Klimaanlage dar und bietet neben den kältetechnischen auch sehr wirtschaftliche Vorteile. Hierzu einige Herausstellungen:

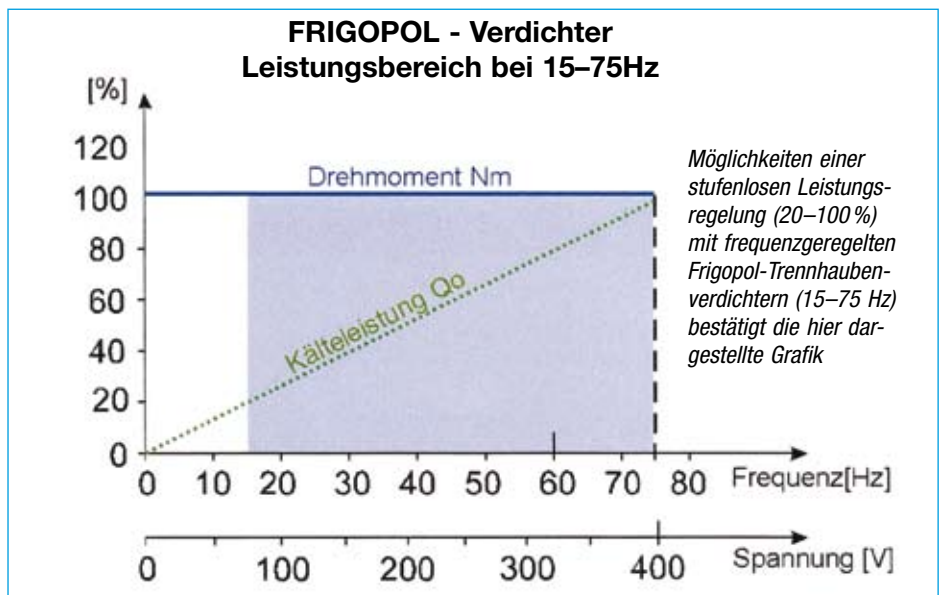
- Der Energieverbrauch des Verdichtermotors sinkt proportional mit der Drehzahl. Dabei verbessert sich die Kälteleistungsziffer (COP) des Verdichters.

- Da nahezu alle Kälteanlagen klimatischen und bedarfsabhängigen Schwankungen unterliegen, können durch die Leistungsanpassungen Energieeinsparungen bis zu 40% erreicht werden.
- Eine absolut gleichmäßige und stufenlose Leistungsregelung wird ermöglicht!
- Ein Sanftanlauf des Verdichters ist gegeben. Dabei wird die Frequenz und die Spannung gleichmäßig bis auf den Sollwert erhöht. So werden Stromspitzen vermieden, die Verdichterbelastung sinkt und eine Anlaufentlastung wird somit nicht notwendig.

- Durch die Nutzung des 75Hz-Betriebs am 50Hz-Netz können Verdichter kleiner ausgelegt bzw. Leistungsreserven (50%) genutzt werden. Bei Kälteanlagen mit starken Lastunterschieden ist dies besonders von Bedeutung.

System-Anlagen-Anbieter für Kältefachfirmen

Um der enormen Flut von Vorschriften, Verordnungen und Normen zu entsprechen, hat sich die Frigopol Kälteanlagen GmbH in der südwestlichen Steiermark vom reinen





Vollautomatisches Gehäuse-Bearbeitungszentrum (l.) für die Trennhaubenverdichter-Fertigung sowie ein Eindruck von der piksauberen Montagehalle (r.)



Spezialschaltschrankbau als Teil von Komplettlösungen bei Frigopol-Elreha

Verdichterhersteller zum System-Anlagen-Anbieter weiterentwickelt. Das Team von Frigopol bietet sich jetzt auch als starker Partner internationaler Firmen an, deren betrieblicher Schwerpunkt der Kälte- und Klimaanlagebau ist. Ziel ist es, gemeinsam Anlagenmodule zu entwickeln, die von höchster Energieeffizienz geprägt sind.

Hier kommt die große Erfahrung, die Frigopol mit dem Tochterunternehmen **Elreha Austria Elektronische Regelungen GmbH** als Exklusivvertretung in Österreich sammeln konnte, dem System-

anlagenbau zugute. Denn das größte Energieeinsparpotenzial kommt aus der Regelungstechnik. Ing. Hans Rinner, geschäftsführender Gesellschafter beider Unternehmen: „Es kommt nicht auf die Verbesserung des COPs um das hundertste Prozent an, es kommt vielmehr darauf an, die Schnittstellenproblematik zu vermeiden“.

Rinner definiert die Aufgaben einer intelligenten Regelungstechnik für den Anlagenbau so: „Eine Kälteanlage bei Einhaltung absolut möglicher Grenzwerte mit dem höchstmöglichen Saugdruck und mit

dem geringstmöglichen Kondensationsdruck zu betreiben.“ Dies ist nur mit autoadaptiven Regelgeräten, die also selbstlernend sind, gegeben.

In die Elreha-Kleinleistungs-Optimierung integriert sind die stetige Messung der verschiedenen Anlagenparameter (Kühllast, Saug- und Kondensationsdrücke, Umgebungstemperatur, Luftfeuchte), die dann in den Regelalgorithmus einfließt, daraus resultiert dann der jeweils optimale Betriebspunkt. Dadurch lässt sich die Antriebsleistung bis zu 40% reduzieren.

Hierzu ein Fallbeispiel zur oberen bzw. unteren Grenzwertregelung: 24 Stunden Dauerbetrieb der Kälte- bzw. Verbundanlage; ausgenommen hiervon die Abtauphase. Kein digitales Ein- oder Ausschalten der Kälteanlage(n), vielmehr erfolgt eine stetige analoge Kühllastanpassung zwischen 10 und 100%, so dass man eine nominale Verdampferleistung von 10 KW auch mit 1 KW betreiben kann. Dies wird nicht nur durch den Einsatz elektronischer Expansionsventile ermöglicht, hierfür wurden auf Anregung von Frigopol auch modulierende mechanische TEV entwickelt. Somit lassen sich bei diesem Fallbeispiel folgende Anlagenzustände erzielen:

RT	+2 °C
VT	-6 °C
TC	+5 °C

Zu beachten hierbei sind der Ölhaushalt der Anlage sowie das Nassfahren der Verdichter sowie weitere Spielregeln, die sich im Firmen-Know-how begründen.

Eine Elektronik, die das kann, ist zum Beispiel das Elreha-VPR-System, ein modulares Steuerungssystem für Verbundanlagen und Kaltwassersätze, modulierende

Antriebstechniken gehören natürlich dazu. Mit der Elreha-Regelung lässt sich in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Jahres-Einsatzbedingungen in den Regelungsbereichen Teillast/Volllast ein höchstmögliches Maß an Energieeffizienz erzielen.

Hierzu bietet Frigopol neben den vielfach bewährten Trennhaubenverdichtern dem Anlagenbauer auch Komplettlösungen mit Schaltschränken an. Diese werden im gleichen Gebäude in den Frigopol-Werkstätten gefertigt.

Es werden Schaltschränke für Verbundanlagen, Komplettlösungen und für weitere beliebige Anwendung für unterschiedliche Kundenanforderungen hergestellt. Durch die hierdurch gegebene Flexibilität im Elektroanlagenbau ist es Frigopol möglich, individuelle Ausführungen genau auf den Kundenbedarf angepasst anzubieten.

Bei den Anwendungen sind Schaltschränke mit eingebauter Regelung für die Prozesskälte in der Industrie, für Tiefkühl-Logistlager oder für Verbundanlagen im Supermarktbedarf gefragt. Hieraus folgert auch die Entwicklung und Fertigung von Fernwar-

tungssystemen für mehrere Großfilialisten auf Grundlage einer selbstentwickelten anlagenspezifischen intelligenten Software auf Internetplattform.

Verbundanlagenbau

Frigopol versteht sich auch als Dienstleister für den Kälte- und Klimaanlagenbau in der Verbundanlagen- und Kältesatz-Fertigung. Hierbei beschränkt sich die Verdichter-Komponenten-Zusammenstellung nicht nur auf die hauseigene Trennhauben-Verdichtertfertigung, vielmehr werden je nach Kundenanforderung auch Kolben- und Schraubenverdichter des Fabrikates Bitzer oder Scrollverdichter des Herstellers Copeland verwendet. Neu dabei auch der Einsatz des ölfrei arbeitenden Turbocor-Verdichters, der für Danfoss in Kanada gefertigt wird; für den innovativen Einsatz des Turbocor-Zentrifugalverdichters ist Frigopol ein durch den Hersteller autorisierter Anwender, hierzu musste eine Hersteller-Schulung in Kanada absolviert werden. Die gesamte Planung mit CAD und



TK-Verbundanlagenbau mit Bitzer-Kompaktschraubenverdichter HSN 7471 für einen Fleischereibetrieb (l), Cu-Rohre schneiden und biegen (r)



2 Frigopol-Verbundsätze für zwei Supermärkte, jeweils 2 Plus- und 1 TK-Trennhaubenverdichter



2 Bitzer Schraubenverdichtersätze mit den Typen HSN 8571-125 Y für Schockfroster-Anwendungen



Kleinserienfertigung von Verdichtersätzen mit Digital-Scrolls von Copeland für luftgekühlte Kaltwassersätze

Komplettkältesatz mit Frigopol-Trennhaubenverdichtern (1mal TK-, 2mal NK-Anwendungen) und fest angebautem Schaltschrank

das notwendige Engineering erfolgt durch Frigopol im eigenen Haus.

Unternehmensgeschichte und Firmenentwicklung

Das Unternehmen wurde 1945 durch R. Culk gegründet, der in Graz eine Metallwarenfabrik betrieb. 1951 wurden von ihm die technologisch einzigartigen Trennhaubenverdichter entwickelt; 1955 wurde hierfür die Produktion aufgenommen.

1971 wurde die Frigopol GmbH an die Th. Lohner GmbH & Co. KG verkauft, diese wiederum veräußerte das inzwischen erfolgreiche Unternehmen an die Pumpenfabrik E. Vogel GmbH.

Danach ging es mit der Fertigung der Trennhaubenverdichter zunächst bergab, schließlich erfolgte 1996 die Übernahme der Frigopol Kältemaschinen GmbH durch die Mitarbeiter im Zuge eines Management buy-out's.

2000 wurde eine Unternehmens-Neugründung unter der Firmierung Frigopol Kälteanlagen GmbH durch die nun geschäftsführenden Gesellschafter Ing. Hans Rinner und Ing. Johann Herunter gestartet. Dieser Firmenneugründung folgte dann 2001 ein Umzug nach Frauental a. d. Laßnitz, etwa 45 Kilometer von Graz entfernt in südwestlicher Richtung gelegen, dort wurde ein neues Firmenareal mit 5000 m² Produktionsfläche und 800 m² Verwaltung als moderner 2-etagiger Neubau erstellt. Für eine künftige erforderliche Erweiterung wird ei-



Goldmedaille für den Frigopol-Trennhaubenverdichter, verliehen 1961 an Firmengründer R. Culk auf der 10. Internationalen Erfindermesse in Brüssel

ne angrenzende Grundstücksfläche in eigenem Besitz verfügbar gehalten.

Insgesamt werden bei Frigopol etwa 100 Mitarbeiter einschließlich der Tochtergesellschaften in Südafrika (2002) und in der Slowakei (2005) beschäftigt. Die Marktaufteilung im Umsatz setzt sich zu einem Drittel aus der Trennhauben-Verdichter-Produktion zusammen, zu einem weiteren Drittel aus dem Verbund- und Verdichtersatzbau, der Schaltschrankbau umfasst das restliche Umsatzdrittel.

Der Produktionsumfang gliederte sich für das Jahr 2005 in die Fertigung von ca. 4000 Stück Trennhaubenverdichter, in den Bau von ca. 400 Verflüssigungssätzen sowie ca. 270 Verbundanlagen mit unterschiedlichen Leistungsdimensionen bzw. -konfigurationen. Der Umfang an Schaltanlagen im Eigenbau lässt sich mit ca. 100 lfm Stand-

schaltschrank und ca. 110 lfm Wandschaltschrank bildlich gesehen am besten symbolisieren.

Frigopol-Partner gibt es überall in der Welt, sie findet man in Belgien, in Dänemark, in Deutschland, in den baltischen Staaten, in Frankreich, in Großbritannien, in Norwegen, in Polen, in Russland, in Ungarn, in Schweden, in der Schweiz, in Spanien, in den USA sowie in den Vereinigten Emiraten.

Die Mission

Voller Überzeugung und mit einer sympathischen Selbstsicherheit erklärt Hans Rinner, neben Johann Herunter geschäftsführender Gesellschafter des Unternehmens, in einem abschließenden Gespräch mit der KK nach einem gemeinsamen Betriebsrundgang: „Frigopol ist ein dynamisches Unternehmen, das durch die eigene Stabilität immer neue Dimensionen in der Kälte- und Klimatechnik schafft. Wir bemühen uns ständig, die Qualität unserer Produkte, Technik, Kunden- und Lieferantenbeziehungen zu verbessern. Als größte Herausforderung sehen wir, unsere Kunden immer wieder durch besondere Leistungen aufs Neue zu begeistern.“

Ein Teil der Begeisterung lässt sich auch bei einem Betriebsrundgang ein wenig für den Besucher nachempfinden, denn das dort anzutreffende Arbeitsumfeld bestätigt das Vertrauen der Geschäftsleitung in das Mitarbeitersteam und dessen Fähigkeiten – aber auch umgekehrt. So empfand dies am 10. August 2006 auch P. W.