

# **Das Danfoss Kompressor-Geschäft**

EINE INDUSTRIEGESCHICHTE  
erzählt von ehemaligen und heutigen Mitarbeitern

## DESIGN UND DRUCK

Laursen Grafisk A/S, Tønder, DK

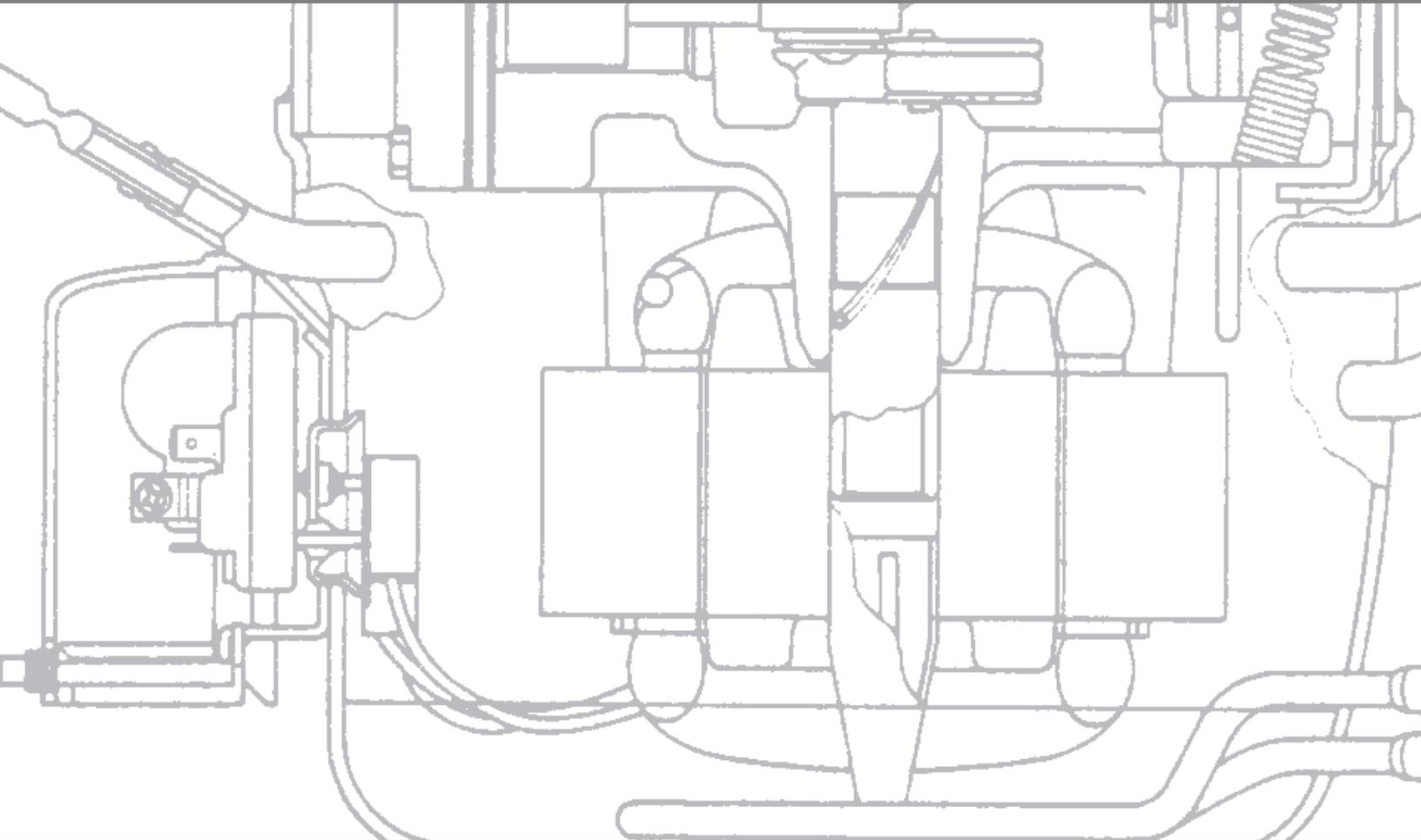
Satz: Myriad Pro

Druck: Nopacoat Prestige 135 Gramm Papier

1. Auflage: 700 stk.

ISBN: 978-87-87411-05-9

© 2009 Danfoss Nordborg / 2014 Secop GmbH



## ÜBER DIESES BUCH

»Das Danfoss Kompressor-Geschäft« herausgegeben von Danfoss A/G, Nordborg, DK.

Das Buch erzählt die Geschichte dieses Geschäftsbereichs vom zarten Beginn 1950 bis heute.

Deutsche Übersetzung von Uwe Stollberg in Zusammenarbeit mit Axel Müller, Ernst Günther Löwe, Per Hansen und Hans Uve Nissen.

## TEXT

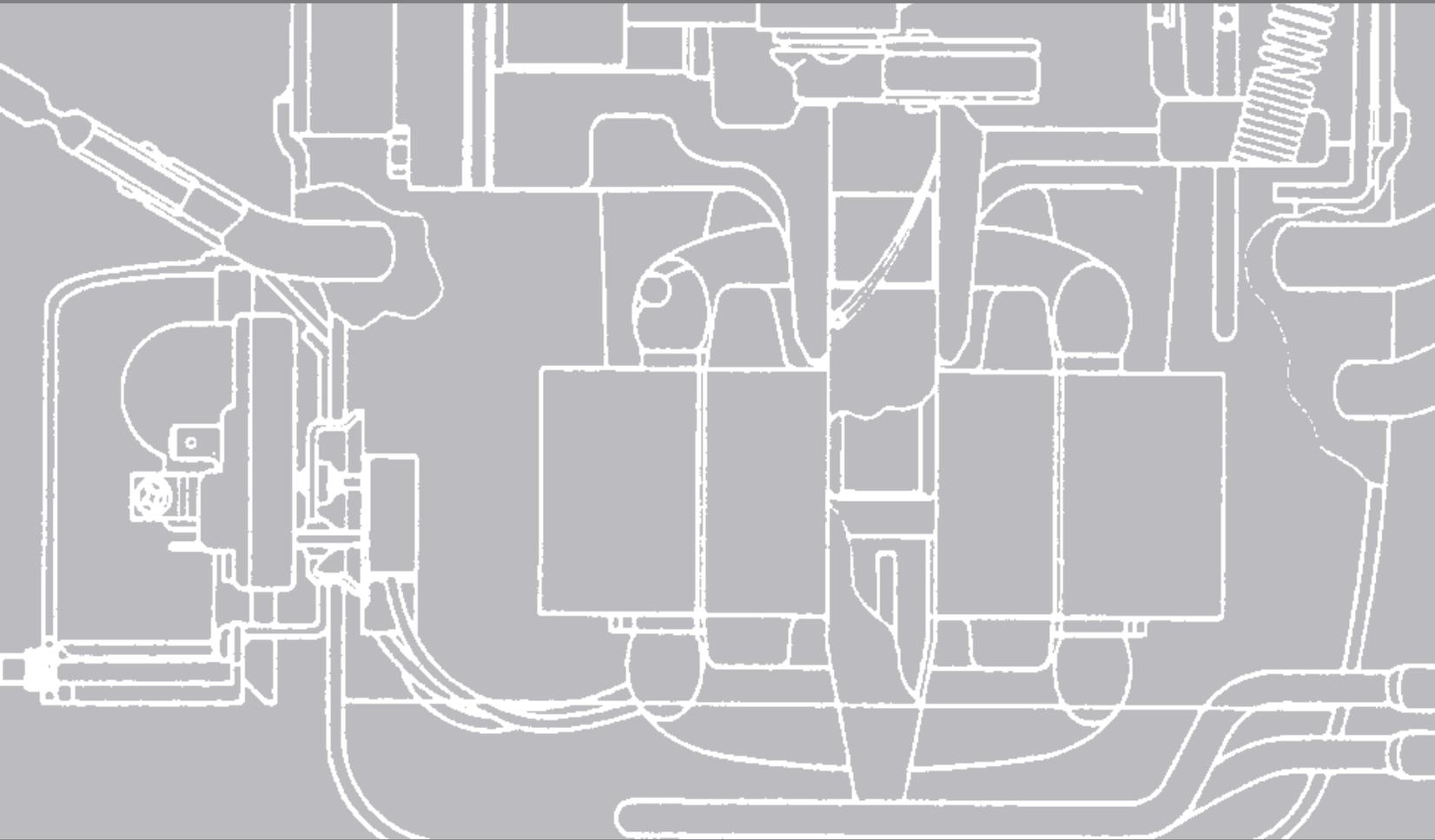
Das Buch wurde geschrieben von Journalist und Vorstandschef Ole Sønnichsen, Storyhouse, sowie dem freischaffenden Journalisten Sune Falther auf der Grundlage von Interviews und schriftlichem Rohmaterial ehemaliger und heutiger Mitarbeiter bei Danfoss. Illustrationen: Danfoss Archiv.

Ein Redaktionsstab, von Danfoss Historisk Forening eingerichtet, ist für die redaktionelle und grafische Arbeit verantwortlich.

Redaktion im Oktober 2008 abgeschlossen.

# I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

VORWORT . . . . .	9
<b>KAPITEL 1 – DIE 1950er JAHRE</b>	
Ein neuer Markt . . . . .	10
<b>KAPITEL 2 – DIE 1960er JAHRE</b>	
Als das Fest zu Ende war . . . . .	28
<b>KAPITEL 3 – DIE 1970er JAHRE</b>	
Eine Welt in rasanter wirtschaftlicher Veränderung . . . . .	42
<b>KAPITEL 4 – DIE 1980er JAHRE</b>	
Die Organisation wird laufend angepasst . . . . .	60
<b>KAPITEL 5 – DIE 1990er UND 2000er JAHRE</b>	
Die Konkurrenz wird global . . . . .	74
Verdampferthermostaten entwickeln sich und wachsen	90
Nachschrift . . . . .	94
Kompressoren über die Jahre . . . . .	96
Biographien . . . . .	98
Worterläuterungen . . . . .	104



## V O R W O R T

### **Der Puls bei Danfoss**

Kompressoren sind historisch betrachtet der produktivste Geschäftsbereich bei Danfoss. Ein Geschäftsbereich, der einen enormen Cashflow generiert hat. Der Kompressorbereich ist auch einer, der viele Berg- und Talfahrten erlebt hat – und damit einen Großteil des Pulsschlags im ganzen Konzern ausmacht.

So wie Kompressoren das Herzstück im Kältesystem sind, ist das Kompressor-Geschäft das Herz bei Danfoss. Und da das Herz stets dabei sein muss, hielten wir es für sehr angebracht, die Geschichte des Kompressor-Geschäfts mit diesem Buch zu beschreiben.

Die Kompressoren waren immer am wichtigsten. Wir konnten mit Thermostaten und Ventilen machen, was wir wollten, und wir konnten mitten in einer Präsentation beim Vorstand sein – wenn aber bei den Kompressoren ein Problem entstand, war alles andere nebensächlich. Die Kompressoren standen stets an erster Stelle.

Als ich nach zehn Jahren von der Automatik- in die Kompressorgruppe wechselte, war dies ein Wechsel in eine vollkommen andere Welt. Ein völlig anderer Brennpunkt; ein ganz anderer Druck.

Der Kompressorbereich ist der einzige Geschäftsbereich bei Danfoss, der global zur Welt kam und sich stets in globaler Konkurrenz befunden hat. Kompressoren bedeuteten immer viel Geld: hohe Entwicklungskosten, hohe Produktionszahlen, hohe Absatzzahlen. Kompressoren haben stets großes Geld bedeutet. Dieser Druck war es, der bewirkte, dass über die Jahre viele Chefs bei Danfoss aus dem Kompressorbereich hervorgegangen sind. Dort hatten sie einen rauerer Alltag in einem schwierigen Geschäftsbereich – und eben diese Erfahrungen sind weiter oben in der Geschäftsleitung gefragt.

An dieser Stelle jetzt ist es angebracht, all den Mitarbeitern zu danken, die über all die Jahre das Kompressor-Geschäft zu dem gemacht haben, was es heute ist. Ein Dank auch gilt jedoch denen, die mit Texten und Anregungen zu diesem Buch beigetragen haben. Ein Dank auch dem „Danfoss Historisk Forening“ und dessen Mitgliedern, die sich um das Sammeln und Sichten des Materials bemüht haben.

Willkommen im Maschinenraum von Danfoss – und viel Spaß beim Lesen!



HANS KIRK

Executive advisor, Danfoss A/S

# Ein neuer Markt

Vieles war 1946 in Europa verändert. Der Krieg war die vergangenen sechs Jahre einziger Fokuspunkt gewesen – jetzt ermöglichten Friede und Wiederaufbau Wachstum, Fortschritt und neue Möglichkeiten.

Der Fabrikant Mads Clausen hatte viele Möglichkeiten. Er machte sich jedoch auch Sorgen.

Die Nachfrage nach dem Expansionsventil, das in seinem Unternehmen, Danfoss, das Hauptprodukt war, entsprach nicht mehr den Bedürfnissen. In der Welt, die sich ab 1946 entwickelte, wollten die Kunden etwas Anderes.

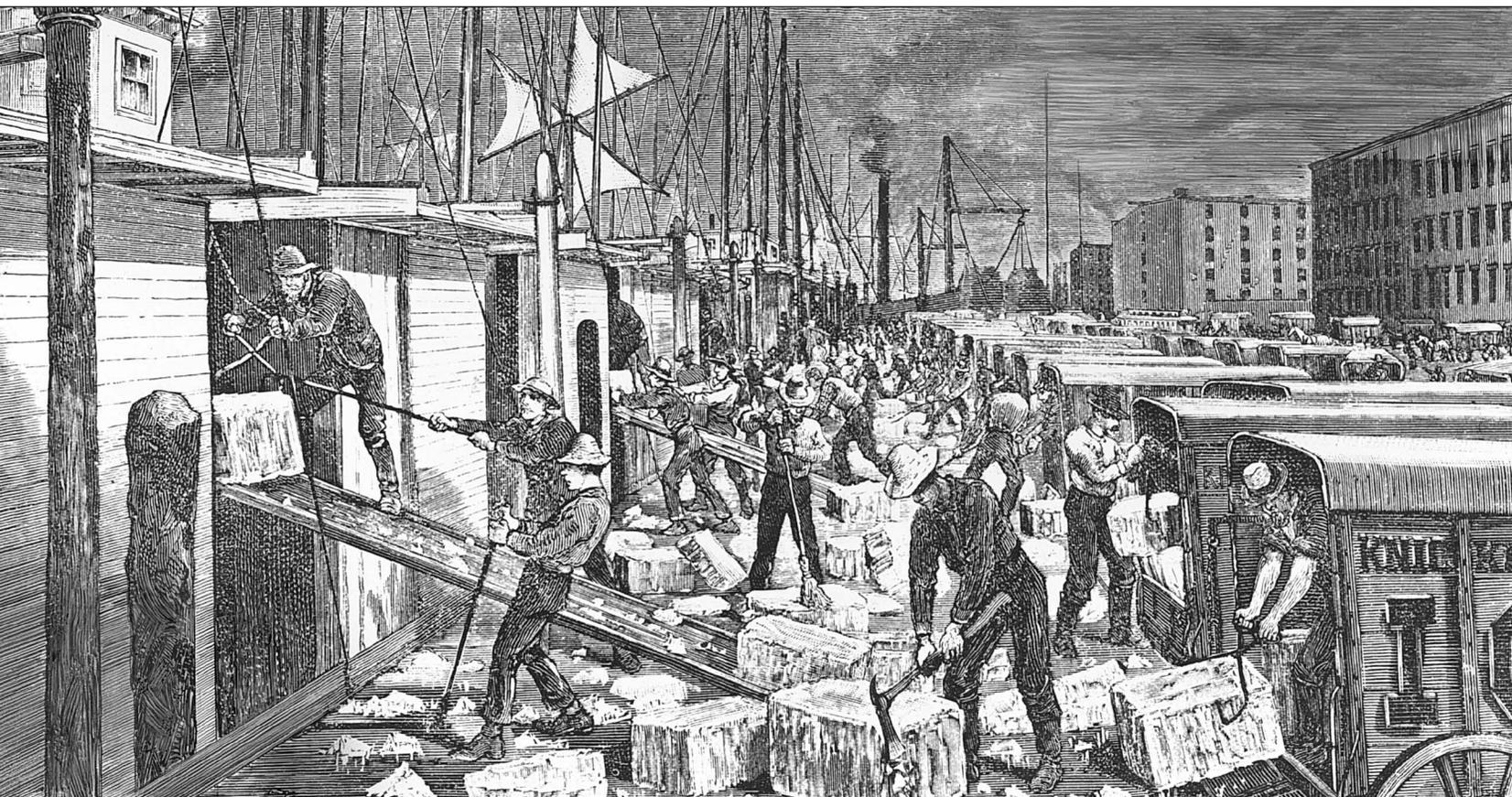
Bisher war die Produktion der Kälte größtenteils den Eishäusern vorbehalten gewesen. Brauchte man zu Hause Kühlung, holte man sich im Milchgeschäft einen Eisblock, legte diesen unten in seinen Eisschrank, um durch all-

mähliches Abschmelzen des Blocks die Speisen zu kühlen. Oder man hatte in den Wohnblocks gemeinsame Kühlanlagen.

Neue, so genannte hermetische Kompressoren in kompakter Ausführung ermöglichten es mehreren, einen eigenen Kühlschrank zu haben.

Das Danfoss Expansionsventil war der Kälteproduktion in Milchgeschäften und Wohnblocks angepasst – einem deutlich weichenden Markt also. Danfoss stellte keine hermetischen Kompressoren her.

Vertrieb von  
Eisblöcken



## Bedrohung und Möglichkeit

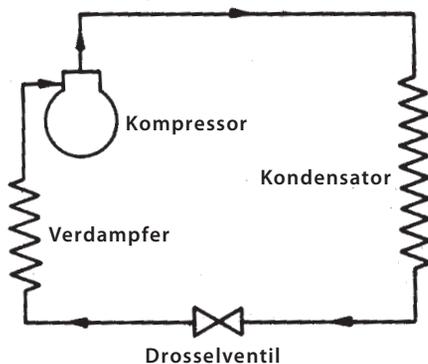
Mads Clausen war es bekannt, dass mehrere dänische Betriebe daran arbeiteten, die Produktion hermetischer Kompressoren aufzunehmen. Er hatte sich u. a. bei dänischen Haushaltsgeräteherstellern wie Sabroe, Atlas, Gram und Nordisk Køleteknik umgehört. Alle bekundeten ihre Überzeugung, dass hermetischen Kompressoren die Zukunft gehöre, und dass sie selbst auf eine Produktion hinarbeiteten.

Aus Detroit in den USA ließ sich vernehmen, dass Tecumseh Products etwa 20.000 hermetische Kompressoren herstellten – jede Woche.

Nach damaligem Stand waren die Tecumseh Kompressoren so klein, dass sie als praktisch und anwendbar angesehen wurden. Sie waren ein wichtiges Teil der Kühl- und Gefriergeräte, die allerdings nur für wenige zu haben waren. Wenn jedoch erst einmal die Folgen des Krieges beseitigt wären, und die Welt wieder vorwärts denken könne, würden sie jedermann zugänglich sein.

Die hermetischen Kompressoren und die Verwendung von Kapillarrohren waren allerdings eine Bedrohung für das Danfoss Kerngeschäft – das Expansionsventil – jedoch in hohem Maße auch die Möglichkeit für einen neuen Geschäftsbereich.

Mads Clausen kaufte 200 Kompressoren bei Tecumseh und beauftragte seine Ingenieure und Techniker, methodisch die Technologie zu erforschen. Es wurde analysiert, getestet, geschraubt und zerlegt.



## DIE GESCHICHTE DER KÜHLUNG

Seit Jahrhunderten ist Kühlung als Konservierungsmethode verderblicher Lebensmittel bekannt. Eine Methode, die nur dort anwendbar war, wo man sich im Winter mit Eis eindecken konnte. Praktisch funktionierte es so, dass man aus Seen und Flüssen Eisblöcke gewann und diese in kräftig isolierten Räumen oder Gruben aufbewahrte, von wo sie bei Kühlbedarf hervorgeholt wurden. Durch die maschinelle Kühlung wurde das Kühlen einfacher, weil Eis nun künstlich hergestellt werden konnte. Jetzt entstanden Eisfabriken, in denen Eisblöcke im Großverfahren hergestellt und an die Milchgeschäfte geliefert wurden, von wo man sich als Verbraucher Eis holen konnte. Das Eis wurde zu Hause in den Eisschrank in der Küche gelegt, wo es abschmolz und Kälte erzeugte. Das Prinzip klingt antiquiert, doch die Methode wurde bis in die Mitte des 20. Jahrhunderts angewandt. Allmählich ließen Kühlanlagen sich so – relativ – klein herstellen, dass sie am Bedarfsort aufgestellt werden konnten. Beispielsweise wurde in Wohnblocks im Keller ein Kühlaggregat aufgestellt, von wo aus das Kältemittel durch einen Kreislauf in isolierte Schränke in den Wohnungen geleitet wurde.

Danfoss lieferte Expansionsventile zur Temperaturregelung dieser Kühlanlagen. Das Expansionsventil war Danfoss' erstes, größtes und wichtigstes Produkt.

## DER HERMETISCHE KOMPRESSOR

Der hermetische Kompressor hat dänische Vorfahren, denn ein dänischer Ingenieur namens Chr. Steenstrup hatte bereits etwa 1930 bei General Electric in den USA einen tauglichen hermetischen Stempelkompressor für Kühlschränke entwickelt. Im Laufe der Dreißiger Jahre folgten mehrere Produzenten hermetischer Kompressoren in den USA, wie z. B. Westinghouse, Gibson, Frigidaire und Tecumseh, während in Europa der Krieg jede Entwicklung unterband.

Die neuen Kompressoren aus den USA wurden in fünf gekaufte Kühlschränke eingebaut und getestet.

Im Vergleich zu den bisher bekannten, offenen Kompressoren waren diese sehr geräuscharm, und Mads Clausen ließ auf dem Boden neben seinem Büro einen Schrank mit einer Kontrolllampe anbringen um zu sehen, ob der Kompressor auch funktionierte.

---

## DIE TECHNIK IN EINEM HERMETISCHEN KOMPRESSOR UND IM KÄLTESYSTEM

Unter einem Kältesystem mit hermetischem Kompressor versteht man ein System ohne Verschraubungen, Flansche oder Dichtungen. Alles ist entweder zusammen gelötet oder geschweißt.

Der Kompressor, das Herzstück des Kältesystems, besteht aus einer mit einem Elektromotor zusammen gebauten Pumpe, eingekapselt in einem gemeinsamen Gehäuse. Zudem hat der Kompressor eine elektrische Start- und Schutzvorrichtung.

Der Kompressor hat keine Kolbenringe. Die Dichtung zwischen Kolben und Zylinder erfolgt ausschließlich durch das Spiel von wenigen Tausendstel Millimetern.

Diese genügen auch für einen Ölfilm zur Verschleißvermeidung und um eine lange Lebensdauer sicher zu stellen.

Ein Kältegerät (Kühlschrank oder Gefriertruhe) besteht aus einem isolierten Raum, in dem ein Kühlelement oder Verdampfer angebracht ist. In einem geschlossenen Kreislauf saugt der Kompressor die Kältemitteldämpfe aus dem Verdampfer; die für die Verdampfung erforderliche Wärme wird der Umgebung, u. a. den Lebensmitteln im Kühlschrank, entnommen.

Außer dem Kühlen bzw. Gefrieren der Lebensmittel, hat das Kältesystem auch noch die Aufgabe, diejenige Wärmemenge zu entfernen, die dem Kühlmöbel durch die Isolation und durch das Öffnen der Tür zugeführt wird.

Wo aber bleibt diese Wärme ab?

Außerhalb des gekühlten Raumes wird eine Art Heizkörper oder Kondensator montiert, der die Wärme an die Umgebungsluft abgibt. Die Kältemitteldämpfe aus dem Verdampfer werden von dem Kompressor angesaugt und komprimiert, so dass ein höherer Druck und eine Temperatur höher als die der Umgebung entsteht, wodurch die Wärmeübertragung stattfinden kann.

In diesem Prozess kondensiert das Kältemittel; aus Dampf wird Flüssigkeit.

Um den erforderlichen Druckunterschied zwischen dem Verdampfer (Ansaugseite) und dem Kondensator (Druckseite), erzeugen zu können, verbindet man diese mit einem so genannten Drosselventil, das ein Kapillarrohr oder ein Expansionsventil sein kann. Beide Komponenten haben zur Aufgabe, dem Verdampfer die nötige Kältemittelmenge zuzuführen.

Das Hirn im Kühlmöbel ist ein elektronischer oder ein mechanischer Thermostat, der den Kompressor ein- und ausschaltet, abhängig vom Kühlbedarf in dem Kühlmöbel.

Im gekühlten Raum oder am Verdampfer befindet sich der Fühler, der durch ein Signal den Kompressor ein- oder ausschalten kann, ganz im Einklang mit dem Kühlbedarf. In dem Thermostat befindet sich ein Kontaktsystem, das den Strom des Kompressors ein- oder ausschaltet.

Nach wenigen Tagen wurde der Schrank jedoch wieder entfernt, da er, genau über dem Schlafzimmer seiner Eltern aufgestellt, deren Schlaf störte.

Nach umfassenden Tests stand für Mads Clausen fest, dass Danfoss die notwendige Produktionstechnologie beherrschte, um selbst in den Markt einzusteigen. Er beschloss, dass Danfoss hermetische Kompressoren herstellen sollte. Und nebenbei hatte er – mit dem lärmenden Kühlschrank über dem Schlafraum – schon die erste Erfahrung gemacht, dass nämlich Geräusch und Vibration in der Konstruktionsarbeit sehr wichtige Komfortmaßstäbe sind.

### Lizenzabkommen mit Tecumseh

Im September 1950 reisten Bitten und Mads Clausen nach Detroit, um Tecumseh einen Besuch abzustatten. Ihr Ziel war es, ein Lizenzabkommen zu erwirken, damit man in Nordborg die erste dänische Herstellung von Kompressoren einleiten könne – auf der Grundlage des Tecumseh S-Modells.

Während des Aufenthalts bemerkte Mads Clausen, dass bei Tecumseh ein neues und kleineres Modell hermetischer Kompressoren entwickelt wurde. Mads Clausen war nicht ohne Grund dafür bekannt, dass er technologische Fortschritte und Neuorientierung sehr schätzte – und es wäre deshalb für den Fabrikanten undenkbar gewesen, ein Lizenzabkommen für ein bereits veraltetes Produkt heimzuführen. Danfoss und Tecumseh verhandelten weiter, doch Mads Clausen hielt sich bezüglich des neuen Tecumseh-Modells weiterhin auf dem Laufenden.

Im Laufe der Verhandlungen waren Mads Clausen und die Oberingenieure Aage Korsgaard und Magne F. Schøler mehrmals in Detroit, um die Entwicklung aus nächster Nähe zu studieren. Es war eher ein Zufall, dass die Amerikaner ausgerechnet mit Danfoss über

eine Lizenz verhandelten. Es gab andere, auch dänische Unternehmen, die sehr wohl ein Potential darin sahen, hermetische Kompressoren wie die von Tecumseh zu produzieren.

Und sie hatten schon mehrere Jahre vor Mads Clausen dieses Potential gesehen.

### **Pancake – ein Erfolg**

Oberingenieur Aage Korsgaard kannte Tecumseh besonders gut. Ursprünglich war er in der Firma Nordisk Køleteknik bei S.A. Andersen (dem späteren Professor für Thermodynamik) angestellt gewesen, doch er hatte sich einen einjährigen Aufenthalt als Trainee bei Tecumseh verschafft, wo er einiges über hermetische Kompressoren lernte.

S.A. Andersen hatte sich gedacht, dass Korsgaard zur Nordisk Køleteknik zurückkehren werde, wo man dann die Kompressoren herstellen würde, über die jener eine Menge gelernt hatte. Doch Korsgaard kam stattdessen zu Danfoss.

In gleicher Weise zogen S.A. Andersen und Nordisk Køleteknik auch den Kürzeren, als es Ingenieur Arne Enemark nach absolviertem Studium in der Schweiz ebenfalls unterließ, zur Nordisk Køleteknik zurückzukehren, sondern über Gebr. Gram in Vojens bei Danfoss landete, wo er sein Wissen über Kompressoren einsetzte.

Obwohl also S.A. Andersen weder das erforderliche Kapital noch sonst wie die Grundlage hatte, eine Produktion hermetischer Kompressoren aufzunehmen, war er darüber enttäuscht, dass er trotz rechtzeitiger Überlegungen bezüglich einer Kompressorproduktion nie zum Erfolg kam. Im Januar 1952 unterschrieben Danfoss – mittlerweile auf 800 Mitarbeiter angewachsen – und Tecumseh ein Abkommen. Laut Abkommen durfte Danfoss den neuen Kompressor Tecumseh Hermetic Unit, Modell P 91, unter eigenem Firmennamen weltweit außer in den USA, Kanada, Großbritannien und Irland produzieren und verkaufen. Der Kompressor trug,

---

## **HOHE ANFORDERUNGEN AN DIE KOMPRESSOREN**

Ein Vergleich mit einem Auto veranschaulicht ganz gut die enormen Anforderungen, die man an einen hermetischen Kompressor stellt. Es wird eine Lebensdauer von mindestens 15 Jahren erwartet – doch viele Kompressoren halten doppelt so lange.

Wenn ein Auto insgesamt etwa 250.000 km mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 50 km/h zurücklegt, entspricht dies einer 5.000-stündigen Betriebsdauer. Angenommen, ein Kompressor arbeitet etwa 33% seiner Lebensdauer, bedeutet dies fünf Jahre oder 43.800 Stunden – also mehr als das Achtfache des Autos! Der Betrieb von 43.800 Stunden ergibt ca. 7,6 Milliarden Motorumdrehungen und die doppelte Zahl Kolbenbewegungen in einem 50 Hz Netz, in dem der Kompressor ca. 2.900 U/Min leistet. Während beim Auto mindestens 15-20 Mal Öl gewechselt wurde, läuft der Kompressor während seiner gesamten Lebensdauer mit demselben Öl und ohne jegliche Wartung.

---



*Gram Kühlschränke aus den 1950'er Jahren*

dank seiner flachen Ausführung, den Kosennamen „Pancake“. Die Lizenzgebühr betrug 1 Dollar pro Stück.

### **Die ersten Danfoss-Kompressorkunden**

Es sollte sich schnell herausstellen, dass so gut wie alle dänischen Produzenten ihre Pläne aufgegeben hatten, eigene Kompressoren zu

#### **Der Pancake-Kompressor**

Danfoss schickte den Tecumseh-Kompressor P 91 als Typ 101 auf den Markt. Der Kompressor mit einem Kühlvermögen von ca. 75 Watt war für die großen, amerikanischen Kühlschränke konzipiert, doch in einem äußerst populären, europäischen 100 Liter Kühlschrank beanspruchte der Pancake ca. 12 % des Volumens, also viel zu viel.

Deshalb war es für Danfoss nahe liegend, die Möglichkeit einer Änderung der Kompressoren für europäische Kühlschränke zu untersuchen, was jedoch misslang. Die Situation erörterte man mit Tecumseh, die einen kleinen Kompressor mit 2-poligem Motor vorschlugen, der doppelt so viele Umdrehungen leistet wie ein 4-poliger Motor. Mehrere Firmen starteten die Produktion von Kompressoren für eigene Kühlmöbel. Das Konzept jedoch, ein unabhängiger Kompressorlieferant zu sein, wie es Danfoss anstrebte, war neu in Europa. Für Danfoss war es auch eine Gratwanderung, weil die Firma vermeiden wollte, als Konkurrent gegenüber Kunden für Kühlautomatik gesehen zu werden.

Viele Menschen haben sich im Laufe der Jahre gewundert, weshalb Danfoss keine eigene Herstellung von Kühlmöbeln einleitete, doch damit hätte man mit eigenen Kunden konkurriert, was man nicht wollte.

Tecumseh gab Danfoss kein Monopol für die Produktion und den Vertrieb des Pancake. Doch Danfoss kam als erster, und diesen Vorsprung wollte man nicht aufgeben. Bereits im Februar – weniger als einen Monat nach dem Abschluss des Abkommens – begann die Serienfertigung des ersten hermetischen Kompressors mit dem roten Danfoss-Logo.

konstruieren und herzustellen. Als einzige Firma hatte Atlas etwas unternommen. Atlas hatte entwickelt und auch in eine Produktionsanlage investiert. Doch es gab Schwierigkeiten mit der Konstruktion, die nicht funktionieren wollte. Atlas wurde Danfoss' erster Kompressorkunde. Im Gegenzug übernahm Danfoss einen Teil ihrer Produktionsmaschinen.

Im Laufe des Jahres 1952, dem ersten Produktionsjahr hermetischer Kompressoren, wurden bei Danfoss 5.000 Stück Pancake hergestellt. Keine gewaltige Menge im Verhältnis zu den anderen Danfoss-Geschäftszweigen, wo weiterhin die Kühlautomatik – also Komponenten für größere Kühlanlagen – an erster Stelle stand. Doch die hermetischen Kompressoren waren drauf und dran, den Alltag sehr vieler Menschen zu ändern. Der Kühlschrank war dabei, dank hermetischer Kompressoren, für jedermann erschwinglich zu werden. Und Danfoss hatte sich in einer entscheidenden Phase der Entwicklung der Kühlbranche einen Platz gesichert.

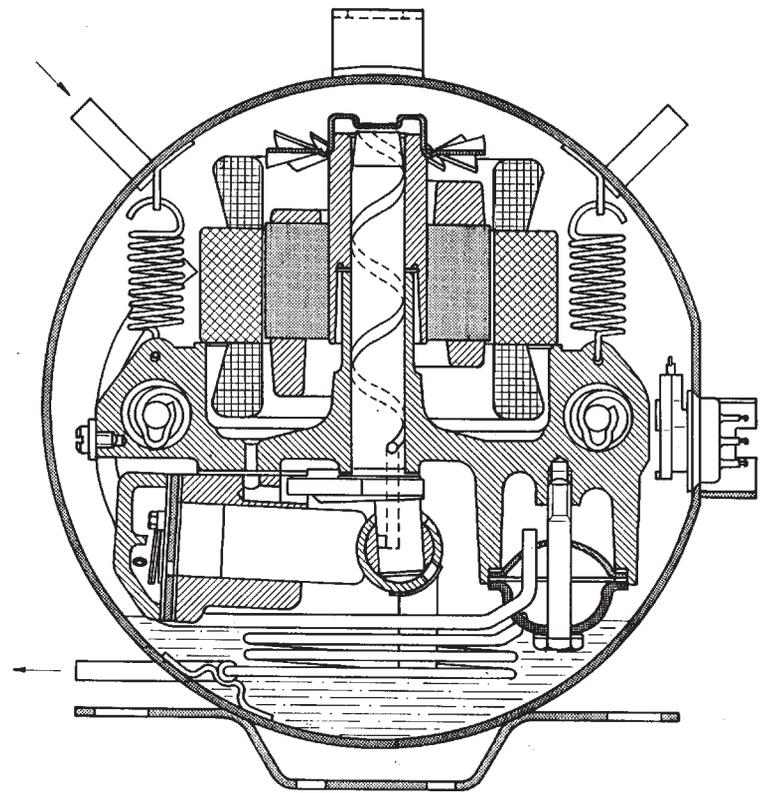
#### **Danfoss zieht in die Küche ein**

Dank der Kompressoren wurden Kühl- und Gefrierschränke verbraucherfreundlicher. Insbesondere für die privaten Verbraucher. Danfoss setzte mit den Kompressoren auf Produkte, die in jedem einzelnen Haushalt gebraucht wurden. Mit der starken wirtschaftlichen Entwicklung in Europa in den 1950er Jahren kamen Danfoss Produkte in immer mehr Heime der Bevölkerung. Jetzt wünschten sich Millionen einfache Verbraucher Kühlschränke, und Danfoss leitete eine Massenproduktion von Kompressoren ein, um seine Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten.

Der Erfolg blieb nicht aus. 1952 verkaufte Danfoss hermetische Pancake-Kompressoren für knapp 3 Mio. DKK. Ein Jahr später waren es 9 Mio. DKK, und 1954 verkaufte Danfoss für über 21 Mio. DKK. Der jährliche Zuwachs lag

zwischen 40 und 50 Prozent. 1959 überstieg der Verkauf 100 Mio. DKK – nur zehn Jahre, nachdem Bitten und Mads Clausen zum ersten Mal Detroit besuchten. Hermetische Kompressoren hatten 1959 einen Geschäftsanteil von ca. 60-70 Prozent bei Danfoss. Die Kompressoren waren wichtig geworden. Der Erfolg spornte auch andere europäische Produzenten an, am Wachstum teilzuhaben, z.B. Aspera Frigo, AEG, Bosch, Lunite Hermetic, Unidad, Sterne und Necchi.

Doch Danfoss lernte auch frühzeitig, dass der Kompressormarkt sehr von Konkurrenz geprägt war. Sowohl unabhängige Fabrikanten als auch Kühlschrankproduzenten selbst begannen im Laufe der 1950er Jahre, eigene Kompressoren für Haushaltskühlgeräte herzustellen. Dies bedeutete, dass Danfoss von Anfang an nicht nur mit seinen Wettbewerbern, sondern auch mit seinen Kunden in dauerhafter Preiskonkurrenz lag, da diese sowohl Kompressoren kauften als auch selber herstellten.



▲  
Flächenschnitt des  
Pancake-Kompressors



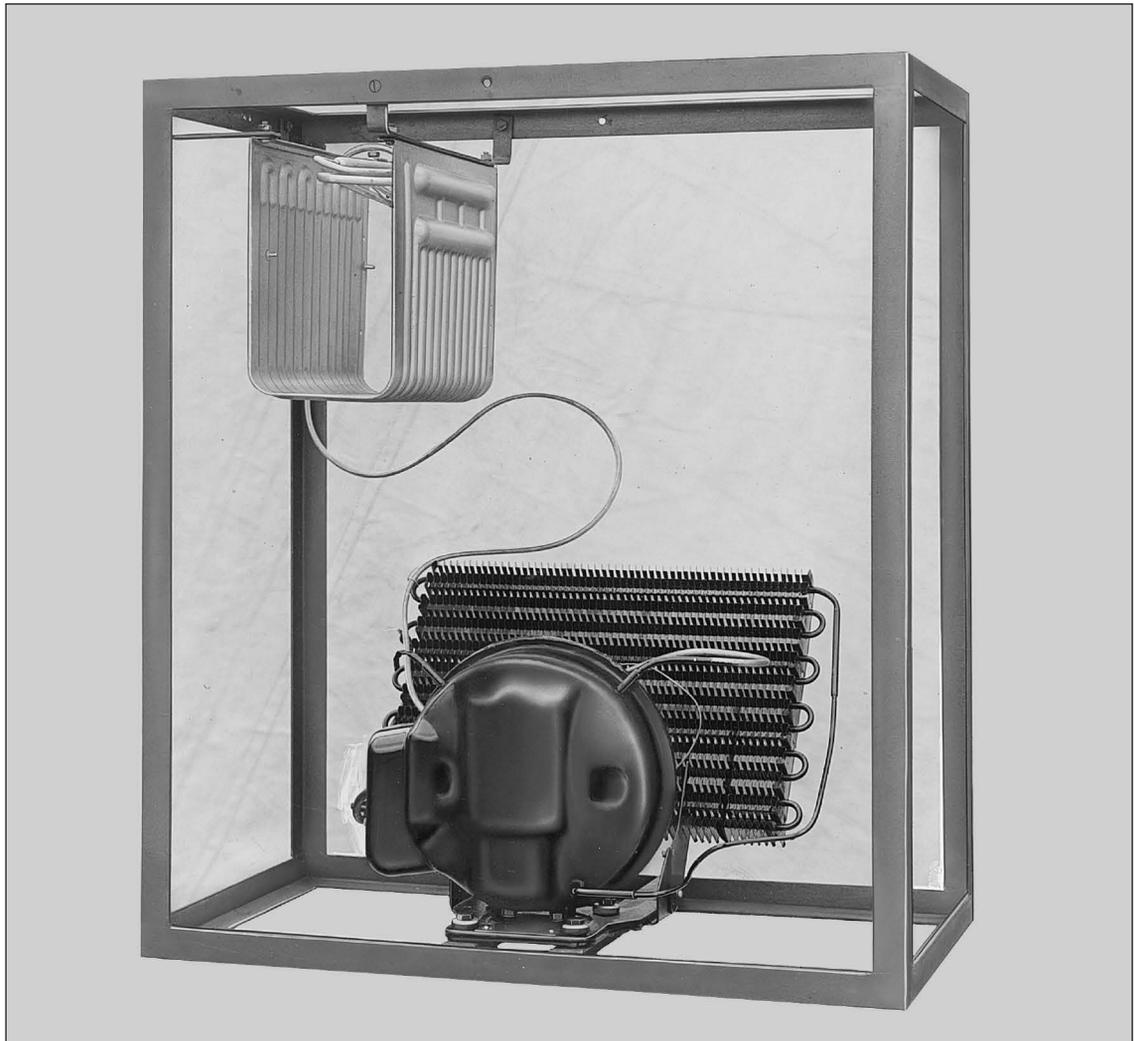
Pancake-Kompressor

### LG – ein Reifall

Während der Besprechungen bei Tecumseh in Detroit arbeitete Danfoss mit einem Dänen namens Jens Touborg zusammen. Dieser war 1926 aus Dänemark ausgewandert, und er war einer der Teilhaber einer teilweise im Tecumseh-Besitz befindlichen Entwicklungsgesellschaft, TRESKO, welche an Tecumseh die Zeichnungen lieferte. Diese Position – sowie seine dänischen Ahnen – machten ihn zum natürlichen Ansprechpartner der Dänen.

Die Eignerverhältnisse bei Tecumseh waren schwer durchschaubar. Tecumseh Products war für die Herstellung zuständig, während TRESKO sich um die Entwicklung kümmerte. Zwischen beiden Gesellschaften gab es eine Fülle andere Gesellschaften mit Eignern, die wieder miteinander verwoben waren. Die Inte-

Komplettes Kältesystem mit Pancake-Kompressor



### Herstellung

Anfangs wurden die Kompressorkomponenten mit herkömmlichen Maschinen bearbeitet, die man den aktuellen Bedürfnissen anpasste. Wenn ganz besondere Maschinen erforderlich waren, musste man sie meistens selber bauen, und in der Kompressormontage lief eine fortlaufende Prozessentwicklung ab.

Das Kompressorgehäuse und der Deckel wurden zunächst unter einer Argon Schutzgasatmosphäre elektrogeschweißt. Da diese Methode relativ langsam war, zog man CO<sub>2</sub> als Schutzgas in Erwägung. Es gelang, diese schnellere Schweißmethode einzuführen, die sehr viel preisgünstiger als die Argon-Schweißung war.

ressensphären waren nicht immer eindeutig – geschweige denn gleichgerichtet.

Jens Touborgs Zusammenarbeit mit seinen ehemaligen Landsleuten war gut. Als sie jedoch mit den amerikanischen Partnern schlechter wurde, sprach Touborg wieder mit Danfoss – diesmal jedoch ohne Tecumseh.

Diese Gespräche führten zu einem Bruch zwischen Tecumseh Products und TRESKO, als man erfuhr, dass TRESKO eigenständig mit Danfoss kooperiert hatte. Das Verhältnis zwischen Tecumseh und Danfoss wurde hierdurch auch nicht besser.

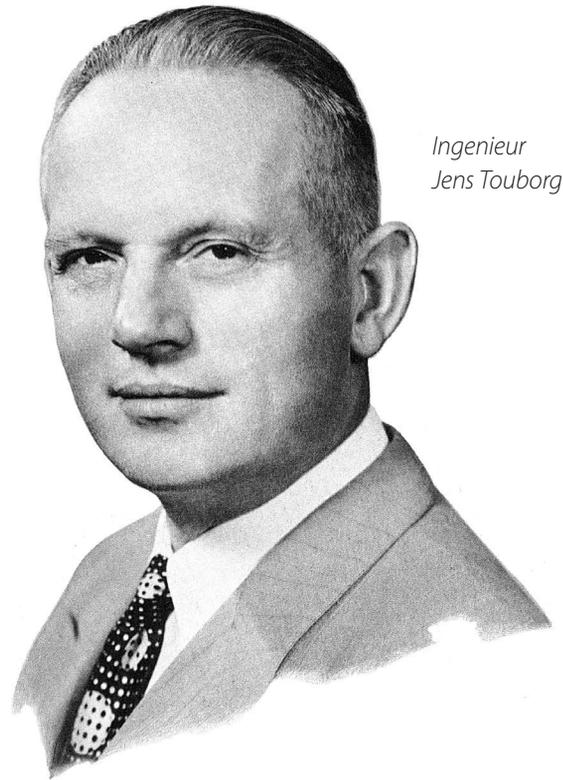
Doch Danfoss konnte jetzt ungehindert mit TRESKO zusammenarbeiten. Und das Vertrauen in das Knowhow TRESKO's war groß.

Dieses, kombiniert mit einem – zu der Zeit noch recht beschränkten Wissen bezüglich hermetischer Kompressoren, führte sehr bald zu einer Produktion, auf die Danfoss lieber verzichtet hätte. 1953 lieferte TRESKO die Zeichnungen für einen kleinen, schnell laufenden Kompressor, den Mads Clausen sich sowohl intern als auch in Gesprächen mit Touborg gewünscht hatte. TRESKO nannte diesen kleinen Kompressor „Little Giant“ (LG). Danfoss war hellauf begeistert, stürzte sich Hals über Kopf in seine Herstellung, und hatte bereits im Oktober 1954 eine Produktionslinie in Betrieb.

Es sollte sich jedoch bald herausstellen, dass die Produktion des LG Schwierigkeiten bereitete.

Seine Schwachstelle war die fehlende Stabilität der Lagerung von Zylinder und Kolben, welche trotz präziser Produktionswerkzeuge und –prozesse nicht wettzumachen war. Der Typ glich sehr bald einer Katastrophe mit einem Rücklauf von annähernd 100 Prozent.

Es hieß bei Danfoss, das einzig 'Gigantische' am Little Giant seien die Probleme mit seiner Herstellung.



Ingenieur  
Jens Touborg

---

## KOMPLETTE DANFOSS KÄLTESYSTEME

Der Absatz von Danfoss-Kompressoren erfolgte außer an größere Firmen auch an viele kleinere Betriebe. Mehrere von ihnen stellten Küchenelemente her, wobei sie auch Kühlschränke zusammen mit den anderen Bauteilen liefern wollten.

Die Firmen hatten jedoch nur wenig oder gar kein Wissen bezüglich der Kühltechnik. Daher lieferte Danfoss oft das komplette, verlötete Kältesystem, mit Kältemittel befüllt und mit Öl im Kompressor, bereit zum Einbau in den Kühlschrank.

Vor der Auslieferung von Danfoss wurde jedes einzelne Kältesystem in einer Systemlinie überprüft, damit man sicher war, dass das richtige Kühlmittel eingefüllt war, dass der Kompressor wunschgemäß funktionierte, und dass das System dicht war.

Vor der Lieferung kompletter Kältesysteme bekam Danfoss normalerweise einen Kühlschrank zugesandt, um durch Überprüfungen sicherzustellen, dass das Kältesystem genau dem aktuellen Kühlschrank und seiner Verwendung angepasst war.

Schon von Anfang an hatte man bei Danfoss die Notwendigkeit erkannt, die nötigen Prüfräume für unterschiedliche Kühlmöbel zur Verfügung zu haben. Durch diese Erprobungen sammelte man viele wertvolle Erfahrungen, die sowohl den Kunden als auch Danfoss selbst von Nutzen waren.

---

## DEMONSTRATIONSMODELL VERBLIEB IN DER GARDEROBE

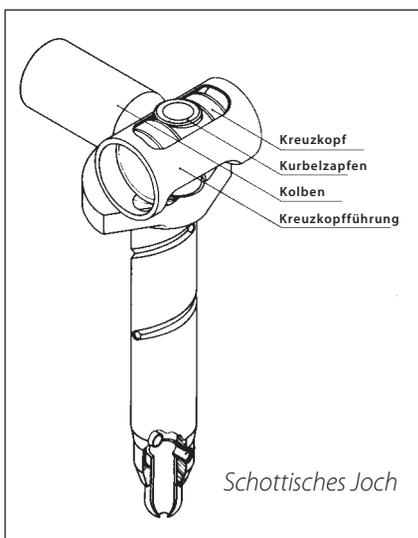
Laut Danfoss' Plan hätten bei ihrem Besuch bei Tecumseh im Frühjahr 1956 Knud Roelsgaard und Gunnar Sørensen den neuen, in Eigenregie entwickelten PW-Kompressor vorstellen sollen. Doch weil ausschließlich Mads Clausen die Präsentation des PW-Kompressors genehmigen konnte – und er war zu der Zeit auf Reisen – kam die Genehmigung nie bei ihnen an. Um den Vorzeigekompressor nicht wieder mit nach Hause nehmen zu müssen, einigten sie sich darauf, ihn dort zu lassen, wo er sich gerade befand, nämlich in der Hotelgarderobe in Dearborn. Da liegt er vielleicht immer noch, doch die Garderobenmarke ist abhanden gekommen!

### Erfolg mit eigenem Design

Im Frühjahr 1955 berief Fabrikchef Carsten Kidde-Hansen zu einer Sitzung ein um mitzuteilen, dass es mit dem LG so nicht weitergehen könne. Gegenwärtig würde jedem Kompressor, der die Fabrik verließ, ein Fünf-Kronenschein angeheftet. In der Sitzung wurde beschlossen, den LG-Kompressor umzukonstruieren nach Prinzipien, wie man sie vom Pancake-Kompressor kannte, u. a. das „schottische Joch“. Eine Technik, die Danfoss allmählich ganz gut beherrschte. Genau das war nötig.

### Kompressoren sind wichtig

Danfoss hatte mit der Tecumseh-Lizenz für den Pancake Zugang zu einem damals konkurrenzfähigen Produkt erworben. Der Pancake hatte Danfoss einen Markt eröffnet.



Doch es gefiel Mads Clausen nicht, anderen die technologische Vorreiterrolle zu überlassen. Ihm war eine selbständige Weiterentwicklung wichtig, um nicht Schlusslicht zu werden – jedoch auch um zukünftig von den Amerikanern und von

den lästigen Fesseln, die das Lizenzabkommen Danfoss auf großen Märkten wie Nordamerika und Großbritannien auferlegte, unabhängig zu werden.

Es war offensichtlich, daß der Kompressormarkt ein Markt von allergrößter Bedeutung für Danfoss war, viel zu wichtig, um anderen die Entwicklung neuer Produkte zu überlassen.

Der spätere Konzerndirektor, Hans Kirk, begann 1970 seine Laufbahn in Nordborg. Hier erlebte er mehrfach, dass die Kompressoren für Danfoss von überragender Wichtigkeit waren.

– Gleichgültig, was gerade bei der Firmenleitung besprochen wurde. Sobald es mit den Kompressoren Probleme gab, hatten diese erste Priorität, auch in den Zeiten, als noch andere Geschäftsbereiche mehr einbrachten. Dies konnte einen schon irritieren – oder neidisch werden lassen – wenn man in anderen Abteilungen tätig war. „Doch so war es eben“, sagt Hans Kirk.

– Auch bei der Berufung in die Firmenleitung kann man den Status der Kompressorfertigung erkennen. Niemand im oberen Management ist um die Kompressoren herumgekommen. Dort war die Konkurrenz am schärfsten. Dort war man allergrößtem Druck ausgesetzt – hier stand am meisten auf dem Spiel. Daher hat man stets hier seine Mitarbeiter getestet, ehe man ihnen größere Verantwortung übertrug, so Hans Kirk.

### PW hält den Vorsprung

Der PW war der erste hermetische Kompressor aus Danfoss eigener Hand.

Er war kleiner als das Pancake-Modell, leistete aber mehr, war geräuschärmer – und bekam sehr bald den Kosenamen PeeWee, was übrigens in amerikanisch „klitzeklein“ heißt, jedoch auch Nachttopf bedeuten kann; die Form berechtigt in gewisser Weise diese Bezeichnung.

Die Produktion des PW wurde 1956 eingeleitet, während die Produktion des Pancake weiterlief.

Der PW entstand quasi als die Lösung des Problems mit dem LG. Doch war es auch ein Beweis dafür, dass Danfoss nun auf eigenen Füßen stand. Das gab der hauseigenen Konstruktionsabteilung Ansporn und Selbstbewusstsein.

Beides ermöglichte einen Vorsprung vor der Konkurrenz.

Bereits 1958 wurden mehr PW-Kompressoren als Pancake-Modelle hergestellt, und Danfoss befand sich nun auf dem europäischen Markt für hermetische Kompressoren in der Führungsposition. Doch diese Position war mittlerweile bedroht.

### Die zunehmende Bedeutung Deutschlands

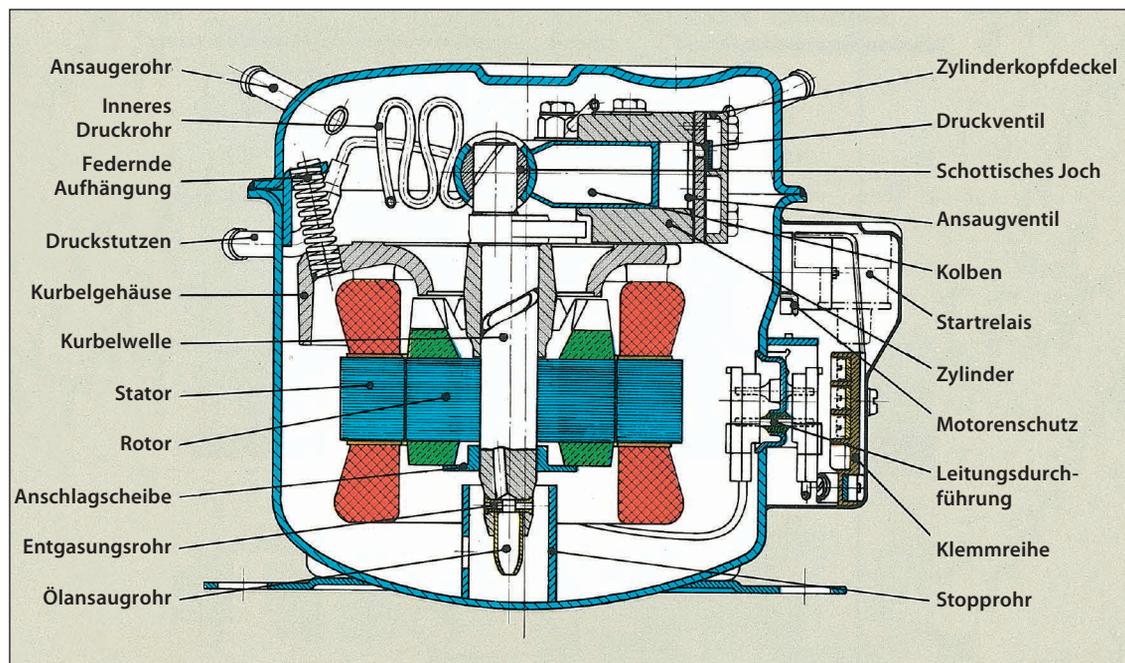
Der Verkauf hermetischer Kompressoren passte sich der Konjunkturentwicklung an. Steigender Wohlstand löste die Nachfrage der Kunden nach praktischen Lösungen mit eigenen Kühl-



schränken aus. Man schätzt, dass der Anteil dänischer Familien mit eigenem Kühlschrank im Zeitraum 1951 bis 1960 von unter 10 auf etwa 20 Prozent anstieg.

Danfoss gelang es im Laufe der 1950er Jahre, Zulieferer von Kompressoren nicht nur an große dänische Hersteller von Kühl- und Gefrierschränken zu werden, sondern diese auch an die meisten bedeutenden europäischen Produzenten zu vertreiben.

Üblicherweise ging es um Langzeitverträge für viele Millionen DKK.



Querschnitt eines PW-Kompressors



Bereits ab 1953 waren über 80 Prozent der Kompressorproduktion bei Danfoss für den Export bestimmt. Mitte der 1950er Jahre verkaufte man in 30 Länder, von denen Italien, Brasilien und Deutschland insgesamt zwei Drittel des Exports abnahmen. Schweden, Norwegen und Finnland kauften zwischen 10 und 15 Prozent.

Besonders der Export nach Deutschland stieg immens. Das deutsche Wirtschaftswunder nach dem Krieg, die Marshall-Plan-Hilfe half dem zerbombten Land beim Wiederaufbau, zeigte Wirkung.

Die deutsche Wirtschaft schnellte aufwärts. In Nordborg war der Effekt messbar. 1954

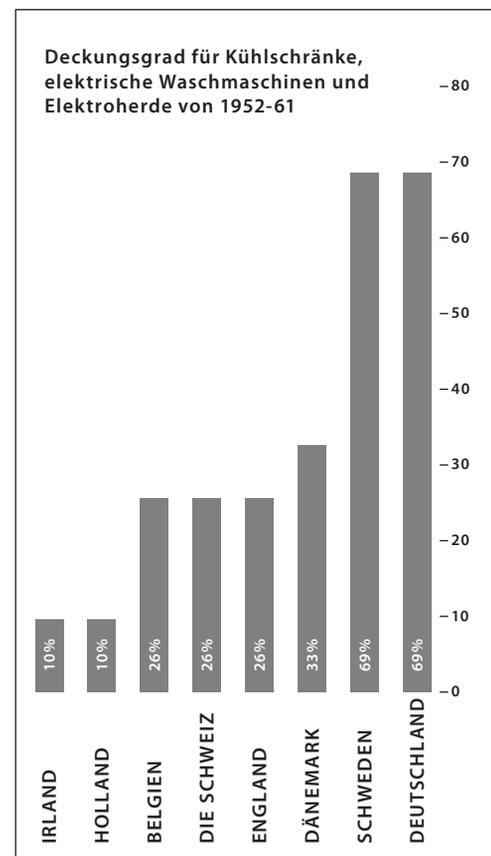
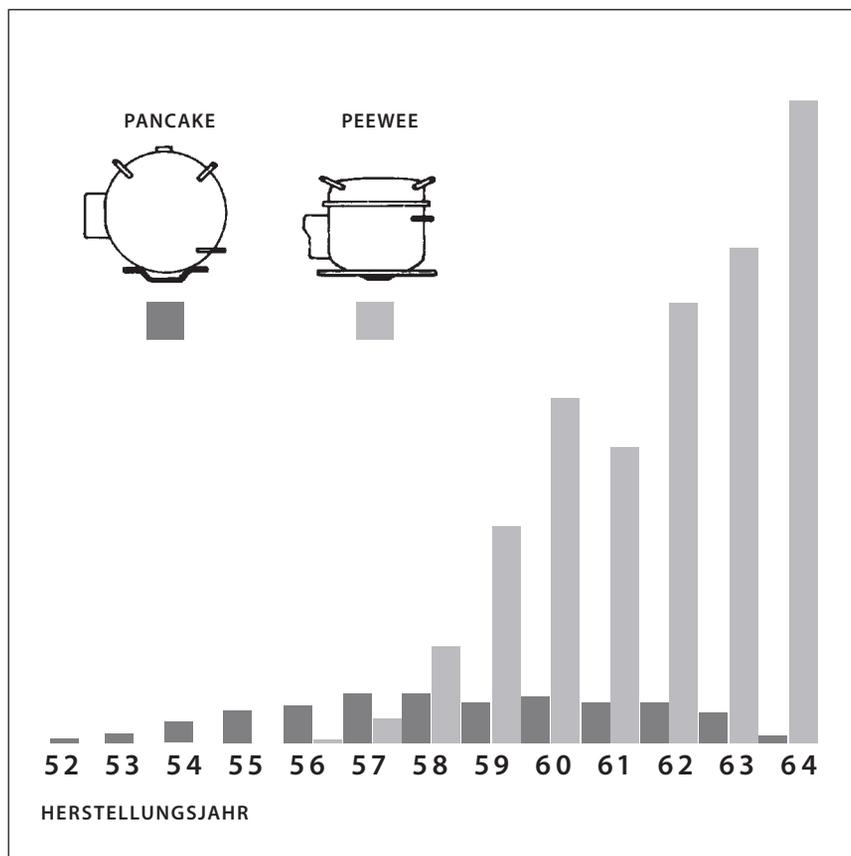
gingen 4 Prozent des Kompressorexports von Danfoss nach Deutschland – drei Jahre später waren es 30 Prozent. Danfoss bemühte sich mitzuhalten, und 1957 fertigte man Pancake Nummer 500.000.

### Bacon im Getriebe

Im selben Jahr sollte die dänische Baconproduktion jedoch Danfoss zu schaffen machen.

Auf der Grundlage der Kohle- und Stahlunion von 1952 wurde 1957 die EG gegründet. Aus Rücksicht auf den landwirtschaftlichen Export entschied sich Dänemark für einen ge-

Absatzentwicklung für Pancake- und PW-Kompressoren





meinsamen Markt mit England. Dänemark sah sich immer noch als Agrarland. Und die Rücksicht auf den Export von Bacon wog schwer.

Dänemark geriet somit „auf die andere Seite“ der Zollgrenze, auf welche sich die sechs EG-Staaten (Frankreich, Italien, Deutschland, Belgien, Holland und Luxemburg) verständigten. „Innerhalb der Zollgrenze“ wurde auf die totale wirtschaftliche Integration hin gearbeitet.

Als Gegengewicht wurde 1960 die EFTA für eine Freihandels-Zusammenarbeit zwischen den sieben Ländern Großbritannien, Dänemark, Norwegen, Schweden, Portugal, der Schweiz und Österreich gegründet.

### Zollmauern ziehen Grenzen

Die EFTA war jedoch für Danfoss keine Lösung.

1956-57 exportierte man zwei Drittel der Kompressoren in Länder, die der EG angehörten.

Im Vergleich dazu betrug der entsprechende EFTA-Anteil nur ca. 15 Prozent.

Deutschland war drauf und dran, der wichtigste Markt für Danfoss zu werden.

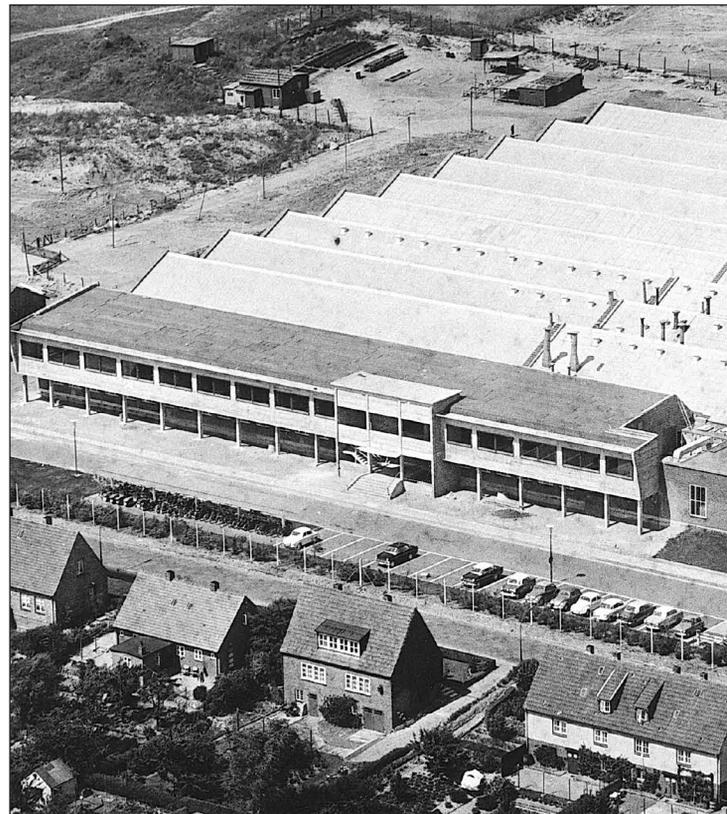
Die Marktentwicklungen würden mit anderen Worten Danfoss in Schwierigkeiten bringen, falls man nicht innerhalb der gemeinsamen EG-Zollmauer Fuß fasste. Diese Zollmauer war buchstäblich ein zu überwindendes Hindernis. Innerhalb der Mauer konnten die sechs Länder - Frankreich, Italien, Deutschland und die Be-Ne-Lux-Länder – ohne Zollabgaben miteinander Handel treiben, während alle außerhalb, die Waren verkaufen wollten, schon im Vorfeld in ihrer Konkurrenzfähigkeit aufgrund höherer Nebenkosten im Nachteil waren. Im Klartext bedeutete dies, dass die deutschen, französischen und italienischen Konkurrenten auf Märkten

Volumen ausbauen konnten, auf denen Danfoss reell ohne Chancen war. Danfoss musste in einem EG-Land eine Produktion aufbauen.

### Danfoss tritt in die EG ein

Vom Frühjahr 1955 an ließ Mads Clausen die Gegebenheiten für einen Produktionsbeginn in Deutschland untersuchen.

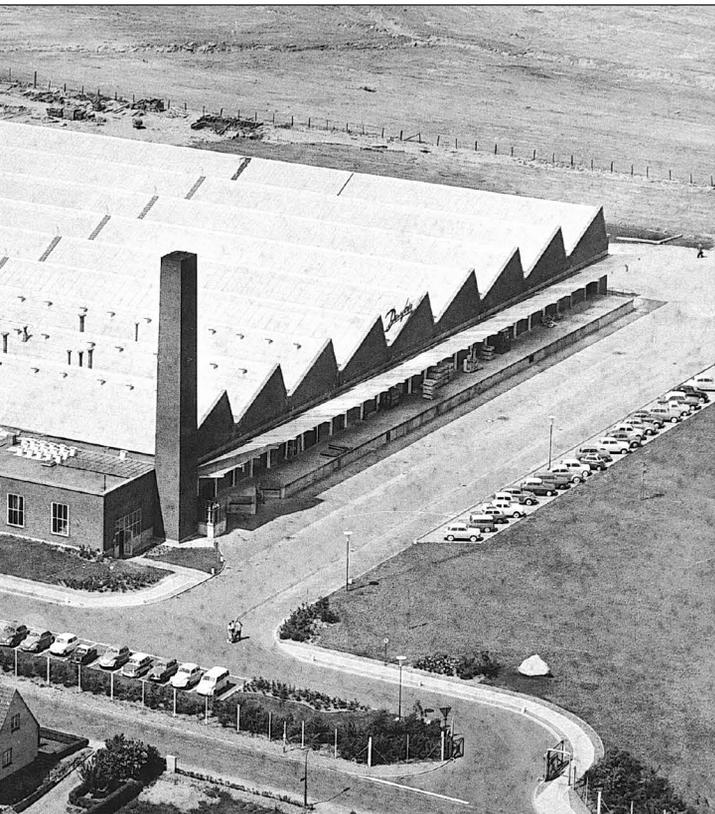
Danfoss kaufte ein freies 9,6 ha großes Grundstück bei Klues im Norden Flensburgs; in der Luftlinie 40 km von Nordborg entfernt. In dieser Gegend gab es reichlich freie Arbeitskräfte, und das Lohnniveau lag unter dem dänischen. 1956 fasste man den endgültigen Beschluss, südlich der Grenze eine Produktion aufzunehmen.



*Danfoss Werk Flensburg*

Geplant war, das PW-Modell in Deutschland zu produzieren. Doch das Lizenzabkommen mit Tecumseh war weiterhin für Danfoss ein Hindernis, denn man konnte aus dem Vertrag nicht aussteigen, ohne eine wahnsinnige Abfindung zahlen zu müssen, einerlei ob für das Modell Pancake oder PW.

Mit der Lizenz von Tecumseh unter Dach und Fach wurde im Herbst 1956 die selbständige Gesellschaft „Danfoss Flensburg, Automatische Schalt- und Regelapparate GmbH“ gegründet. Gleichzeitig begann die Errichtung einer Fabrik auf dem Grundstück in Klues am Rande der norddeutschen Hafenstadt. Die Finanzierung wurde durch günstige, öffentliche Kredite erleichtert – die Deutschen waren froh über die neuen Arbeitsplätze.



## Die Fabrik steht – die Wände fehlen

Die Arbeit der neuen Fabrik sollte darin bestehen, lediglich die Kompressoren zusammen zu bauen, während die Einzelteile in Nordborg hergestellt wurden.

Danfoss stellte Frank M. Scholtz als Fabrikchef und Erwin Brix als Produktionsleiter ein. Charakteristisch für beide war, dass sie nie für irgendetwas einen Aufschub erbitten würden.

Der Produktionsstart der neuen Fabrik war auf den 1. September 1958 festgelegt, erinnert sich Erwin Brix.

## Lizenzabkommen mit Tecumseh

Nach der Vorstellung des PW-Kompressors im Juli 1956 – und der Gründung der Danfoss Flensburg GmbH am 22. September 1956 – wurde das Verhältnis zu Tecumseh mit einem neuen Lizenzabkommen geklärt, das am 17. November 1956 unterzeichnet wurde. Der Vertrag enthielt u. a. die Vereinbarung, dass die Danfoss Flensburg GmbH von Tecumseh die erforderlichen Unterlagen bekommen könne, die für den Produktionsstart eines jeden Kompressormodells erforderlich sein würden, das man bei Tecumseh in den USA in laufender Produktion hatte. Des Weiteren, dass die Spezifikationen für Kompressoren gleich oder kleiner 1/8 HP, die bei Tecumseh auf „experimenteller Basis“ hergestellt und vor Vertragsabschluss an Danfoss ausgeliefert wurden (wie z.B. Tecumseh LG/PW), im Abkommen enthalten seien. Durch Zahlung einer Abgabe durfte Danfoss Flensburg GmbH in Deutschland produzieren und überall in der Welt verkaufen, mit Ausnahme in den USA und Kanada. Im Gegenzug verzichtete Tecumseh darauf, während der Vertragsdauer (zehn Jahre) selbst zu produzieren oder Dritten für eine Produktion in Deutschland die Lizenz zu erteilen. Die Höhe der Abgabe wurde auf 0,50 USD pro hergestellten Kompressor festgelegt.

*Mads Clausen lässt sich  
das Bauvorhaben zeigen*



– Dies war nur ein Jahr nach dem Beschluss, mit dem Bau zu beginnen. Doch Termin ist Termin. Also nahmen wir am 1. September die Produktion auf, sagt er.

Dass in der Fabrik noch etliche Wände fehlten, war für die 75 Beschäftigten kein Hindernis. Brix ließ stattdessen Container aufstellen, und dann wurde eben produziert. Man glaubte anfangs, Danfoss würde Container oder Baumaterial herstellen – die waren nämlich am deutlichsten aus der Nachbarschaft der Fabrik zu sehen.

Nicht nur Wände fehlten. Ganz banale Bedürfnisse konnten zunächst noch nicht erfüllt

werden. Doch dieses erledigte man auf die praktische Art und Weise, die schon damals für Danfoss typisch war, sagt der damalige Qualitätschef der Fabrik, Hans Uve Nissen.

– Die Toiletten waren auch noch nicht fertig, als die Produktion begann. Wenn man musste, war dies im Wäldchen hinter der Fabrik zu erledigen. Mögliche peinliche Zwischenfälle vermied die Direktion durch das Anschlagen von Schildern an Baumstämmen, so dass die Damen nach links und die Herren nach rechts gingen, erinnert sich Hans Uve Nissen.

### **Staubfreier Raum und nasse Schuhe**

Während der ersten Produktion sollte sich auch herausstellen, dass das Fabrikdach noch undicht war. Manchmal mussten Mitarbeiter Regen ertragen – im Gebäude. An besonders kritischen Tagen stand blankes Wasser in der Produktionshalle. Das Büropersonal, das auch hier arbeiten musste – der Bürotrakt war nämlich auch noch nicht fertig gestellt – musste des Öfteren die Schreibtische auf Steinen aufbocken, so dass das Regenwasser auf dem Fußboden die Möbel nicht beschädigte.

Es war typisch für die Prioritäten bei Danfoss, dass die Kompressoren nie von diesen Problemen betroffen waren. Sie wurden genau nach Plan in staubfreien Räumen gefertigt. Die nassen Schuhe der Mitarbeiter waren zweitrangig. Am wichtigsten war, dass die Produktion termingerecht begann.

Doch nicht nur der Produktionsbeginn war das Wichtigste – es musste auch das Soll erfüllt werden. 1958 verlangte man 1.000 Kompressoren pro Woche. Wurde dieses Ziel nicht erreicht, erschien die Betriebsleitung persönlich Samstag und Sonntag am Fließband und montierte die noch fehlenden Kompressoren.

Es konnte auch vorkommen, dass ein Chef per PKW Kompressoren bei Kunden ablieferte.

Man ließ sogar Kompressoren ausfliegen, wenn bei den Kunden Not am Mann war.

Die Beharrlichkeit zahlte sich aus. Bereits im zweiten Produktionsjahr war die Einführung einer zweiten Schicht erforderlich. Im Januar 1959 betrug die wöchentliche Produktion 8.000 Kompressoren, und bald war der Status der Flensburger Fabrik als reiner Montagebetrieb um mehrere andere Fertigungsgänge erweitert worden.

### **Der Fabrikant zu Besuch**

Die erste Auslandsproduktion von Danfoss hatte natürlich das volle Interesse des Chefs.

Sich dort mit einer Produktion anzusiedeln, wo sich der Markt für die Produkte befand, war in den 1950er Jahren eher ungewöhnlich.

Dass Danfoss im Jahre 2008 50-jährige Erfahrung mit der Produktionsverlagerung ins Ausland hatte, verdankte man u. a. Mads Clausens

Gespür und Umsicht – wengleich dieser Slogan einem anderen der damaligen dänischen Wirtschaftsgiganten zuzuordnen ist.

Mads Clausens Gedanken waren oft in Flensburg – und gerne war er auch selber dort.

In der Regel tauchte er unangemeldet auf. Er kam „eben mal vorbei“, schlich sich durch die Hintertür direkt in die Produktion. Nicht immer ganz passend, wenn die Anlagen aus diesem oder jenem Grund still standen.

Das geschah oft mit der großen Topfpresse. Und eines Tages, als die Maschine nicht lief, sah Erwin Brix den Chef im Türrahmen stehen.

Ich beeilte mich zu bedauern, dass ich Mads Clausen keine Führung anbieten konnte, sagt Erwin Brix.

Mads Clausen antwortete: „Das macht nichts, so lange jedermann sich nur bemüht, die Maschine wieder in Gang zu bringen“, erinnert er sich.



*Erweiterung bei Danfoss in Flensburg*

*Topfpresse – Maschine zur Herstellung von Kompressoröpfen.*



Die Topfpresse war des Öfteren ein Problem. Und man war nie im Zweifel darüber, ob sie lief oder nicht. Denn wenn sie funktionierte, vibrierte es in der ganzen Fabrik. Dies nutzte Fabrikchef Frank M. Scholtz zum eigenen Vorteil.

Eines Tages, als Mads Clausen wieder unangemeldet erschien – und die Topfpresse abermals still stand – gelang es ihm, Mads Clausen mit in sein Büro zu ziehen. Scholtz stellte diskret einen Bleistift senkrecht auf seinen Schreibtisch, während er sich mit Mads Clausen unterhielt.

Als die Topfpresse ihren Betrieb wieder aufnahm, brachten die Erschütterungen den Bleistift zum Kippen.

– Und jetzt, Herr Clausen, finde ich, sollten wir uns die Produktion genauer ansehen, sagte Scholtz.

## **Konsolidierung bedeutet neue Herausforderungen**

Im Sommer 1959 brach auf dem deutschen Kühlschrankmarkt ein Preiskrieg aus. Versandhäuser und Warenhausketten verkauften billige Kühlschränke, was die großen Kühlschrankproduzenten wie Bosch, Bauknecht und Linde maßlos irritierte. Die Preise für Kühlschrank-Halbfabrikate, nicht zuletzt die für hermetische Kompressoren, gerieten nun in den Mittelpunkt des Interesses. Der Familienbetrieb G. Bauknecht entschied sich deshalb im August 1959, einen der deutschen Produzenten, die Firma Stempel-Hermetik in Offenbach, 1952 gegründet und mit gut 1.200 Beschäftigten, zu übernehmen.

Dieser Besitz war jedoch nur von kurzer Dauer, denn Mitte Dezember erwarb Danfoss Stempel-Hermetik.

Mads Clausen, der in Flensburg immens investierte, und der seit Ende 1958 einen gewissen

Anstieg der Lagerbestände an Kompressoren verzeichnete, wollte einen Preisverfall unbedingt vermeiden. Zudem erlebte Danfoss eine steigende Konkurrenz, da Konkurrenten das PW-Modell kopierten.

Im September 1959 bereitete es Mads Clausen große Sorge, dass Bauknecht durch einen Ausbau von Stempel-Hermetik zum Selbstversorger mit Kompressoren werden könnte. Der Druck war so groß, weil Danfoss es sich kaum leisten konnte, einen so gewichtigen Kunden wie Bauknecht zu verlieren.

Deshalb vereinbarte Danfoss bereits einen Monat, nachdem Bauknecht Stempel-Hermetik übernommen hatte, mit den neuen Eignern, dass Danfoss Stempel-Hermetik von ihnen kaufen würde, obwohl die Fabrik alt und unmodern war.

Damit wurde ein wichtiger Teil des Weges zum Vordringen auf dem großen deutschen Markt geebnet. Der Kauf von Stempel-Hermetik stärkte die Position, die Danfoss auf dem deutschen Markt innehatte, und Mads Clausen konnte befriedigt feststellen, dass es Danfoss gelungen war, an der Strukturrationalisierung der deutschen Kühlschrankfabriken beteiligt zu sein.

Der Erwerb von Stempel-Hermetik trug außerdem zur Stärkung der Position von Danfoss auf dem europäischen Markt für Kompressoren bei.

Danfoss war somit Ende der 1950er und Anfang der 60'er Jahre wirtschaftlich solide fundiert.

Doch auf der Liquiditätsebene blinkten einige Warnlampen. Man hatte groß investiert – bei zurückgehender Nachfrage.



# Als das Fest zu Ende war

Anfang der 60er Jahre hatte die verhältnismäßig neue Branche der Kühlschränke – Produktion für Privatwohnungen ihren Weg gefunden, der sich aber sehr bald schon wieder änderte.

Während die 1950er Jahre gezeigt hatten, dass es für die Kühlschrankbranche einen Markt gab, hatte das Ende des Jahrzehnts den Haushaltsgeräte-Produzenten eben so deutlich gezeigt, dass der Markt ein kolossales Wachstumspotential enthielt, wenn man über die eigenen Grenzen hinausschaute. Beim Übergang in die 1960er Jahre bedeutete dies, dass die nationalen Haushaltsgeräte-Produzenten auf Wachstum außerhalb der eigenen Staatsgrenzen setzten.

Und wenn man als Kompressorfabrikant und somit als Zulieferer für die Haushaltsgeräte-

Produzenten an diesem Wachstum teilhaben wollte, musste man sich dem anpassen. Danfoss wollte, und die 1960er Jahre sollten die Position von Danfoss als regionalen statt nationalen Betrieb untermauern.

Danfoss rüstete sich für die 1960er Jahre mit klaren Vorstellungen.

Danfoss hatte seinen eigenen Kompressor, den PW. Der hatte sich durch die 1950-er Jahre gut verkauft, und technologisch war der PW immer noch den übrigen Konkurrenten im Markt weit voraus.

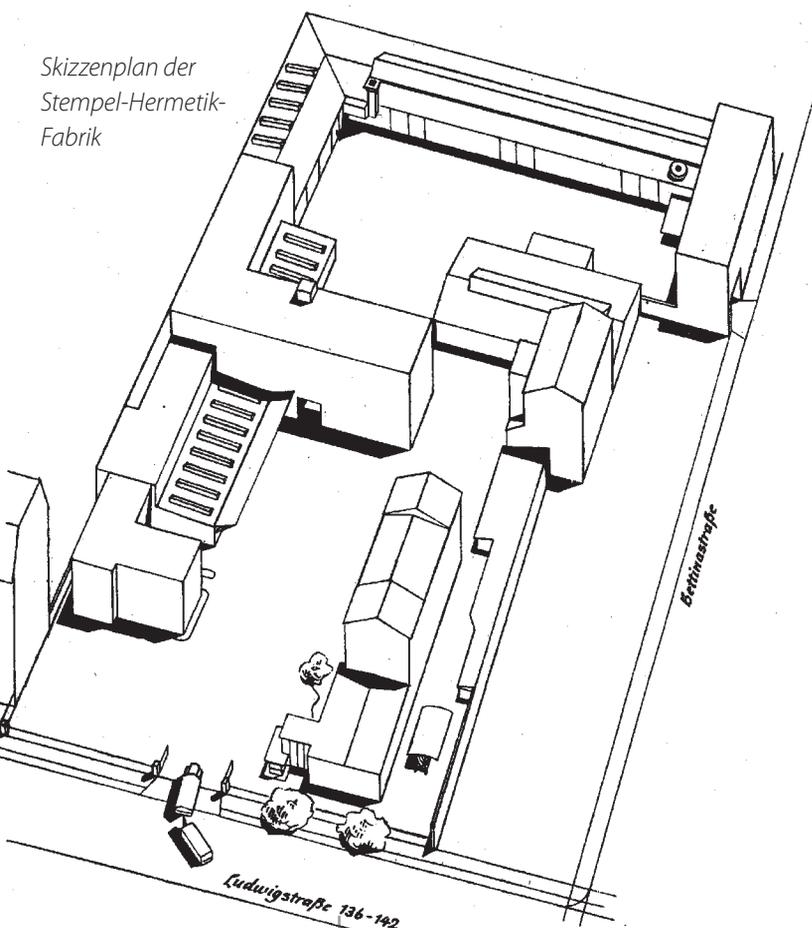
Gleichzeitig vermied man den Verlust wichtiger Abnehmer, indem man sich durch den Ankauf der Firma Stempel-Hermetik von der Bauknecht-Familie solider auf dem deutschen Markt etablierte.

Stempel-Hermetik stellte täglich 2.500 Kompressoren her, und im Juni 1960 lief der Kompressor Nr. 3.000.000 vom Band.

Außerdem beschloss man 1959, die unbedingt notwendige Erweiterung der Produktionsfläche in Nordborg durch den Bau von vier neuen Hallen zu je ca. 15.000 Quadratmetern in Lunden einzuleiten. Bereits 1961 konnte die Kompressorfabrik L2 in Betrieb genommen werden. Eines der ersten Gebäude in Lunden war L5, in dem das Betriebslabor für die Kompressorproduktion angesiedelt wurde.

Ebenfalls in Lunden wurde Mitte der 1960er Jahre das Gebäude L21 mit Konstruktions- und

Skizzenplan der  
Stempel-Hermetik-  
Fabrik



Entwicklungsabteilungen in dem einen, sowie Labors und Prüfräumen in dem anderen Teil gebaut.

Außerdem wurde ein separates Gebäude für einen Geräusch-Messraum errichtet. Gleichzeitig investierte man hohe Beträge in Transferlinien und Automaten, um die Revolverdrehbänke und die vielen Spezialmaschinen abzulösen. Mit den Transferlinien erreichte man eine Reduzierung der Fehlerquote, indem die Produkte mit nur einer Aufspannung hergestellt werden konnten.

Dies ermöglichte selbstverständlich viel bessere Bearbeitungsmöglichkeiten und eine deutliche Minderung der Herstellungskosten sowie eine verbesserte Qualität der Kompressoren.

1956 waren lediglich fünf Prozent aller neuen Maschinen automatisiert – 1962 waren es 80 Prozent.

Das Danfoss Kompressor-Geschäft war kurz gesagt eine große, gut geschmierte Fabrik geworden.

### Der Markt verändert sich

Doch als den Investitionen Konsolidierung folgen sollte, veränderte sich der Markt.

Das Fest blieb aus. Und somit änderte die Stellung, die Danfoss im Markt hatte, ihre Bedeutung. Von der Position eines solide eingespielten und auf Wachstum eingestellten Spielers auf einem Wachstumsmarkt war Danfoss plötzlich ein Gigant mit hohen Investitionen in einem nachlassenden Markt geworden.

Danfoss merkte dies erstmals Ende 1960 auf dem deutschen Markt.

Bisher waren sämtliche Verkaufsprognosen für 1961 positiv gewesen – man erwartete einen hohen Absatz und würde deshalb auch viele Kompressoren gebrauchen. Doch es sollte anders kommen.

Besonders im Frühjahr 1961 brach der Verkauf von Kühlschränken ein. Manche schoben die Schuld auf den sehr kalten Frühling, andere auf die Konkurrenz vom Fernsehapparate-Verkauf.

Dies scheint einem heute eine etwas eigenartige Gewichtung zu sein, doch es sollte sich herausstellen, dass ein Großteil der Verbraucher es 1961 vorzog, sich einen Fernseher anstatt eines Kühlschranks anzuschaffen. Beide gehörten noch lange nicht zum Allgemeinbesitz, aber in direkter Konkurrenz war die technische Neuheit, der Fernseher, offenbar interessanter als der Kühlschrank.

Die Verkaufszahlen belegten dies; keineswegs hilfreich war außerdem die Aufwertung der D-Mark vom März 1961.

*Ausbau des Produktionsgeländes in Nordborg.*



---

## AKTIVE ROLLE ALS ERNEUERER

Während der 1960-er Jahre erlangt Danfoss eine aktivere Rolle als Erneuerer und Entwickler auf dem Kompressorgebiet.

Anfangen als ein Kompressorproduzent, der mit dem Know-how von Tecumseh produzierte, endete man als innovativer und selbständiger Hersteller, indem Danfoss die eigenen Modelle weiter entwickelte – und damit den anderen Produzenten Standards vorgab.

Beispielsweise bedeutete die verringerte Größe des PW-Kompressors – verglichen mit dem Pancake – dass der PW unter einem höheren Temperaturniveau arbeitete. Dies bewirkte, dass Danfoss 1960 als erster in den Motoren die Kunststoffisolierung (Polyesterfolie) verwandte, die temperaturbeständiger war als die herkömmliche auf Zellulose basierte Isolierung. Diese konnte zudem Feuchtigkeit enthalten, die sogar in kleinsten Mengen Gift für ein Kühlsystem ist. Der Lack auf dem Kupferdraht wurde auch laufend verbessert, zudem bewirkte die Anwendung besserer Schmieröle, dass die Kompressoren auf einem höheren Temperaturniveau arbeiten konnten, was wiederum eine verbesserte Funktionssicherheit und längere Lebensdauer der Kompressoren bedeutete.

Danfoss schaffte es auch, die Bezeichnung der Kompressoren zu ändern. Viele Jahre lang war es gang und gäbe, hermetische Kompressoren mit der Pferdestärke (PS) des dazugehörigen Motors zu bezeichnen. Dieses führte oft zu Missverständnissen und zur Wahl falscher Kompressorgrößen, da die PS-Bezeichnung nicht die Verwendbarkeit oder die Leistung eines Kompressors charakterisiert.

Weil es ziemlich große Unterschiede zwischen Kompressoren verschiedener Fabrikate mit gleicher PS-Angabe gab, änderte Danfoss 1963 seine Kompressorbezeichnungen.

Mit den neuen Bezeichnungen ab dem Sommer 1963 schuf man eine europäische und sehr viel informativere Vergleichsgrundlage und eine für die Kunden mehr aussagefähige Kompressorbezeichnung.

Die Standardisierungen in der Branche endeten, wiederum auf Druck von Danfoss, nicht bei der PS-Änderung. Die Notwendigkeit standardisierter Messbedingungen wurde auf Veranlassung von Danfoss unter der Regie von CECOMAF behandelt. CECOMAF war der europäische Zusammenschluss von Fabrikanten kältetechnischer Ausrüstung. Zielsetzung war, innerhalb der EU die Handelsschranken zu beseitigen. Dabei ging es um verschiedene, technische Spezifikationen zur Prüfung und Beschreibung von Produkten.

Danfoss sollte hier mit Chefindgenieur Arne Enemark als Initiator eine wesentliche Rolle spielen. Konstruktionschef Knud Roelsgaard übernahm die Position Enemarks in CECOMAF und erweiterte später die Präsenz von Danfoss auf der internationalen Bühne durch aktive Mitgliedschaft im DIN – Ausschuss (Deutsche Industrie Normen, Fachnormenausschuss Kälte) und im IEC (International Electrotechnical Committee).

Die ersten Ergebnisse von CECOMAF waren Spezifikationen, die bei Belastungen hermetischer Kompressoren Kälteleistung und Energieverbrauch beziffern sollten.

So prägte Danfoss bereits in den 1960er Jahren die Entwicklung standardisierter Messbedingungen.

---

Gleichzeitig verschärfte sich die interne Konkurrenz in der Branche, so dass der Preis noch mehr in den Mittelpunkt rückte. Die Kühltischproduzenten stellten weiterhin selber Kompressoren her, doch stieg ihr Einkauf bei den unabhängigen Produzenten stetig. Somit musste Danfoss zur gleichen Zeit mit sowohl Konkurrenten als auch Kunden konkurrieren – während zeitgleich die Anforderungen an die Eigenschaften der Kompressoren sich verschärften. Die Kühltischfabrikanten forderten ein niedrigeres Geräuschniveau, verbesserte Materialien und Isolierung, beginnende Energieoptimierung sowie neue Kältemittel. Dies ließ die Fabrikanten noch mehr von außerhalb einkaufen, wodurch sich die Anforderungen bezüglich Technik und Entwicklung abermals verschärften.

### Die Liquidität gerät unter Druck

Bei Danfoss machte sich jedoch noch Optimismus breit, und die vorherrschende Auffassung war die, dass der Verkauf bald wieder aufleben würde, wenn Sommerwetter einsetzte. Aber bereits zu Anfang des Frühlings waren die Kompressorlager bei Danfoss so voll, dass man die Produktionsprogramme überarbeiten musste, und im Mai kam man um erste Entlassungen in der Kompressorabteilung nicht herum.

Der Verkauf stieg auch im Sommer nicht an. Im Gesamtjahresergebnis fiel der Absatz von Kompressoren auf dem deutschen Markt um 45 Prozent. Einem Betrieb wie Danfoss, der mehr als die Hälfte seines Kompressor-Umsatzes in Deutschland machte, musste dies ernsthafte Probleme bescheren.

Der Umsatzrückgang kam Danfoss zu diesem Zeitpunkt äußerst unlegen.

Man hatte bereits – und war noch dabei – hohe Investitionen in der Erwartung getätigt, einen Teil der Einnahmen für die Finanzierung verwenden zu können.

Förderlich war es auch nicht, dass Stempel-Hermetik eine große Anzahl Kompressoren hergestellt und verkauft hatte, die sich als fehlerhaft erwiesen. Die Kompressoren waren mit Garantieleistung verkauft – für die Danfoss aufkommen musste, was die Bilanz noch mehr belastete.

Durch die Krise entstanden Liquiditätsprobleme. Danfoss war im Jahr 1961 im Grunde ein gesunder Betrieb. Doch der Zeitraum war von hohen Investitionen und steigenden Warenlagern geprägt. Beides wirkte sich potentiell problematisch auf die Liquidität aus, und beides entwickelte sich beunruhigend, als ab Ende 1960 der Kompressorverkauf einbrach.

Zu Beginn des Frühlings 1961 wurde die Lage kritisch. Gemeinsam mit Handelsbanken (später Danske Bank) einigte man sich auf eine Lösung, die Danfoss durch die akute Krise trug. Und

durch schnell verbesserte Absatzmöglichkeiten – bereits ab Ende 1961 stieg der Verkauf wieder an – wurde bald eine Liquiditätsreserve geschaffen, die Danfoss die folgenden Jahre weit weniger anfällig machte.

### **Die Produktion in Flensburg wird ausgebaut**

Die Arbeitsbereiche wurden erweitert und verändert. Ursprünglich war die Fabrik in Flensburg ein reiner Montagebetrieb. Die Einzelkomponenten der Kompressoren wurden aus Nordborg geliefert, in so genannten „Stullenkästen“ – gegossenen Kunststoffkästen –, die die Einzelteile der Kompressoren enthielten. Die Elektromotoren, Gehäuse und Deckel kamen auch von auswärts, doch schon ab 1960 begann man mit der Herstellung von Gehäusen und Deckeln in Flensburg. 1961 konnten hier die ersten gusseisernen Teile bearbeitet werden,



*König Frederik IX  
besucht Danfoss in  
Nordborg*



▲  
*Erweitertes Produktions-  
gelände in Flensburg*

und die elektrische Ausrüstung wurde Ende 1961 allmählich auch in Flensburg hergestellt.

Eine Erweiterung war erforderlich, und man brauchte mehr Personal, als man aus dem Nahbereich heran ziehen konnte. Die hohe Zahl arbeitsloser und relativ billiger Arbeitnehmer, die seinerzeit für die Wahl Flensburgs als Standort für Mads Clausen eines der maßgeblichen Kriterien gewesen war, hatte anderswo Arbeit gefunden. Daher holte Danfoss jetzt Arbeitnehmer aus anderen Teilen der Welt. Während der 1960er Jahre beschäftigte Danfoss Flensburg so viele verschiedene Nationalitäten – Griechen, Spanier, Türken, Tunesier, Algerier und Jugoslawen – dass das Personalbüro eine Auslandsabteilung einrichtete, um eine bessere Integration zu erzielen.

Später wurden immer mehr Aufgaben aus Nordborg nach Flensburg verlagert. Für die Montage von Heizkörperventilen, Kühlthermostaten und anderen Geräten wurden Fachleute und Spezialisten gebraucht, die es in Flensburg und Umgebung kaum gab. Deshalb baute Danfoss 1961 drei Doppelhäuser und 1962 ein Hochhaus, so dass Wohnungsmangel niemanden davon abhalten sollte, bei Danfoss zu arbeiten.

### **Danfoss überquert den Atlantik**

Zu Beginn der 1960er Jahre hatte Danfoss ein hervorragendes Warenzeichen und seine näheren Märkte gut im Griff. Allerdings lief es nicht überall so wild ab wie im südlichen Jütland, wo die Verkäufer von Kunden berichteten, die beim Kauf eines Kühlschranks darauf bestanden, dass er „mit einem Danfoss“ ausgestattet sein müsse. Was sich um den Kompressor herum befand, schien weniger wichtig zu sein.

Doch der gute Name, den Danfoss hatte, verpflichtete auch zur Expansion. Als 1961 zu Ende ging, war Danfoss bereit, seinen internationalen Status durch die Wahl seiner Gesellschaftsform heraus zu stellen. Am 20. Oktober verbreitete die Direktion eine Pressemitteilung, in der sie verkündete, dass die Einmannfirma von Mads Clausen ab dem 19. Oktober 1961 als Aktiengesellschaft registriert war – mit einem voll eingezahlten Aktienkapital von DKK 40 Millionen.

Die dänische AG war nicht das einzige Signal der Pläne von Danfoss, weltweit ein aktiver Spieler zu werden. Im Februar 1961 wurde die Danfoss Inc. gegründet, eine vierköpfige Abteilung, die auf dem Erfolg versprechenden amerikanischen Markt die Speerspitze bilden sollte.

Pressemitteilung bezüglich  
Danfoss' Wechsel zur AG  
(Übersetzung)

Die Kompressoren sollten das Zugpferd sein – die PW's (von PW3 bis PW11) wurden auf der ersten großen Verkaufsmesse in den USA mit Danfoss' Beteiligung vorgestellt. Das waren der ASHRAE-Kongress und die Ausstellung in Chicago im selben Jahr. Danfoss bewies bei der Gelegenheit Erfindergeist auch auf anderem als dem technischen Gebiet. Man hatte einen Hund der Rasse Grand Danois angemietet, um Danfoss als „Great Dane“ zu illustrieren – ein Grand Danois heißt auf Englisch Great Dane – und der Hund saß die vier Tage, die die Ausstellung dauerte, auf dem Stand und sah traurig aus.

Danfoss' Einzug in Nordamerika hatte aber nichts Großspuriges an sich. Man fing sehr bescheiden an, und das Büro von Danfoss Inc. in Lodi in New Jersey war alles andere als prunkvoll. Einer der damals von Danfoss Ausstationierten erinnert sich, dass er sich mit Möbeln von der Heilsarmee einrichten musste.



Tom Ford mit dem Grand Danois

An sämtliche Direktoren und Abteilungschefs.  
-----  
Wie es Ihnen gewiss bereits bekannt sein dürfte, hat die Firmenleitung beschlossen, die Firma in eine Aktiengesellschaft umzuwandeln. Da die Aufnahme ins Aktiengesellschaftsregister nun erfolgt ist, und die juristische Existenz der Aktiengesellschaft somit verwirklicht wurde, wird gleichzeitig der Tagespresse folgende Mitteilung zugehen:

Danfoss wird eine Aktiengesellschaft

Der zweitgrößte Industriebetrieb des Landes, DANFOSS, bisher ein Betrieb im alleinigen Besitz von Fabrikant Mads Clausen, ist am 19.10.1961 unter Reg. Nr. 31.744 als Aktiengesellschaft mit einem komplett eingezahlten Aktienkapital von DKK 40.000.000 registriert worden.

Die Aktien befinden sich nicht im freien Handel.

Die Gründer der neuen Aktiengesellschaft sind Fabrikant Mads Clausen, die Gattin des Fabrikanten, Frau Dorthea Clausen, sowie der geschäftsführende kommerzielle Direktor Andreas Jepsen. Diese Personen bilden zugleich den Gesellschaftsvorstand.

Die Direktion der Gesellschaft besteht aus Fabrikant Mads Clausen, der den Posten als Generaldirektor von Danfoss innehat, während Andreas Jepsen geschäftsführender kommerzieller Direktor und Carsten Kidde-Hansen geschäftsführender Direktor für die Herstellung ist.

Der Danfoss Hauptsitz befindet sich weiterhin in Havnbjerg über Nordborg / Alsén.

DANFOSS, den 20. Oktober 1961  
DIE DIREKTION

Doch man fing an, und im August 1961 besuchten Bitten und Mads Clausen die USA. Hier trafen sie u. a. Danfoss Inc.'s amerikanischen Chef Tom Ford zu einem Gespräch über Entwicklungsstrategien, Pläne und Aussichten auf dem amerikanischen Markt. An der Wand hing eine große Karte von den USA, in die die Gesprächsteilnehmer Nadeln für Standorte möglicher Kunden, die Errichtung eventueller Abteilungsbüros und ähnliches steckten – jedoch ganz ohne die Beteiligung Mads Clausens.

Sein einziger Beitrag waren die Worte „Haben Sie einen Schraubenzieher?“, und als der herbeigeschafft war, machte er sich daran, eine amerikanische Mischbatterie zu zerlegen, begleitet von Aussprüchen wie „hm-hm“ und „das ist gekonnt“. Tom Ford war sehr verduzt, das fehlende Interesse des Fabrikanten an strategischen Erörterungen zu sehen.

Doch trotz Mads Clausens scheinbarem Desinteresse beobachtete Danfoss sehr aufmerksam den nordamerikanischen Markt, den man als ungeheuer wichtig für das zukünftige Kompressor-Geschäft ansah. Dies illustriert das Beispiel eines etwas außergewöhnlichen Lieferservice. Am Freitag, dem 20. September 1964 um 9.00 Uhr teilte ein Kunde bei Danfoss Kanada mit, dass es von entscheidender Bedeutung für ihn sei, spätestens am 23. September 500 PW Kompressoren in einer besonderen Ausfertigung geliefert zu bekommen. Ob das möglich sei?

Danfoss Nordborg nahm die Herausforderung an; die Kompressoren wurden nachts in Nordborg hergestellt und Samstagvormittag versandfertig gemacht. Nachmittags verließen die Kompressoren Sønderborg per Flugzeug nach Kopenhagen/Kastrup zur Weiterleitung nach New York. Sonntag um 12.00 Uhr erreichten die Kompressoren New York, wo sie in ein anderes Flugzeug umgeladen wurden – und vier Stunden später kamen sie im Flughafen Toronto zur Zollabfertigung an.

Am Montag, dem 23. September, wurden die Kompressoren beim Kunden abgeliefert, wo Ingenieur Gunnar Sørensen von Danfoss Nord-

borg sie prüfen konnte, bevor sie um 8.00 Uhr in die Produktion gingen.

Derartige Service sprach sich herum. Und Danfoss' Interesse an Nordamerika wurde allmählich von den Haushaltsgeräteherstellern honoriert.

### Der Bruch mit Tecumseh

Ein Unternehmen war jedoch ganz besonders aufmerksam im Hinblick auf das Vordringen von Danfoss auf den eigenen Markt. Tecumseh, das seinerzeit Danfoss die Kompressoren verkauft hatte, die Mads Clausen benötigte, um die Technik in dem Gerät auszuspähen, musste nun feststellen, dass der dänische Lehrling groß und stark gewachsen war.

Tecumseh und Danfoss hatten beide viel Freude an ihrer Zusammenarbeit gehabt, die jedoch auch Elemente des sich gegenseitig in Schach Haltens in sich barg. Doch es war nun an der Zeit, dass sich die Wege der beiden trennten. Dies geschah in Verbindung mit der vorher genannten Messe in Chicago, auf der Danfoss den Einzug der süd-jütischen Produkte auf dem amerikanischen Markt startete.

### Das geteilte Europa wird abermals geteilt

Die erste Hälfte der 1960er Jahre war in der westlichen Welt eine Inflationsperiode, doch die Preissteigerungen waren von Ware zu Ware sehr unterschiedlich. In dem Bereich, in dem Danfoss produzierte, war die Konkurrenz so hart und die Produktionsentwicklung schritt so rasch voran, dass die Preise nachgaben. Dieses Bild zeichnete sich zumindest bis 1963 ab. Danach pendelten sich die Preise in den folgenden Jahren eher auf einem konstanten Niveau ein. In der Folgezeit war es nur noch durch weitere Rationalisierungen möglich, die Konkurrenzfähigkeit aufrecht zu erhalten.

*Danfoss Kompressoren als Luftfracht*



In den 1960er Jahren spielte die europäische Marktgestaltung für die Möglichkeiten der dänischen Industrie eine wesentliche Rolle. Nach der Gründung der EFTA im Jahre 1960 wurde der Zoll zwischen den sieben Ursprungsländern stufenweise gesenkt, und besonders auf dem britischen und dem schwedischen Markt war dies für Danfoss ein klarer Vorteil.

Doch es war zu erwarten, dass die dänische Industrie in den folgenden Jahren von der stufenweisen Errichtung einer gemeinsamen Zollmauer um die Sechs herum betroffen sein würde. Das Rezept für Danfoss sah vor, dass eine Parallelproduktion sämtlicher wichtiger Waren in Dänemark und in Deutschland stattfinden sollte. In Dänemark sollte dies in Nordborg erfolgen. In Deutschland in der neuen Fabrik in Flensburg, und unter Anwendung des Produktionsapparates, den man 1959 mit dem Kauf der Stempel-Hermetik erworben hatte. Geplant war, die Automatikproduktion in Flensburg und die Kompressorherstellung bei Stempel-Hermetik, in einem Neubau in Sprendlingen südlich von Frankfurt, zu konzentrieren.

### **Als de Gaulle nein sagte**

Als Großbritannien und Dänemark allerdings im Juli 1961 die volle Mitgliedschaft in der EG beantragten, überarbeitete Danfoss seine Pläne bezüglich der Produktion in Deutschland. Nun käme man ja auf die richtige Seite der Zollmauer, und die geplante Kompressorproduktion in Sprendlingen wurde fallengelassen. Stattdessen sollte die deutsche Hauptfabrik in Flensburg liegen. Es würden hohe Einsparungen erzielt durch Aufgabe des Neubaus in Sprendlingen, und aufgrund der angespannten Liquidität, die trotz des gestiegenen Verkaufs immer noch merkbar war, beschloss man, sich schnellstmöglich Sprendlingens zu entledigen und die eingekauften Maschinen nach Flensburg umzusiedeln.

Doch im Januar 1963 sperrte sich Präsident de Gaulle gegen eine volle britische Mitgliedschaft. Die dänische Industrie musste einer Zeit entgegen sehen, in der die Exporte in die sechs EG-Staaten steigender Diskriminierung ausgesetzt sein würden.

Danfoss brauchte nicht lange darauf zu warten, um die Folgen des „non“ von de Gaulle zu spüren. Das Projekt Sprendlingen war im Großen und Ganzen abgeschlossen, und die Kapazität im alten Werk in Offenbach war eher bescheiden. Danfoss musste produzieren, wo dies möglich war – und das hieß, dass den meisten Danfoss Produkten ein Zoll von 12-18 Prozent des Warenwertes auferlegt wurde, wenn man sie in den EG-Markt verkaufte.

### **Die Kompressoren sind zu laut**

Durch die 1960er Jahre war der PW-Kompressor das Produkt, das den Kühlschrankbereich ganz und gar dominierte. Er war 1957 auf den Markt gekommen und war seither nicht maßgeblich verändert worden. Um 1966 herum fiel auf, dass er den Anforderungen des Marktes nicht mehr ganz gerecht wurde.

Es war der Firmenleitung klar, dass eine Produktweiterentwicklung dringend erforderlich war; deshalb wurde in diesen Jahren hart daran gearbeitet, neue Typen zu entwickeln.

Besonders die Forderung der Kunden nach geräuschärmeren Kompressoren setzte sich durch, und Mitte 1960 beschloss man, für die Kompressorabteilung ganz neue Gebäude in Lunden zu errichten, hierunter auch ein Geräuschlabor auf dem neuesten Stand. Die Kühlmöbel hatten nun ihren Platz im Haushalt gefunden. Das erhöhte die Anforderungen an einen niedrigeren Geräuschpegel. Danfoss tat viel, um das Geräuschniveau des Kompressors zu mindern, doch bei den Kunden entstanden mit dem PW-Kompressor trotzdem viele Geräuschprobleme. In den Kompressoren befin-

den sich sowohl rotierende als auch sich hin und her bewegende Komponenten, die ein gewisses Vibrationsniveau verursachen, das sich leicht auf den Kondensator oder das Kabinett überträgt. Das verstärkt die Geräusche. Außerdem verursacht der Kolben Pulsationen im Gasdruck. Oft stammten die Geräuschbelästigungen nicht direkt vom Kompressor. Die Vibrationen des Kompressors waren zwar die Ursache, aber erst wenn der Kühlschrankproduzent den Kompressor im Kühlschrank montiert hatte, entstand der Lärm – beispielsweise wegen unsachgemäßer Befestigung des Kompressors oder in der Verbindung mit dem Kältesystem. Wenn Probleme entstanden, meinten die Kunden in der Regel, der Lärm würde von Mängeln am Kompressor stammen. Doch die Probleme konnten oft anderen Ursachen zugeordnet werden.

Ein Beispiel ist der so genannte „Weißlärmgenerator“, der in einem Versuch, das Geräusch zu vermindern, entwickelt wurde. Die Versuche mündeten bei Danfoss in der Eingabe von Patentgesuchen in mehreren Ländern. Das U.S. Patent 3,187,995 vom 8. Juni 1965 ist ein solches Danfoss Patent zur Geräuschminderung bei hermetischen Kompressoren.

## **Mads Clausen stirbt**

Die Ursache der Liquiditätskrise war einfach ein Mangel an Geld. Obwohl der Konzern gesund und solide war, wusste Mads Clausen um den Ernst der Lage. Während dieser Krise im Jahre 1961 fand ein Treffen in der Villa von Bitten und Mads Clausen statt, an dem Mads und Bitten Clausen, Andreas Jepsen und Magne F. Schøler teilnahmen. Sie erörterten die Krise, und Andreas Jepsen wurde beauftragt, mit der Bank eine Einigung zu erzielen. Später war er es auch, der nach Mads Clausen die Firma weiterführte.

Andreas Jepsen war der engste Vertraute Mads Clausens. Er war sich der Tatsache sehr bewusst, welche Bedeutung die Liquiditätskrise für seine Ernennung zum geschäftsführenden Direktor gehabt hatte. Eingedenk der Sorgen Mads Clausens bemühte Andreas Jepsen sich in den folgenden Jahren darum, so viel Geld auf die hohe Kante zu legen, dass man nicht ein zweites Mal in Liquiditätsprobleme geraten sollte.

Am 27. August 1966 starb Mads Clausen im Alter von 60 Jahren.

Bitten Clausen übernahm den Posten ihres Mannes als Vorstandsvorsitzende.

Am Samstag, dem 27. August 1966, entschlief in den frühen Morgenstunden mein Mann, Mads Clausen, kurz vor Vollendung seines 61. Lebensjahres. Ein Herzinfarkt beendete jäh das Leben eines Menschen, der mein bester Freund war. Zusammen mit ihm durfte ich am Aufbau der Firma, die sein Lebenswerk wurde, teilnehmen.

Ich möchte mit diesen Zeilen diese besondere Ausgabe des „Danfoss Journal“ einleiten, denn sie geben mir die Gelegenheit dazu, die Gedanken auszudrücken, die meinen Mann bis zu seinem Lebensende beschäftigt haben: Die Zukunft von Danfoss.

Sein Leben lang war mein Mann ein warmherziger Befürworter des Begriffes Teamwork, und auf eben dieser Grundlage entwickelte er Danfoss zu einer weltweiten Organisation. Seit Anbeginn der Firma 1933 verteilte er bewusst Aufgaben und Verantwortung auf mehrere Hände. Er wusste, dass tüchtige und verantwortungsbewusste Mitarbeiter die Voraussetzung für Fortschritt und Erfolg sind – und er vergaß dies nie.

Deshalb hinterlässt er auch eine Firma, die so lebenskräftig und dynamisch ist wie eh und je – eine fest zusammen gezimmerte Einheit von

Japan im Osten bis Kanada im Westen und von Australien im Süden bis zu den Fabriken hier in Nordborg.

Die Männer, die ihm in den ersten Jahren als engste Mitarbeiter in Danfoss' Leitung und Direktion zur Seite standen, halten nun das Ruder in der Hand – und sie sind bestens vorbereitet. Sie haben alle ihren Beitrag an den Entwicklungsplänen und Richtlinien geleistet, die mein Mann schon vor Jahren für die Firma erarbeitet hat. Im Teamwork werden sie in seinem Sinne Danfoss in die Zukunft führen – eine Zukunft mit noch mehr Entwicklung, neuen Produkten und neuen Märkten. Heute wie damals wird Danfoss auf dem Weltmarkt eine Spitzenposition einnehmen.

Auf den folgenden Seiten werden Sie in einer fotografischen Folge meinen Mann in einer Reihe großer Momente seines Lebens sehen. Und ich werde mit umblättern – mich erinnern. Dabei höre ich ihn mir sagen: Du sollst nicht in der Vergangenheit verharren. Es geht um die Zukunft.

Denn so war er – und so ist Danfoss.

*Bitten Clausen*

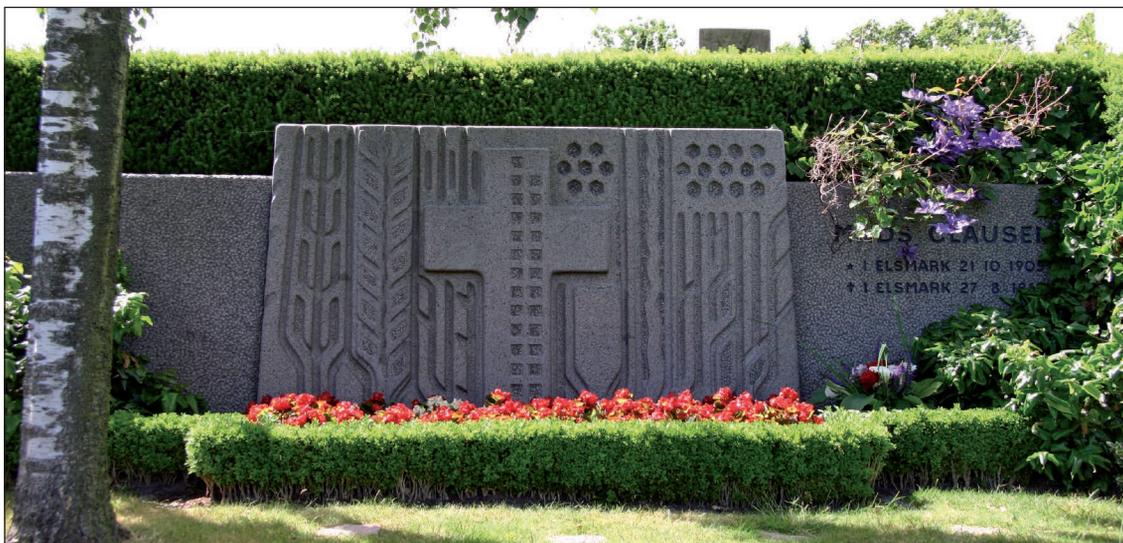
*(Übersetzung)*



*Ein letzter Gruß an  
Mads Clausen von  
Mitarbeitern und der  
Bevölkerung*



*Mads Clausen wird  
von der Kirche zu  
Havnbjerg aus zu  
Grabe getragen*



*Das Grabmal Mads  
Clausens auf dem  
Friedhof von Havnbjerg*

### **Das Ohr hinter der Krawatte**

Ein deutscher Kunde beschwerte sich über das Geräuschniveau des PW-Kompressors. Viele Versuche wurden unternommen, um die Verhältnisse zu verbessern. Als man meinte, ein akzeptables Niveau erreicht zu haben, besuchte ein Ingenieur des Kunden Nordborg, um die Verbesserungen zu begutachten. Die Messungen fanden im Geräuschmessraum statt, wo der Kompressor unter unterschiedlichen Belastungen lief. Der Ingenieur beugte sich über den Kompressor, zog seine Krawatte beiseite, so dass das Mikrofon seines Hörgeräts nicht verdeckt war, das unter der Krawatte hing, und lauschte. Später stellte sich heraus, dass das Hörgerät die Frequenzen mit dem störenden Geräuschniveau gar nicht registrieren konnte.

### **Das Vertrauen wächst**

Die Geräuschproblematik – sowie die Versuche, es zu lösen – war nicht das einzige Beispiel das zeigte, dass Danfoss' Interesse nicht nur der Technik und der Ingenieurkunst galt. Die Zufriedenheit der Kunden und der Service wurden für Danfoss immer bedeutender. Die Geräuschproblematik hatte auch gezeigt, dass den Kompressoren mitunter die Schuld an Problemen zugeordnet wurde, die sie gar nicht verursachten.

Diese Problematik musste bewältigt werden: So entstand dafür nach und nach eine selbständige Abteilung. Ihre Gründung, die den Kunden einen besseren anwendungsbezogenen Service bieten sollte, fand unter der Leitung von Ingenieur Gunnar Sørensen etwa 1960 statt.

Ihr Vorläufer war die technische Abteilung für sämtliche Produktlinien. Von ihr musste jede Be-

ratung und jede Lösung von technischen Problemen bei den Kunden bewältigt werden. Doch das genügte den Kompressor-Kunden nicht, denn dieses Gebiet erforderte Spezialwissen.

### **Gründliche Tests**

Zeitgleich mit dem Start der Produktion der hermetischen Pancake Kompressoren wurde es Danfoss bald bewusst, dass es unumgänglich war, einige Prüfräume für den Test verschiedener Kühlmöbel zur Verfügung zu haben. Als Zulieferer musste Danfoss ständig bereit sein, seine Kompressoren in den Kühlmöbeln zu testen, in die die Kunden sie einbauen wollten.

Es wurden mehrere Prüfräume für Kühlmöbel eingerichtet, in denen die Versuche stattfanden. Um bei einem Kunden Fuß zu fassen, war es in der Regel ein Teil der Vereinbarung, dass Danfoss das Kühlmöbel des Kunden einem Test unterzog. Danach wurden in einem abschließenden Bericht mögliche Verbesserungsvorschläge gemacht, sowie eventuelle Vergleichstests mit Konkurrenzprodukten angeboten.

Diese Tests waren durchaus gründlich. Es wurden Kühlkapazität, Abkühlungszeit, Eisgefrierzeit, Laufzeitenprozente, Betriebssicherheit, Kondensationstemperatur, Wicklungstempera-

Bei Danfoss wunderte man sich, dass bis zu 30 Prozent der an die Fabrik zurückgelieferten Kompressoren fehlerfrei waren. Durch ernsthaftes Befragen einiger Kältemonteur stellte sich heraus, dass die Monteur einfach beim Kunden die Kompressoren austauschten, weil der Kunde dann eher eine Rechnung akzeptierte, da er sehen konnte, dass wirklich etwas geschehen war, und nicht nur ein kleiner Mangel behoben wurde.

tur und die Bestimmung der Stillstandszeiten für den Druckausgleich durch die Kapillarrohre des Kältesystems getestet und protokolliert.

### Wie weit ist die Konkurrenz?

Es wurden nicht nur Danfoss' Kompressoren in den Kühlschränken des Kühlmöbelherstellers getestet.

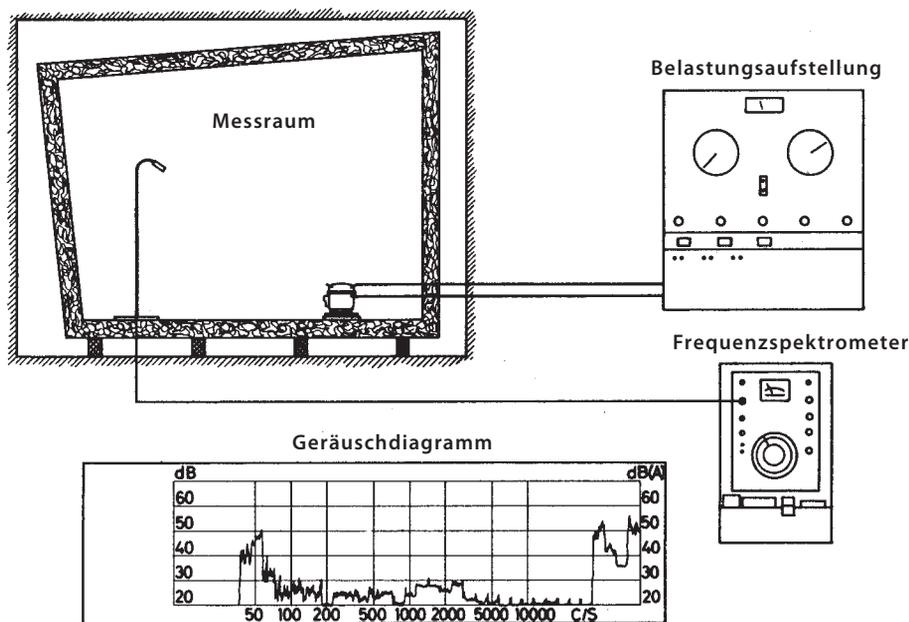
Wenn Danfoss schon einmal dabei war, den vorhandenen Kompressor aus dem Kühlschrank eines Herstellers, den man gerne beliefern wollte, zu demontieren, war hier eine günstige Gelegenheit, sich darüber zu informieren, wie gut die Konkurrenzprodukte waren.

Die Kühlmöbel waren immer mit einem Konkurrenzprodukt ausgestattet, und nach Prüfung im Kühlmöbel wurde der Kompressor an einem Kalorimeter und auf anderen Prüfständen getestet, um letztendlich in einem Bericht mit einem Danfoss Kompressor verglichen zu werden. In passenden Zeitabständen wurden

die Kompressoren verschiedener Konkurrenten in einer Sitzung besprochen, in der man z. B. das technische Niveau, die Anwendung, seine Schwächen und Stärken erörterte. Besonderes Augenmerk galt dem Geräusch- und dem Vibrationsniveau sowie der Kapazität im Verhältnis zur aufgenommenen Leistung.

Auf diese Weise hielt Danfoss sich hinsichtlich seiner Konkurrenten auf dem Laufenden – und gleichzeitig erlangten die Verkäufer optimale Argumente, wenn sie für Danfoss' Produkte gegenüber denen der Konkurrenten werben sollten.

Anfang der 1960er Jahre wurde die Isolierung der Kühlmöbel grundlegend geändert. Die bisherigen Isoliermaterialien wie Rockwolle und Glaswolle wurden durch Polyurethan ersetzt, dessen Isolierfähigkeit etwa doppelt so gut war. Dadurch ließ sich die Isolierschicht halbieren, und das Nutzvolumen im Kühlmöbel wurde vergrößert.



◀ *Prinzipische Skizze für die Geräuschmessung.*

Durch die Herstellung der großen PWs gelangte Danfoss auf den kommerziellen Markt, zum Beispiel den für kommerzielle Kühler, Gefriermöbel, Eiswürfelmaschinen und Luftentfeuchter.

Während Kühlschränke und Gefriermöbel für Haushalte den ursprünglichen Markt ausmachten, interessierte der Kundenkreis sich nun auch für kommerzielle Möbel sowie Kühltische, Vitrinen, Gefriertische und Gefrierschränke mit Glastüren oder Deckeln.

### Größere Danfoss Kompressoren

Es gab einen zunehmenden Bedarf an Kompressoren mit einer höheren Leistung als die der PW-Kompressoren.

*Der erste  
SC-Kompressor*



Ende der 1960er arbeitete Danfoss an einer ganz neuen und revolutionierenden Konstruktion, dem Typ SC, der 1969-70 einzelnen Kunden vorgestellt wurde.

Die SC-Kompressoren erreichten durch ihre neuen Abmessungen eine Verdoppelung des bisherigen Leistungsbereichs, wodurch man Zugang zum kommerziellen Markt erlangte.

Der SC-Kompressor bedeutete eine erhebliche Erweiterung der bisherigen Produktpalette, so dass man von jetzt an Leistungen bis zu 400 Watt anbieten konnte. Die Produktion des SC-Kompressors startete in Nordborg.

### Logische Erklärung!

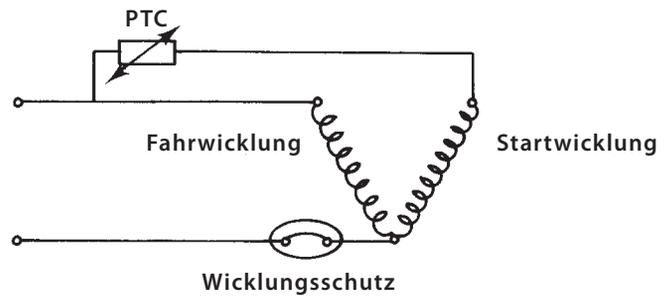
Die Flensburger Fabrik wurde Ende der 1960er Jahre mehrfach erweitert, so dass sie 1970 etwa 29.000 Quadratmeter umfasste. Die Zahl der Beschäftigten stieg von ca. 900 in 1966 auf fast 2.000 im Jahre 1971, und Danfoss war somit der größte Betrieb Flensburgs geworden. So wurde das Kompressor-Geschäft während der 1960er Jahre eines der wichtigsten von Danfoss. Das war ganz im Sinne der Kompressorleute! Dies lässt sich recht deutlich an einem Beispiel mit

### Der SC-Kompressor

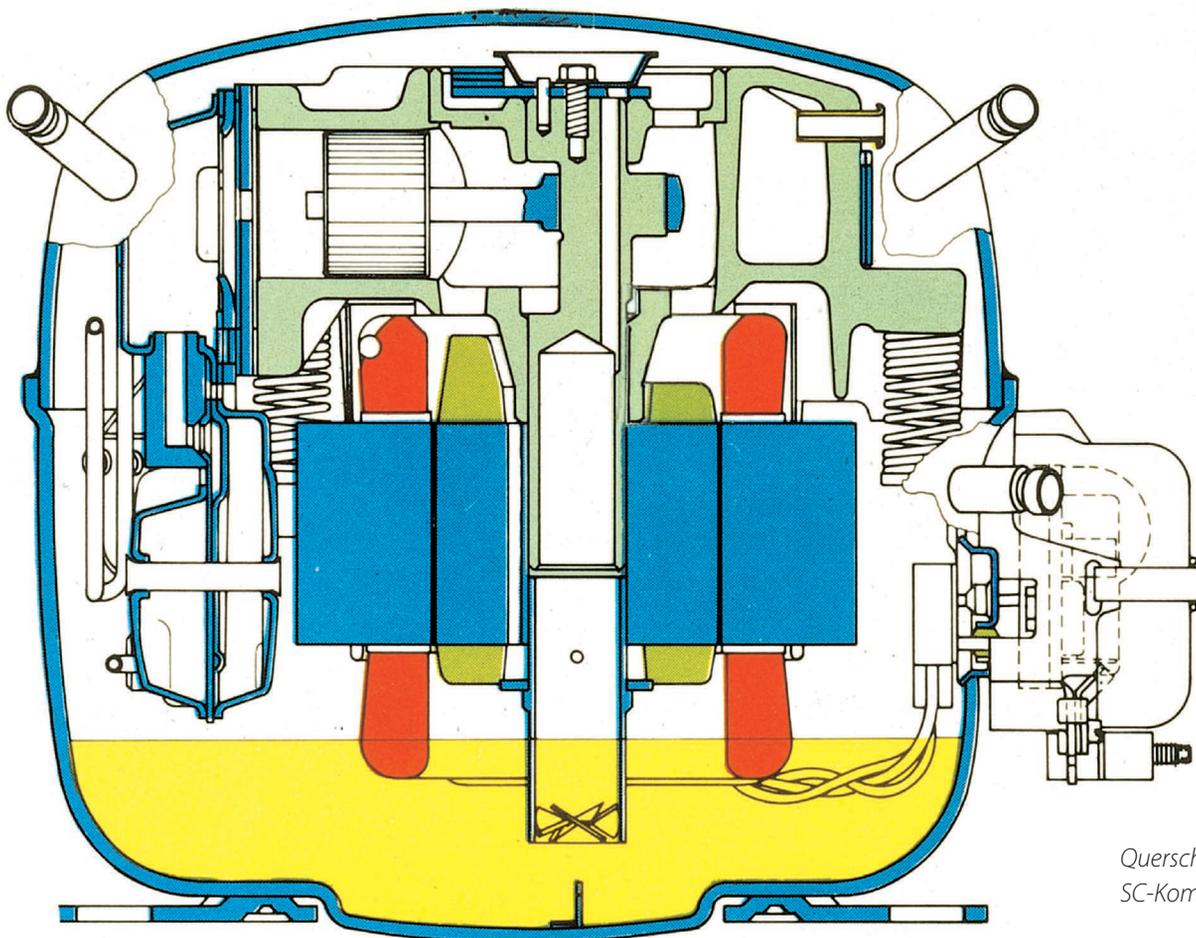
Der SC-Kompressor war der erste der Welt mit einem Startsystem, einem keramischen Widerstand und mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC). Es ersetzte das Startrelais mit seinen beweglichen Teilen. Die PTC Startmethode gab zugleich einen automatischen Schutz der Startwicklung des Motors. Außerdem wurde dem Kompressor sein Motorenschutz direkt in die Wicklungen eingebaut. Das ergab einen besseren Schutz als ein Motorschutz außerhalb des Kompressors.

dem Chefsingenieur der Kompressorabteilung, Arne F. Enemark, illustrieren. Enemark meinte, seine Abteilung sei die Wichtigste und die Mitarbeiter die besten der ganzen Fabrik. Es konnte vorkommen, dass andere Abteilungen auf diese Popularität und den Status ein wenig neidisch wurden, den die Kompressorabteilung genoss. Dies äußerte sich unter anderem dann, wenn andere leitende Mitarbeiter dagegen protestierten, dass Enemarks Mitarbeiter etwas besser entlohnt wurden als ihre eigenen. Was Enemark folgendermaßen rechtfertigte:

– Sofern meine Leute nicht die besten wären, dürften sie gar nicht bei mir arbeiten. ■



*Elektrodiagramm mit PTC und Wicklungsschutz*



*Querschnitt des SC-Kompressors*

# Eine Welt in raschem wirtschaftlichem Wandel

Danfoss behauptete sich während der 1950er und 1960er Jahre auf immer mehr internationalen Märkten erfolgreich. Doch erst in den 1970er Jahren sah man sich als internationaler Betrieb – und organisierte sich als solcher. Rationalisierungsfachkräfte wurden eingestellt.

Der PW war seit seiner Einführung im Jahre 1956 so hervorragend, dass er noch Anfang der 1970er Jahre 90 Prozent des Kompressorabsatzes ausmachte. Er war ein so großer Erfolg, dass Danfoss dank dieses Modells Anfang der 1970er Jahre der größte Kompressorproduzent Westeuropas war.

Doch der größte Kompressorproduzent Westeuropas konnte nicht agieren, wie er wollte und musste, denn als Danfoss in die 1970er Jahre wechselte, geschah dies mit einer Organisationsstruktur, die vielen Kopfzerbrechen

verursachte. Dieses galt sowohl für das Kompressor-Geschäft als auch für mehrere andere Geschäftsbereiche.

Seit 1956 war die Danfoss - Organisation in Funktionen aufgeteilt. Diese Einteilung war jetzt unzweckmäßig, denn die unterschiedlichen Geschäftszweige waren inzwischen so groß und spezialisiert, dass sie zwangsläufig als selbständige Geschäftseinheiten funktionieren mussten.

Bereits Ende der 1960er Jahre war es offen-



*Montagelinie in der Kompressorproduktion*

sichtlich, dass die funktionsstrukturierte Organisation verändert werden musste, wenn sich der Betrieb zukünftig optimal entwickeln sollte. Man entschied sich für eine Organisationsform ohne Unterteilung in Funktionen (Produktion, Vertrieb, Finanzierung etc.), sondern es wurden Produktgruppen gebildet, denen bedeutende technische und wirtschaftliche Selbständigkeit zuerkannt wurde.

Die Hauptstruktur dieser neuen Organisation, die 1971 dauerhaft eingeführt wurde, war die Errichtung dreier Produktbereiche:

1. Kompressoren
2. Automatik (Kühl-, Wärme- und Industriemotoren)
3. Hydraulik und Brennerkomponenten.

Die drei Bereiche erhielten jeweils selbständige Entwicklungs-, Verkaufs- und Wirtschaftsabteilungen, wodurch sie vollkommen unabhängig von einander wurden. Der Konzernleitung direkt zugeordnet wurden die Funktionen, die teils die längerfristige Planung unterstützen, teils gemeinsamen Service für die drei Produktbereiche bieten sollten. Es hätte keinen Vorteil gebracht, auch diese auf die drei zu verteilen.

In den Hauptzügen war Danfoss jetzt in drei Bereiche aufgeteilt – und die Kompressoren waren selbständig geworden. Im Zuge der Umstrukturierung wurde Danfoss Flensburg dem Kompressorbereich zugeordnet und dieser ab 1971 Harald Agerley anvertraut. Die Änderung der Organisation war dem weiteren Ausbau des Betriebes sehr dienlich.

### Die Ölkrise zeigt Wirkung

Anfang der 1970er Jahre konnte die gesamte westliche Welt auf ein in der Geschichte einmaliges, mehr als zehn Jahre dauerndes Wirtschaftswachstum zurückblicken. Die

meisten dänischen Familien hatten sich einen Kühlschrank geleistet – viele von ihnen mit einem Kompressor und einem Thermostat von Danfoss.

Die Einkäufe der Familien wurden nicht mehr beim Kaufmann nebenan getätigt, sondern in Selbstbedienungsläden mit großen Kühltheken und Gefriermöbeln. Auch diese enthielten Danfoss Komponenten. Die Tendenz zum eigenen Kühlschrank und zum Einkauf im Supermarkt verlief mehr oder weniger ähnlich in allen westeuropäischen Ländern, die für Danfoss insgesamt den wichtigsten Absatzbereich ausmachten.

Im Oktober 1973 brach der vierte Krieg zwischen Israel und seinen arabischen Nachbarn aus; ab Mitte des Monats drosselten die nahöstlichen Öl fördernden Länder ihren Rohölexport in den Westen, worauf die Ölpreise sich binnen weniger Monate verdreifachten. Hiermit begann in der Weltwirtschaft die Stagnation, die sich voll auswirken sollte.

Dänemark hatte sich in hohem Maße wirtschaftlich vom billigen Öl abhängig gemacht, und es gelang den Regierungen nicht, wirksa-



Wärmepumpenkompressor

---

## EUROPA WENIGER UMWELTBEWUSST ALS DIE USA

Die USA werden heute, besonders von europäischer Seite, in der Klimadebatte oft beschuldigt, der große Sünder zu sein. Ab Mitte der 1970er bis Anfang der 1980er Jahre war die Wirklichkeit eine ganz andere.

In Europa ließ die Gesetzgebung bezüglich des Energieverbrauchs zu der Zeit gegenüber der amerikanischen einiges zu wünschen übrig.

Die Forderungen eines niedrigen Energieverbrauchs waren gesetzlich nicht verankert. Es blieb dem Endverbraucher im privaten Haushalt überlassen, ob er den Preis für einen energieoptimierten Kompressor bezahlen wollte – oder nicht.

Der Absatz der energieoptimierten Typen war deshalb sehr bescheiden, führte jedoch zu einer gewissen Profilierung. Nebenher vermarkteten mehrere nordeuropäische Kühlmöbelhersteller einige hoch optimierte Schränke – gezielt den verhältnismäßig wenigen Endverbrauchern angepasst, die damals gewillt waren, der Umwelt zuliebe mehr zu bezahlen.

---

## WÄRMEPUMPEN WERDEN INTERESSANT

Eine Folge der Energiekrise von 1973 war, dass viele Firmen sich für Wärmepumpensysteme zu interessieren begannen. So auch Danfoss.

Im Prinzip sind ein Kältesystem und ein Wärmepumpensystem identisch. Beim Kältesystem nutzt man den kühlenden Effekt durch den Verdampfer, während es bei der Wärmepumpe gilt, so viel Wärme wie möglich vom Kondensator nutzbar zu machen.

Die Wärmepumpe entnimmt ihre Wärme der Luft, dem Wasser oder der Erde bei verhältnismäßig niedriger Temperatur und hebt sie mit Hilfe des Kompressors und des Kondensators auf ein höheres Temperaturniveau. Danfoss stellte spezielle FR- und SC-Kompressoren zur Anwendung in Wärmepumpensystemen her. Die kleineren dienten der Brauchwassererwärmung, die größeren der Raumerwärmung.

Durch diesen neuen Marktbereich geriet Danfoss aber auch in viele Probleme, denn Firmen, die in der Heizungsindustrie zu Hause waren, bauten nun oft sehr fehlerhafte Wärmepumpensysteme. Als Konsequenz entstanden daraus neue Aufgaben mit verstärktem Einsatz im Informations- und Servicebereich.

---

me finanzielle Schritte zu tätigen, welche die dänische Wirtschaft den veränderten Verhältnissen angepasst hätten. Das Ergebnis war daher bereits 1974 ein bedeutender Einbruch der Industrieproduktion.

Ähnliche Verhältnisse galten auch in Deutschland und in Großbritannien – und besonders Deutschland war für Danfoss ein wichtiger Markt. Der Rückschlag der Konjunktur wirkte langfristig, und obwohl die Industrieproduktion sich ab 1975 stabilisierte, geschah dies auf einem deutlich niedrigeren Niveau als um 1970 herum.

Trotz der Energiekrise hatte der Energieverbrauch wenig Bedeutung für die Danfoss Kunden.

## Ganz Danfoss tritt nun der EG bei

Die Realität Anfang der 1970er Jahre war für Danfoss auch dadurch geprägt, dass man künftig im europäischen Nahmarkt keine Zollmauern mehr berücksichtigen musste. 1973 wurden Dänemark, Großbritannien und Irland Mitglieder der EG, und im Laufe einer Übergangsphase wurde der Zoll zwischen den alten und neuen EG-Mitgliedern stufenweise abgebaut.

Dadurch war nun „ganz“ Danfoss in der guten Gesellschaft, und nicht nur die Kompressorfabrik, die in Flensburg gebaut worden war, um die fehlende EG-Mitgliedschaft wettzumachen. Die Firmenleitung bei Danfoss zweifelte 1972 nicht daran, dass eine dänische Mitgliedschaft für die Firma von Vorteil sein würde.

Zu diesem Zeitpunkt war der Absatz von Komponenten an die Kühlbranche für Danfoss von äußerster Wichtigkeit. Isoliert betrachtet machte der Verkauf dieser Komponenten zu Beginn der 1970er Jahre knapp 50 Prozent des totalen Danfoss Absatzes aus.



Kompressor vom Typ FR

Die Danfoss Produktion im Ausland hatte weiterhin in Norddeutschland ihren Schwerpunkt. Die Flensburger Fabrik, die sich um 1970 zum größten Arbeitgeber der Stadt entwickelt hatte, geriet nun in die Situation, dass ihr Arbeitskräfte fehlten. Bereits Anfang der 70er Jahre wurde es der Werksleitung bewusst, dass die Lohnkosten ein Hemmschuh waren und auch langfristig bleiben würden. Die Investitionen wurden deshalb vornehmlich auf die Automatisierung der Produktionsanlagen ausgerichtet. Dennoch fehlten dem Betrieb Mitarbeiter.

Es wurde daher beschlossen, ein kleineres Werk in Schleswig zu bauen, in dem die Produktion im September 1974 aufgenommen wurde. Wenig später wurde in Kiel ein weiteres Werk in angemieteten Räumen eröffnet, das allerdings schon 1979 wieder den Betrieb einstellte. In Flensburg wurde 1976-77 eine dritte Fabrikhalle gebaut, so dass dort nunmehr 34.500 Quadratmeter zur Verfügung standen.

### **Dem PW merkt man sein Alter an**

Anfang der 1970er Jahre beherrschten die kleinen und großen Kompressoren der PW-Serie

fast allein die Produktion. So machte der PW über 90 Prozent des Danfoss Kompressorabsatzes aus. Der neue SC-Kompressor für größere Kühlmöbel, der 1970 vorgestellt worden war, hatte bisher einen begrenzten Absatz.

Das PW-Modell war die Grundlage für Danfoss' Position als größter Kompressorhersteller Westeuropas, doch nun merkte man ihm allmählich sein Alter an, und das minderte seine Konkurrenzfähigkeit. Die Wettbewerber hielten sich in ihrer Produktentwicklung auch nicht zurück. Um die Position als größter Kompressorhersteller Westeuropas zurück zu erobern, war es erforderlich, den PW nach und nach aufzugeben und ihn durch neue Modelle zu ersetzen, die den gehobenen Funktionsanforderungen gerecht wurden.

Seit Einführung des PW wurden neue Forderungen an die Geräuschminderung gestellt – und im Zuge der ersten Ölkrise 1973 allmählich auch der Wunsch nach weniger Energieverbrauch.

1973 wurde deshalb die Produktauswahl um den Typ FR erweitert, der für die Anwendung in größeren Kühl- und Haushaltsgefriermöbeln vorgesehen war. Der FR leistete kühl- und wirkungsgradmäßig das Gleiche wie der größere PW, brachte jedoch verbesserten Komfort durch verminderte Geräusche und Vibrationen mit; zudem war er preiswerter herzustellen.

---

### **HERSTELLUNG EIGENER MOTOREN IN NORDBORG**

Danfoss beschloss um die Jahreswende 1970-71, in Nordborg eine selbständige Motorenproduktion aufzubauen. Bisher hatte Danfoss Motoren, die speziell für Kompressoren entwickelt worden waren, eingekauft. Jetzt wollte man jedoch die Produktion selbst übernehmen, um sich ein Know-how aufzubauen, das sowohl für die Optimierung der Funktion als auch des Herstellungsprozesses erforderlich war. Die Motorenproduktion wurde 1972 in Nordborg und 1973 in Flensburg eingeleitet.

---

Das FR-Modell war mitten in der Energiekrise produktionsreif, was seinen Start hemmte. Als jedoch im April 1975 die Massenproduktion startete, erreichte der FR schnell einen hohen Absatz.

1977 wurde der Typ TL als ein zeitgemäßer Ablöser des kleineren PW vorgestellt. Beide Modelle waren mit dem neuen Start- und Schutzsystem ausgestattet, das sich erfolgreich im Typ SC bewährt hatte.

Durch den TL-Erfolg nahm Danfoss erneut seine Position als Qualitäts- und Umsatz führend in Westeuropa ein. Der Erfolg des TL war so überzeugend, dass einige der Danfoss Großkunden ihre eigene Produktion einstellten, um stattdessen von Danfoss zu kaufen.

Ein zusätzlicher Zweig am Kompressorstamm war der Typ BD, der 1978 für 12 und 24 Volt Gleichstrom präsentiert wurde.

Dies machte ihn für Campingwagen, Busse,

Fernlaster und Yachten geeignet; dadurch wurde Danfoss' Produktionsangebot nochmals erweitert.

### **Danfoss schafft sich seinen eigenen Konkurrenten**

Bereits 1960 wurde die Möglichkeit untersucht, in wie weit man in Brasilien eine Kompressorfabrik errichten könnte. Eine sichere Grundlage für ein solches Unternehmen mit Ertragserfolg konnte jedoch nicht gefunden werden. Stattdessen wurde im Juni 1971 ein Vertrag über die Lizenzherstellung des PW abgeschlossen. Im Frühjahr 1975 übernahm die Firma Embraco die Regie.

Die Absprachen mit Embraco liefen nicht ganz nach Plan. Die Qualität entsprach nicht dem Danfoss – Standard, so dass der Qualitäts-



*Typ BD-Kompressor für Gleichstrom*

chef des Kompressorbereichs, Hans Kirk, für drei Monate nach Brasilien entsandt wurde.

– Wir sollten die Qualität ins Lot bringen, was auch geschah. Doch dies war ein Balanceakt; auf der einen Seite sollte eine akzeptable Qualität erreicht, auf der anderen Seite nicht alles verraten werden. Wir wollten ihnen nicht all zu viele gute Ratschläge geben, sagt Hans Kirk, dem später eine Stellung in der obersten Leitung als Mitglied der Danfoss Direktion anvertraut wurde.

### **Energieoptimierung bringt Lizenzabkommen ein**

Die Energiekrisen Mitte der 1970er Jahre hatten, wie bereits erwähnt, nur geringen Einfluss auf die Erwartungen, die der Markt an den Energieverbrauch eines Kompressors stellte. Ganz anders wirkte sich die Verschärfung, die dem nordamerikanischen Markt ab 1983 auferlegt wurde, aus. Unter anderem beinhaltete sie auch die Forderung nach einer Energiekennzeichnung aller Kühlmöbel. Dies wurde auch in Europa der Startschuss für die Energieoptimierung.

Diese Verschärfung zog heftige Aktivitäten bei Danfoss – und der Konkurrenz – nach sich, um sich in den USA und in Kanada Marktanteile zu sichern. Und die Erkenntnisse, die sich für diese Märkte ergaben, ließen sich selbstverständlich auch für den 220 V 50 Hz-Markt in Europa ausnutzen.

Auf der Grundlage der Pläne des Whirlpool-Konzerns, die eigene Kompressorproduktion in den USA aufzugeben, verhandelte man 1981 mit Embraco wie folgt:

- Danfoss sollte die Technologie liefern (= ein energieoptimiertes FR-Programm für den nordamerikanischen Markt sowie ein Tropen-/kommerzielles Programm für Mittel- und Südamerika)

### **Die Produkte des Lizenzabkommens:**

Im ersten Halbjahr 1983 war die Energieverbesserung des Danfoss FR-Kompressors beendet.

Die optimierte Pumpe enthielt die Elemente:

- „Improved Leakages“: Eine Verminderung von Gaslecks durch eine neue Gruppierungsmethode für den Kolben-Zylinderspielraum.
- „Improved Valve“: Ein neues Ventilsystem, in dem das Wesentlichste die Reduzierung des schädlichen Raumes war
- „Direct Intake“: Ein neues Ansaugsystem, das den volumetrischen Wirkungsgrad steigerte.

Entwicklungsmäßig hatte man eine Steigerung des EER-Wertes (Energy Efficiency Ratio) von 3,62 auf 4,45 BTU/Wh im FFE 115V 60 Hz Programm erzielt, was einer Energieverbesserung von 23 Prozent entsprach – diese Programmreihe bot 1983 das niedrigste Energieniveau für Kolbenkompressoren auf dem Weltmarkt.

Gleichzeitig entwickelte man ein komplettes FF-Programm für die Tropen-/kommerzielle Anwendung in den Spannungsbereichen 115V 60 Hz, 220 V 50 Hz sowie 220 V 60 Hz – alle in der Relais-Klixon-Ausführung

- Whirlpool sollte (an Embraco) Kapital beisteuern und die Energie-Modelle abnehmen
- Embraco sollte hierfür eine Produktion aufbauen

Die Verhandlungen bewirkten eine immense Aktivität auf dem FR-Gebiet bezüglich Technik, Anwendung, Qualität und Produktion; diese mündeten 1983 in einem kompletten Lizenzabkommen für FR-Kompressoren zwischen Embraco und Danfoss. Besonders während der ersten drei Jahre fand ein sehr intensiver Know-how Transfer nach Joinville in Brasilien statt.

### **Der Produktionsstart in Joinville – und das Ende des Abkommens**

Die Investitionen waren im Juli 1983 so weit gediehen, dass eine Testproduktion unter

Überwachung und Anleitung eines Stabes von Danfoss stattfinden konnte.

Zur Geschichte gehört die Information, dass ein Großteil der verhältnismäßig jungen Organisation von Embraco Deutsch sprach. Brasilien hatte um 1870 herum viele deutsche Immigranten aufgenommen, und viele Mitarbeiter stammten aus rein deutschen Familien. Dies ergab einen sehr effektiven Informationsaustausch – natürlich wurden so auch viele persönliche Bande geknüpft.

Sie waren sehr lernfähig, und wir waren gute Lehrer. Zu gute, darf man sagen, denn wenn man eine Lizenz vergibt, lässt man automatisch auch einen Konkurrenten vom Stapel laufen. Dies war die erste komplette Lizenz, die wir verkauften; heute hätten wir es wohl anders angepackt, meint Hans Kirk.

Je mehr Embraco an Größe (und Know-how) zunahm, nahmen die Kontakte ab. Seit Ablauf des Lizenzabkommens 1991 sind Danfoss und Embraco Konkurrenten geworden. Danfoss war sich des realen Risikos bewusst, als man kooperierte. Denn genau dasselbe geschah seinerzeit, als Danfoss etwa 30 Jahre früher mit Tecumseh ein Lizenzabkommen unterzeichnete.

*Bitten Clausen und  
Verwaltungsdirektor  
Andreas Jepsen unter-  
zeichnen das Lizenz  
– Abkommen bei  
Embraco, Brasilien.*



Hans Kirk findet, dass die Lizenz für Embraco ein Fehler gewesen ist: - Es ist ja ein Reifall, dass wir unserem größten Konkurrenten alles, was er weiß, beigebracht haben! Ernesto Heinzemann, später Chef von Embraco, ist ja von Danfoss' Konstruktionschef Knud Roelsgaard ausgebildet worden. Das bedeutet leider, dass er sehr tüchtig geworden ist. Doch unser größter Fehler ist, dass wir sie nicht aufgekauft haben, als es die Möglichkeit dazu gab. Die Gelegenheit hatten wir mehrmals, und sie hätten heute in unserem Besitz sein können, sagt Hans Kirk.

### **Danfoss gerät in Nordamerika unter Druck**

Danfoss entschied sich, sein 115V-Programm für Nordamerika mit einer etwas niedrigeren Motorleistung als Embraco zu präsentieren; außerdem brachte man ein 220V-Programm auf den Weg.

Es gelang, mit beiden Programmen einen Absatz zu erzielen. General Electric wurde größter Kunde mit einem Gesamtvolumen von etwa 1,4 Mio. Kompressoren verteilt über die Jahre 1983-1987. Ein bemerkenswertes Volumen in Anbetracht der Tatsache, dass der Absatz zeitweilig durch die Einführung des GE-eigenen Rotationskompressors unterbrochen wurde.

Die wechselnden Dollarkurse bedeuteten gute und weniger gute Preise in DKK. GE stellte viele spezielle Anforderungen, die viele Danfoss Mitarbeiter in Anspruch nahmen.

Alles in allem bedeutete dies, dass Danfoss nicht ernsthaft in der Konkurrenz um den nordamerikanischen Energiemarkt ins Rennen kam. Stattdessen verschaffte besonders Embraco sich sehr bald eine gute Position, wie auch die japanischen Produzenten von Rotationskompressoren.



TL3A 102U  
2004

INTERNAL WIRING PROTECTION  
NO START WITHOUT  
STARTING DEVICE

Eine anderer Nebeneffekt, der im Zusammenhang mit Lizenzen häufig vergessen wird, ist der, das ein Lizenzabkommen auch den Ansporn an den Lizenzgeber enthält, sich nicht auf den Lorbeeren auszuruhen, sondern sich Mühe zu geben, weiterzukommen!

Im Büro von Hans Kirk steht eine Statue von einem brasilianischen Künstler. Sie stellt einen vergoldeten Kompressor dar und ist ein „Geschenk“ von Embraco aus Dankbarkeit wegen des hervorragenden Absatzes an Kompressoren, die Danfoss sie gelehrt hat herzustellen! Bitten Clausen hat gewiss auch eine ähnliche Statue stehen..?

## Die Geräuschminderung gerät in den Vordergrund

Ein Kompressor ist an sich kein großer Geräuschverursacher. Doch ein Kompressor kann die indirekte Quelle vieler Geräusche werden, was auch auf den PW zutrif. Während der 1960er und 1970er Jahre war der PW der ganz große Verkaufsschlager von Danfoss. Doch oft beschwerten sich die Kunden darüber, dass der Kompressor Lärm verursachte.

In den Kompressoren befinden sich sowohl rotierende als auch sich hin und her bewegende Komponenten, die ein gewisses Vibrationsniveau verursachen, das sich leicht auf den Kon-



Fertigmachen  
zum Versand

densator oder das Kabinett überträgt, wodurch sich die Geräusche noch verstärken. Außerdem überträgt das komprimierte Gas die Pulsation, die der Kolben verursacht. Wenn Probleme entstehen, meint der Kunde in der Regel, dass die Geräuschbelästigungen von Mängeln am Kompressor stammen. Doch die Probleme sind meistens auf andere Ursachen zurückzuführen. Der Kunde hat eine unsachgemäße Befestigung der Kompressoren vorgenommen oder die Verbindung zum Kühlsystem so etabliert, dass die Vibrationen Geräusche verursachen.

### **Modellbezeichnungen und Leistungsangaben**

Mit den Pancake-Kompressoren erhielt Danfoss Modellbezeichnungen, die viele Probleme mit sich brachten, weil die Kompressorgrößen in Pferdestärken (PS) angegeben waren.

Einen internationalen Standard, der die Kapazität eines Kompressors im Verhältnis zur PS-Angabe eindeutig beschrieb, gab es nicht.

Dies führte zu vielen Missverständnissen, wenn die Kunden zwei verschiedene Kompressoren mit der gleichen PS-Angabe verglichen, und man sehr unterschiedliche Kapazitäten feststellte. Einige Hersteller setzten bewusst niedrigere PS-Zahlen ein, um weniger Zoll zahlen zu müssen.

Daher mussten für die Verkaufingenieure viele Übersichtstabellen ausgearbeitet werden, um einen Vergleich verschiedener Fabrikate unter gleichen Bedingungen zu ermöglichen.

1965 erhielten die PW-Kompressoren eine neue Modellbezeichnung, die einen besseren Vergleich ermöglichte, indem man den nominellen Hubraum des Kompressors in ccm in die Bezeichnung eingehen ließ.

Die frühere Bezeichnung, z.B. 1/6 PS, LBP/LST, hieß nun PW5.5K11, bestehend aus dem Modell,

---

### **KÜHLUNG BEI FROSTTEMPERATUREN**

– In Arvika in Schweden hatten wir einen Kunden mit Geräuschproblemen in seinem Gefrierschrank mit einem PW11K22-Kompressor mit Ölkühlung, sagt Poul Bachmann.

– Die Ölkühlung bedeutete auch zwei extra Rohrverbindungen, die Geräusche vom Kompressor auf das Gehäuse übertragen konnten, doch nach einwöchiger Arbeit beim Kunden wurde ein akzeptables Geräuschniveau erreicht.

– Die Geräuschemessungen wurden mit unserer mitgebrachten Geräuschemessausrüstung im Keller des Direktors durchgeführt. Vor jeder Messung war es erforderlich, die Ölheizung des Hauses auszuschalten, um Nebengeräusche zu vermeiden, die die Messergebnisse beeinflusst hätten. Die Messungen durften jedoch nicht zu lange dauern, denn sonst wurde es im Hause zu kalt, weil es mitten in einem sehr kalten Winter war, erinnert sich Poul Bachmann.

---

dem Hubraum in ccm, dem Startmoment sowie dem Kippmoment des Motors.

Die Modellbezeichnung des SC-Kompressors wurde noch erweitert, z.B. SC15BX, wobei die Buchstaben A, B oder C den Verdampfungstemperaturbereich sowie das Kältemittel angeben.

X steht für ein hohes Startmoment.

Nach und nach wird dieses System so erweitert, dass es auch über Energieoptimierung, Tropenbetrieb, neue Kältemittel und ähnliches informiert.

Wenn ein Kompressor in den Handel kommt, muss man seine Kapazität oder sein Leistungsvermögen unter bestimmten Prüfbedingungen kennen; die Kapazität wird mit einem Kalorimeter bestimmt.

Während der Entwicklungsarbeit waren zahlreiche Kalorimetermessungen erforderlich, um den Einfluss von Erneuerungen oder Änderungen zu bestimmen.

Alle diese Messungen bildeten auch die Grundlage für die Kapazitätsangaben in den ersten Datenblättern und Broschüren eines neuen Kompressortyps.

Aus der Produktion wurde laufend eine gewisse Anzahl von Kompressoren zur Kalorimetermessung herausgenommen, damit man belegen konnte, welche Streuung die verschiedenen Messergebnisse aufwiesen.

Abhängig von der Anwendung des Kompressors wurden verschiedene Verdampfungstemperaturen gebraucht, die auf die Kapazität großen Einfluss haben.

Wenn Kunden Kapazitäten verglichen, vergaßen sie oft, dies bei gleichen Voraussetzungen zu tun, wodurch ein verzerrtes Wirklichkeitsbild entstand.

Danfoss benutzte  $-25^{\circ}\text{C}$  als Verdampfungstemperatur, manche Konkurrenten  $-23,3^{\circ}\text{C}$ , wovon folgte, dass der Danfoss Kompressor eine ca. 10 Prozent niedrigere Kapazität auswies, wenn man die beiden miteinander verglich.

Bei hohen Verdampfungstemperaturen benutzte Danfoss  $+5^{\circ}\text{C}$  und die Konkurrenz  $+7,2^{\circ}\text{C}$ , was wiederum eine ca. 8-prozentige Minderung der Kapazität für den Danfoss Kompressor bedeutete.

Die etwas schiefen Temperaturen wurden von amerikanischen Firmen oder Firmen mit amerikanischen Lizenzen benutzt, weil sie von Fahrenheit-Temperaturen umgerechnet waren.

Was diese Unterschiede für Danfoss an vermindertem Absatz bedeuteten, lässt sich nicht ermitteln, doch es war ein Irritationsmoment. Durch die Teilnahme von Danfoss an der europäischen und internationalen Standardisierungsarbeit wurden im Laufe der 1980er Jahre Standards für die Prüfbedingungen von Kompressoren festgelegt.

### **Ausbildung von Kältemonteuren und eigenen Verkaufsingenieuren**

Aufgrund der vielen verkauften Kühlmöbel war die Ausführung qualifizierter Servicearbeit unumgänglich geworden. Deshalb bot die Branchenvereinigung der autorisierten Kühlfabrikanten Kurse für Kältemonteure an, die sich um die Instandhaltung großer, kommerzieller Kälteanlagen bemühten.

Die Ausbildung fand in Kopenhagen statt, und die Danfoss Ingenieure Gustav Johansson und Poul Bachmann von der Application-Abteilung wurden zu jedem Kurs hinzu gebeten, um über hermetische Kältesysteme, Kompressoren und deren Verwendung zu unterrichten.



*Ausbildung von Kältemonteuren*

Später wurde der Unterricht bei Danfoss erörtert. Poul Bachmann beschrieb ihn als mangelhaft, und seine Beanstandungen leuchteten dem Verantwortlichen des Ministeriums ein.

Danfoss wurde daher gebeten, einen Vorschlag für einen neuen Kurs über Service an hermetischen Kältesystemen zu unterbreiten.

Der Vorschlag wurde mit den Organisationen in Kopenhagen abgestimmt und von ihnen anerkannt. Außerdem beschloss man, dass Johansson und Bachmann Lehrer des ersten Kurses sein sollten, primär für die Leute, die später in Århus und Kopenhagen den Unterricht leiten sollten.

Aus Furcht vor Kritik von Seiten der Wettbewerber hatte man bei Danfoss zunächst Bedenken, in diese Arbeit einzusteigen. Doch Max Bruun, Vorstand der Branchenvereinigung, meinte: Angesichts der Dominanz von Danfoss auf dem Markt könnten die Monteure gleich mit den Danfoss – Produkten bekannt gemacht werden. Dank dieser Unterstützung gab es keine weiteren Bedenken, diese Arbeit einzuleiten.

Viele Jahre lang war Bachmann an einem der jeweiligen Kursstages entweder in Århus oder Kopenhagen, um Fragen der Kursteilnehmer und ihrer Lehrer zu beantworten.

Fast zeitgleich richtete „Die jütische Handwerkerschule“ in Hadsten einen entsprechenden Kurs aus, dem Bachmann auch über viele Jahre sowohl im Unterricht als auch mit Lehrmitteln helfend zur Seite stand.

Sämtliche Lehrmittel stammten von Danfoss oder trugen das Danfoss Logo. So konnte die Firma die Kenntnis über ihre Produkte und deren korrekte Anwendung verbreiten.

Auch an der Schiffsingenieurschule in Kopenhagen bildeten Johansson und Bachmann viele Verkaufsingenieure der gesamten weltweiten Danfoss Verkaufsorganisation aus.

Der Unterricht war teils theoretisch, teils praktisch, und die Studenten mussten sowohl Fehler in den Kühlmöbeln finden als auch die-

selben beheben. Sie lernten darüber hinaus, wie man einen Kompressor austauscht sowie sämtliche Schritte, die zu einer qualifizierten Reparatur dazugehören.

## **Aussicht auf Schließung beflügelt neues Denken**

Nach der Aufteilung der Firma in Divisionen im Jahre 1971 folgte ein Strategieprojekt der McKinsey-Konsulenten. Die McKinsey-Konsulenten sind nicht irgendwer. Ihre Spezialität ist es, Betriebe, Märkte, Produkte und Ideen zu analysieren, wobei sie ihr Augenmerk besonders auf Strategien richten.

Diese Betriebsdoktoren sollten gemeinsam mit dem für diese Aufgabe ausgewählten „Kompressorteam“ der neuen Division Geschäftsstrategien entwickeln – hierunter natürlich die Produktstrategie. Da die Rentabilität der kleinen Kompressoren (bei Danfoss waren es die kleinen PW's) recht gering war, schlugen die McKinsey Leute einen sich über zehn Jahre hinziehenden Ausstieg aus diesem Geschäftszweig vor.

Dieser Vorschlag wurde im informierten Kreis selbstverständlich nicht mit Freuden aufgenommen. Der neu ernannte Gruppendirektor Harald Agerley und sein Entwicklungschef, Jørgen Stannow, erörterten daher die Zukunft und die Konsequenzen – ca. 1.500 Arbeitsplätze waren in Gefahr. Als Antwort auf die Frage, ob der Entschluss zu ändern sei, erhielten sie eine Liste mit Bedingungen: Deutlich niedrigere Herstellungskosten, geringeres Geräuschniveau, Innovationen, die man patentieren könne, und ähnliches.

Schließlich sollte innerhalb von 24 Monaten nachgewiesen werden, dass das Ziel erreicht sei, so dass die Investition getätigt und die Produktion mit einer breiten Produktintroduktion

innerhalb weiterer 24 Monate gestartet werden könne.

Das Projekt wurde HICOM, für High Innovation COMPRESSOR, genannt, weil ganz offensichtlich war, dass etwas anderes als ein einzylindriger Kolbenkompressor zu entwickeln sei. Dieses Prinzip hatte Danfoss bereits in den PW-Maschinen, die 20 Jahre lang so hervorragend gewesen waren, jetzt aber als ausrangierreif angesehen wurden.

Die zunächst fünfköpfige Entwicklungsgruppe erhielt ihr eigenes Budget und sollte innerhalb von 6 Monaten 3 mögliche Produktkonzepte, die der Zielsetzung entsprachen, präsentieren. Die Lösung der Aufgabe begann am 1. Oktober 1972.

### Der Rahmen des kreativen Prozesses

Um eine innovative Denkfabrik, fernab der gewohnten, täglichen Arbeitssituation, zu etablieren, wurde die Entwicklungsgruppe in einer leer stehenden Wohnung außerhalb des Fabrikgeländes in Havnbjerg untergebracht. Hier machte sie sich an die systematische Entwicklungsarbeit, die zu den zwei bis drei besten neuen Konzepten führen sollte.

#### ENTSPANNTE GRUPPENARBEIT

– Sie waren in der Wohnung in Havnbjerg meist sich selbst überlassen. Nur gelegentlich kam man mal eben vorbei, um zu sehen, „Wie es denn hier oben so geht“, wie man sagte. Denn wir waren ja alle neugierig zu erfahren, woran die da arbeiteten. Also kamen wir – und fanden sie am Tisch sitzend, die Füße auf der Tischplatte, Bier trinkend! Es muss ja aber trotzdem etwas gebracht haben, sagt Hans Kirk.

Kompressor Typ TL



Parallel hierzu untersuchte die Gruppe systematisch in einer kreativen Wertanalyse, ob das bisherige einzylindrige Kompressorprinzip optimiert werden könne.

Wir, die wir in Havnbjerg arbeiteten, wünschten uns – und erhielten – ganz andere Bedingungen als die bisherige Entwicklungsabteilung sie hatte, sagt Jørgen Stannow, Entwicklungschef und Projektleiter der Kompressordivision 1970-78.

– Wenn das Systematische oder das Innovative nicht so recht vorankommen wollte, suchten wir Inspiration auf ungewöhnliche Weise. Wir gingen spazieren, spielten, machten Ausflüge, besuchten Workshops oder diskutierten – das hatte natürlich einige Missverständnisse in der Mutterorganisation in der Fabrik zur Folge, wo man andere Normen für Arbeitseffektivität gewohnt war, sagt Jørgen Stannow.

### Der Streik hilft mit

Nach fünf Monaten – einen Monat vor dem Termin – hatte die Entwicklungsgruppe in Havnbjerg sich zu den drei meistversprechenden Konzepten durchgearbeitet, die jetzt detailliert entwickelt und getestet werden mussten. Es hatten eine systematische Analyse und ein Prozess der Kreativität stattgefunden – beides in

Berichten gebührend dokumentiert – dem man nun in der Wohnung in Havnbjerg nichts mehr hinzufügen konnte. Die Gruppe zog deshalb im Februar 1973 wieder in die Entwicklungsabteilung um, wo ihre Konstruktionsarbeit an den ersten Prototypen aller drei Konzepte begann.

Der Benchmark-Kompressor bekam einen gelungenen Kickstart während des Generalstreiks im April 1973. Sämtliche Werkstätten standen unbenutzt zur Verfügung, und die Gruppe fand vorhandenes Material, das von den Werkstattangestellten und den Ingenieuren verwendet werden konnte. Beispielsweise wurde der Kompressorblock aus einem ausgemusterten Schraubstock gefräst, der die gewünschte Guss-eisenqualität besaß.

Der fertige Kompressor wurde getestet. Seine Funktionseigenschaften, niedriges Geräusch-niveau und geringer Materialverbrauch, überraschten positiv und waren von den anderen beiden Konzepten schwer zu schlagen – die dann auch im Laufe des folgenden Herbstes aufgegeben wurden. Sie waren komplexer und nicht so viel versprechend, dass sie sich mit dem Benchmarkprojekt hätten messen können.

Der TL-Kompressor war hiermit geboren, und nach abermals 18-monatiger Entwicklungsarbeit, die drei Versuchsmodellgenerationen umfasste, beschloss man im Sommer 1974, die Serienfertigung zu starten. Die erforderliche Versuchsarbeit, die nachwies, dass die Ziele der Vorgabe erreicht worden waren, war geleistet.

### **Produktionsreife nach der geforderten Fehlerfreiheit**

Der besondere, Material sparende Aufbau des TL-Kompressors, war nicht so einfach herzustellen. Die Zukunft des Kompressors hing deshalb auch davon ab, ob man eine Produktions- und

Montagemethode entwickeln konnte, die 100 Prozent sicher war und ein fehlerfreies Ergebnis brachte.

Die gesamte Entwicklungsperiode und das erste Herstellungsjahr vergingen, bis man die ungewöhnlich schwierige Ausrichtung des Stators und des Rotors mit dem asymmetrischen, zweibeinigen Kompressorblock meisterte. Die Zahl der „Umläufer“ fiel von nahezu 100 Prozent bei den ersten Prototypserien auf ein vorübergehend akzeptables Niveau von wenigen Prozent beim Herstellungsstart.

– Alles war von höchster Geheimhaltung geprägt:

Die Reifung des Produktionsprozesses vollzog sich in der Kompressorfabrik in L2, und



*Ein Kompressor muss robust sein*

---

## „WIR SIND BESSER ALS DIE IN FLENSBURG“

Ingenieur Peter Mortensen erinnert sich, dass der TL – trotz seiner vielen Vorzüge – keine Traumproduktion für Produktionschef Gunnar Krohn, der sie anfahren sollte, war. Es gab Schwierigkeiten im Anfangsstadium, doch offenbar nicht so groß, als dass sie nicht durch die klassische Rivalität zwischen den zwei Kompressorfabriken in Nordborg und Flensburg gelöst werden konnten, berichtet Peter Mortensen.

– Ende der 1970er Jahre war der neue, epochemachende Kompressortyp TL produktionsreif, und er wurde von der Konstruktionsabteilung dem Produktionschef der Nordborg-Fabrik Gunnar Krohn und seinen Mitarbeitern gründlich präsentiert, sagt Peter Mortensen.

– Man hatte im Produktionsbereich die Herstellung kleinerer Serien durchgeführt. Dabei gab es gewisse Schwierigkeiten, besonders weil es wesentliche Unterschiede zu den früheren Typen gab. Krohn behauptete, dass er gar nicht herzustellen sei: „Das ist typisch, da hat sich eine Gruppe von Theoretikern dieses Produkt ausgedacht, das nicht die geringste Chance hat, verwirklicht zu werden“, wettete der Produktionschef.

Als später zu hören war, dass die Flensburger Fabrik in der Herstellung des TL keine Schwierigkeiten sah, erklärte Krohn: „Den können wir ohne weiteres machen – und besser als die in Flensburg“.

---

die Mitarbeiter der Produktion waren in die Arbeiten eingeweiht. Nach Möglichkeit sollten nicht Eingeweihte keinen Wind von der Sache bekommen. Der mehrere hundert Personen umfassende Mitarbeiterstab wurde in Versammlungen über das Projekt informiert. Jeweils 20-30 Personen pro Sitzung wurden in die Pläne eingeweiht und motiviert mitzuwirken, die Kunden und Konkurrenten mit der Einführung zu überraschen. Dies gelang – obwohl vielleicht 500 Personen informiert waren. Nichts gelangte vorzeitig an die Öffentlichkeit. Die Loyalität der Einbezogenen war einmalig, sagt Jørgen Stannow.

In der Prototypphase wurden ca. 2.000 TL-Kompressoren hergestellt und in einem umfas-

senden Qualitätssicherungsprogramm getestet. Nachdem sie aufgetrennt und analysiert worden waren, hob man die Einzelteile in einem mächtigen Schrotberg im Keller auf:

Nichts durfte bei „Josias“, wie der Schrotthändler hieß, landen, denn wir konnten ja nicht sicher sein, dass unsere Geheimnisse und Innovationen verborgen bleiben würden, bis die Patentierung und anderes gelaufen waren, sagt Jørgen Stannow.

### Qualität bedingt Null Fehler

Wenn ein innovatives, neues Produkt wie der TL-Kompressor auf den Markt kommt, um in absehbarer Zeit den wohlverdienten und bekannten PW-Kompressor zu ersetzen, wären Qualitätsprobleme fatal. Mit all den Neuerungen, die im TL vorgestellt wurden, war eine 100-prozentige Qualitätskontrolle sämtlicher Arbeitsschritte einschließlich der Montage und Überprüfung unumgänglich. Nicht ein einziger TL-Kompressor durfte in der ersten schweren Startphase mit einem Defekt an die Kunden ausgeliefert werden.

Man richtete deshalb einen Vorgang ein, in dem alle gefertigten Kompressoren intern an einen kritischen „Kunden“ „geliefert“ wurden. Dieses war ein Kontrollteam mit einem erfahrenen Qualitätsprüfer an der Spitze – das mit einer akribischen „Eingangskontrolle“ die Fehler und ihre Ursachen aufdecken sollte – denn Fehler treten beim Start einer neuen Produktion unweigerlich auf.

Das System funktionierte, und die Fehlerfrequenz fiel schnell, ohne dass externe Kunden betroffen waren. Als sämtliche Systeme die geforderte Qualität nachweisen konnten, war der TL reif für die Vermarktung – die übrigens, genau wie vor vier Jahren geplant, stattfand.



*Der Kompressorblock wurde aus einem ausgemusterten Schraubstock gefräst*

### **Kommen und staunen...**

Die Einführung wurde als ein feierliches Ereignis mit einem knallenden Champagnerkorken, der ein Sinnbild der Situation sein sollte, ausgestattet.

Die großen OEM-Kunden wie Bauknecht, Electrolux, Bosch und andere wurden individuell nach Nordborg eingeflogen, ohne vorher den eigentlichen Grund ihres Besuches zu kennen. Hier sollte sie eine beachtliche Überraschung erwarten. Ihr eigener Kühlschrank in einer neuen, verbesserten Ausführung.

– Wir hatten minutiös eine Vorführung des TL-Kompressors im jeweils eigenen Kühlschrank des Kunden vorbereitet, berichtet Jørgen Stannow.

– Der gleiche Schrank, jedoch mit dem herkömmlichen PW-Kompressor ausgestattet, stand daneben. Das niedrige Geräuschniveau ihres Schanks mit dem TL, eine Konsequenz aus den stark reduzierten Vibrationen sowie dem niedrigen akustischen Geräusch des TL, wirkten überzeugend. Nach der Vorführung und einer gründlichen Beschreibung des gesamten Innovationsablaufes den Kunden gegenüber, durften diese so viele Proben mitnehmen, wie sie wollten, sagt Jørgen Stannow.

Bei der Gelegenheit zeigte sich Danfoss von einer für die Firma ungewöhnlich übermütigen Seite gegenüber der Konkurrenz:

– Da wir schon einmal dabei waren, schickten wir unseren Konkurrenten Testexemplare, damit sie unsere Kunden nicht belästigen mussten, um an die neue Maschine zu kommen, erzählt Jørgen Stannow.



*Der TL-Erfolg wird von der „Havnbjerg-Gruppe“ mit Champagner gefeiert*

---

## KOMPRESSORPRODUKTION IN AUGENHÖHE

Helene Cehofski war von 1972 bis 1984 als Produktionsmitarbeiterin in der Kompressorabteilung in Nordborg angestellt. Während all der Jahre saß Helene an der selben Maschine, in der Motorfertigung. Sie schrieb täglich nieder, wie sie ihre Arbeitssituation erlebte.

Hier ein paar Auszüge aus ihrem Tagebuch:

„Die Maschine lief außergewöhnlich gut. Doch gab es wieder Makken in den Statorpaketen, als wir zur Arbeit kamen. – Das Blech ist heute etwas besser. Wir waren alle 3 frisch und wach. Ich stand am Schweißgerät, als Calle rief: „Plastik, Lene“. „Nee, du“, gab ich zurück, „Ich bin wach, und da fehlt kein Plastik“. Er lachte laut. Um ca. 5.00 Uhr fragte ich ihn, ob wir nicht mal 5 Min. etwas entspannen sollten. Calle: „Ja, sollen wir. Ich wundere mich nur, dass das von dir kommt. Zum ersten Mal in den 2 Jahren habe ich gehört, dass du eine Pause brauchst.“

Wochenende – alles gut.“

„Heute bin ich seit 5 Jahren bei Danfoss in der Abt. 808, gehe nach den Sommerferien ins 6. Jahr. All die Zeit habe ich täglich mein Tagebuch geführt. Ich habe stets gerne hier gearbeitet, weil wir nette Meister haben, mit denen man die Dinge gründlich besprechen kann. Darauf lege ich großen Wert. Mit den anderen Arbeitskollegen komme ich auch gut aus, egal mit wem.“

„Ein furchtbarer Tag. Die Maschine war repariert worden, doch lieber Himmel, alles ging schief. Es war so viel nicht in Ordnung, dass ich es gar nicht aufzählen will. Es würde in meinem Tagebuch eine ganze Seite füllen. Mir tat alles so leid. Die Schalter an der Maschine kenne ich nicht besonders gut: „Was nun, Lene“, und ich stand wie eine dumme Kuh davor und konnte nicht erzählen, wie sie zu bedienen sei. Und jedes Mal schaute man sich an und lachte. Ich erzählte auch, dass ich gesagt hatte, ich würde nicht alle Schalter kennen. Ich war so niedergeschlagen, dass ich nicht einmal mein Pausenbrot gegessen habe.“

„Alles in bester Ordnung, auch das Blech. Frau Mads Clausen (Biten) besuchte die Abt. 808 zusammen mit ihren Gästen. Sie trug ein grünes Kleid, das ihr gut steht. Sie grüßte und lächelte – eine sehr feine Dame. Edith hat für Otto den Aufpasserjob übernommen, weil er mit der Hand in die Wickelmaschine kam.“

„Die alte Maschine war heute in Betrieb. Es gab kleine Reparaturen, doch sonst lief sie gut. Die Zeit verging auch schnell. Dres Kontrolle kam heute und sagte: „Ich mag verflucht noch mal deine Arbeit nicht kontrollieren, Lene“. „Na, Dres“, antwortete ich, „Wie kann das denn angehen?“ „Ja“, erwiderte er, „Das will ich dir sagen, bei dir gibt es nämlich nie etwas zu meckern.““

---

## Ein Erfolg war zur Welt gekommen

Übermütig oder auch nicht – die Havnbjerg-Gruppe und Danfoss hatten mit dem TL-Kompressor ins Schwarze getroffen. Der Absatz kam bald auf Touren, und Danfoss konnte nach weniger als 18 Monaten den Verkauf von 1 Million TL verbuchen. Die Herstellungskapazität wurde erweitert; heute sind mehr als 100 Mio. TL in Betrieb.

Gleichzeitig gelang es, das Design 15 Jahre lang durch ein Grundpatent geschützt zu halten. Während dieser Zeit durften Danfoss' Konkurrenten keine Kopien des Kompressors herstellen. Heute ist das Patent erloschen, und der TL hat den Status des am häufigsten kopierten kleinen einzylindrigen Kühlkompressors.

Der Verkaufserfolg des TL war für den Umsatz bei Danfoss eindeutig positiv. Doch vielleicht war es für Danfoss das wichtigste, dass die geplante Aufgabe der Herstellung kleiner Kühlschrankkompressoren – die 1972 beschlossen wurde – vom Tisch war. Wäre das nicht so gewesen, hätte Danfoss heute nicht den Status eines großen Spielers auf diesem Gebiet.

## Das TL-Projekt setzt neue Maßstäbe

Mit dem neuen Konstruktionsprinzip waren die Voraussetzungen dafür geschaffen, dass die Montage nach der Sandwichmethode ablaufen konnte, und somit wurde eine teil- oder eine vollautomatische Montage ermöglicht.

Als geeignetes Montagebandsystem bot sich das in den 1970er Jahren neue Bosch-Tranlastische Montagesystem mit Einzelpaletten und mechanischem Identifikations- und Steuersystem an. Dies bedeutete einen großen Schritt in Richtung einer Automatisierung mit integrierter Qualitätsüberwachung.

Die Voraussetzung für eine gleitende, ungestörte Ausnutzung des Systems war, dass alle Komponenten für die Montage ganz gleichartig geliefert würden und sämtliche Toleranzen

erfüllten. Darum wurde für die Fertigung der Hauptkomponente, des Kompressorblocks, eine vollautomatische Transferbearbeitungsmaschine angeschafft, die in einer Aufspannung das Teil bearbeitete und das Honen des Blocks mit einschloss.

Auch für das Kompressorgehäuse mit seinen vielen Beschlägen wurde eine vollautomatische Schweißlinie entwickelt und installiert als Voraussetzung für eine sehr hoch automatisierte Montagelinie.

Hierdurch entstand das Paradox, dass viele eigentlich recht bedeutungslose Schweißbeschläge mit größerer Präzision hergestellt werden mussten, als es ihre Funktion erforderte.

Mit dieser neu entwickelten Montagemethode konnte die Zahl der Mitarbeiter mit manueller Tätigkeit halbiert werden; eine weitere Konsequenz war der sehr positive Einfluss auf die Qualität. Die Qualitätsüberwachung wurde schrittweise voll in die Montage-Prozesse integriert.

Nach diesem Rezept wurden in den Jahren 1978-1982 vier Montagebänder installiert, mit einer Gesamtkapazität von 4 Millionen TL-Kompressoren pro Jahr. So war der neue Kompressor auf die Welt gekommen, dem fachliche Kreise große Aufmerksamkeit schenkten, und der Danfoss einen großen Sprung vorwärts tun ließ, weil er:

---

## PATENT ERNETET LOB

Im Zusammenhang mit der Entwicklungsarbeit am TL reichte Danfoss 1976 in Deutschland ein Patentgesuch (DE 2617369) für die Formgebung eines Federaufhängensystems für hermetische Kompressoren ein. Dieses System setzte neue Standards dafür, wie niedrige Vibrationsniveaus bei diesen kleinen, innen abgedichteten Kühlkompressoren erreichbar sind.

Das Patentgesuch wurde übrigens vom Deutschen Patent Amt so eingeschätzt: „dass Erfindungshöhe vorhanden ist und auch eine eindeutige Lehre zum technischen Handeln vorliegt“. Eine so vorbehaltlose Anerkennung des Deutschen Patent Amtes sieht man selten!

---

- 35 Prozent weniger Material braucht
- 50 Prozent weniger Personal für die Montage benötigt
- über wesentlich verbesserte Vibrations- und Geräuscheigenschaften verfügt
- viel mehr umweltverträgliches Material enthält
- einen geringeren Energiebedarf hat.

Das Potential dieses Montagekonzepts zeigte sich über die Jahre. Es wurde kräftig weiter entwickelt und ausgebaut, indem z. B. eine voll elektronische Datensteuerung integriert wurde.

Heute bildet dieses Montagesystem überall das Basiskonzept für die Montage sämtlicher Danfoss Kompressoren, wo immer sie hergestellt werden. ■



*Überprüfung von Kompressoren*

## Die Organisation wird laufend getrimmt

Effektivierungen und Anpassungen sorgen dafür, dass Danfoss' Geschäfte immer besser werden. Dank hervorragender Produkte hat die Firma in Westeuropa eine Führungsposition erlangt und strebt nun auch auf andere Kontinente. Kaum hat sich Danfoss als kontinentaler Spieler eingerichtet, als die kontinentale Sicht auch schon der globalen weichen muss. Danfoss muss lernen, mit Chinesen und Mexikanern Geschäfte zu machen.

Im Rückblick sieht alles klarer aus. Die Wirklichkeit lässt sich nun mal leichter als Vergangenheit verstehen, denn als Zukunft – das heißt, dass momentanes Handeln im Nachhinein etwas unzweckmäßig erscheinen mag.

Das Arbeitsleben bei Danfoss war Anfang der 1980er Jahre nicht anders als anderswo. Der Diplomingenieur Jens Lorentzen kam 1980 zu Danfoss, wo die Arbeits- und Umgangsformen sich nicht nennenswert von dem unterscheiden, was in diesen Jahren die übrige dänische Wirtschaft prägte. Die Innovation und das

Umdenken, das den Danfoss Produkten eigen war, hatten sich noch längst nicht in der Art, wie sich Danfoss organisierte, niedergeschlagen. Im Rückspiegel betrachtet.

– Die Welle der Zusammenbeitskurse hatte man hinter sich gebracht, Krawatten und Jacketts waren (zumindest bei den jüngeren Mitarbeitern) nicht mehr üblich, der Umgangston wurde etwas lockerer, und die Abteilungen waren bezüglich der organisatorischen Zusammenarbeit ein gutes Stück voran gekommen, sagt Jens Lorentzen.



Konstruktionsbüro

Dagegen hielt man – auch bei Danfoss – an einer veralteten Dokumentationskultur fest; der Alltag war beispielsweise von zahlreichen – und langen – Berichten und viel schriftlicher Kommunikation zwischen den Abteilungen geprägt.

– Ein anderes typisches Problem waren die – mitunter wochenlangen – Rückstaus an Informationen, da alles orthographisch korrekt mit der Maschine geschrieben werden musste. Dies minderte die Effektivität wesentlich, sagt Jens Lorentzen.

### Wie Abteilung B von Abteilung A informiert wird

Wie bereits erwähnt waren die Effektivierungsexperten von McKinsey Anfang der 1970er Jahre bei Danfoss. Dank ihrer Aufteilung der Geschäftsbereiche in Divisionen, sollte die Firma effektiver werden. Doch zehn Jahre später, Anfang der 1980er Jahre, gab es immer noch vieles, was unzweckmäßig ablief.

Aus dem Alltag gibt es zu berichten:

- In Verbindung mit der Produktfreigabe wurden in sämtlichen Abteilungen lange Berichte erstellt (oft mit größtenteils gleichem Inhalt).
- Sämtliche Funktionschefs und Spartenleiter mussten bei jeder Produktfreigabe anwesend sein.
- Die Erstellung von Zeichnungen und Konstruktionsmitteilungen erfolgte von Hand, und die Bearbeitung lief über viele Stufen in der Organisation (Zeichner/Techniker/Ingenieur/Spartenleiter/Abteilungschef) – jeder hatte zur Bestätigung gegenzuzeichnen.
- Die Arbeitsplätze sämtlicher Zeichner und Techniker waren mit einem Zeichenbrett ausgerüstet – kaum jedoch ein Ingenieur-Arbeitsplatz. Die Ingenieure erstellten lediglich Skizzen.
- Die Geschäftsabläufe waren in gewissem Sin-

ne darauf ausgerichtet zu beschreiben, „wie Abt. A Dokumente an Abt. B abzuliefern hat“.

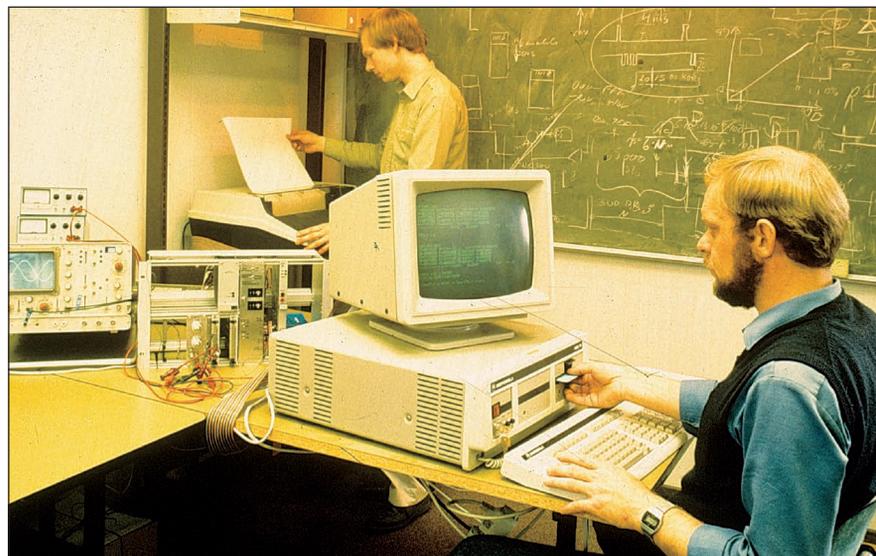
- Die Zusammenarbeit zwischen der Entwicklungs- und der Konstruktionsabteilung funktionierte nicht optimal. Viel (wertvolles) Wissen wurde entwickelt, um letztendlich als Bericht auf einem Regal zu landen, statt in Produkte umgesetzt zu werden.
- Zeit war reichlich vorhanden (z. B. um während der Arbeitszeit Fachliteratur zu lesen).

### Die Computer kommen

Viele dieser unzweckmäßigen Arbeitsabläufe und -methoden fielen jedoch im Laufe des Jahrzehnts weg. Ab 1980 und in den folgenden sieben bis acht Jahren gab es mehrere Sparrunden, die auch dazu führten, dass mehrere nicht so wichtige Routinen entfielen.

Ab 1980 wurde KIMS eingeführt. KIMS ist das Kürzel für Konstruktions Informations Mitteilungs System. Das KIMS-Programm sollte Abläufe transparenter machen und viel Papierarbeit überflüssig werden lassen.

*Im Jahre 1990 setzt Danfoss die ersten PCs ein*



Als etwas ganz Neues gab es die Möglichkeit, über Terminals technische Datenverarbeitung vom Arbeitsplatz aus statt vom Computerraum zu erledigen.

Ab 1990 wurden die ersten PCs in den Abteilungen installiert, was endgültig die Zeitvergeudung des Schreibens mit der Maschine aus der Welt schaffte. Netzwerke konnten eingerichtet werden, in denen jeder auf dieselben Daten Zugriff hatte. Das bedeutete eine wesentliche Verbesserung von Qualität und Effektivität der Arbeit.

Die gleiche Wirkung wurde durch die Einführung der elektronischen Post und der elektronischen Terminbuchung erzielt.

---

## QUALITÄTSLENKUNG IN DER PRAXIS

Bis zum Ende der 1980er Jahre fand die Herstellung von Kompressoren sowohl in Flensburg als auch in Nordborg statt. In beiden Werken herrschte die Auffassung, dass eben dieses Werk am besten arbeitete, und man scheute sich nicht davor, zu frohlocken und die andere Seite zu hänseln, wenn man nachweislich besser gewesen war als die „Konkurrenten“ im anderen Werk.

Qualitätschef Peter Mortensen erinnert sich an ein Beispiel mit einem etwas eigenartigen Hintergrund, in dem die Flensburger Fabrik einmal besser war:

- Die elektrischen Wickeldrähte der Kompressormotoren wurden mit einer Nylonschnur bandagiert. Hierfür verwendete man u. a. spitze Zurichtstäbe aus Metall, die eine Beschädigung der Drahtisolation und damit einen Fehler im fertigen Kompressor verursachen konnten. Derartige Fehler wurde genauestens registriert und möglichst vermieden, sagt Peter Mortensen

- Irgendwann gab es diesen Fehlertyp nicht mehr in Motoren aus dem Flensburger Werk, was die Flensburger Mitarbeiter frohlocken ließ. Es stellte sich heraus, dass die Montagefrauen in Flensburg sich in einer Rangelei gegenseitig mit diesen Stäben gestochen hatten. Die Metallstäbe wurden danach durch solche aus Plastik ersetzt, die weder die Isolation noch die Frauen beschädigten. Somit wurde eine Fehlerquelle behoben und das Arbeitsklima vermeintlich auch wesentlich verbessert, sagt Peter Mortensen.

---

Es wäre sehr abstrakt, würde man beschreiben, wie sich die Einführung der elektronischen Datenverarbeitung in einem Betrieb wie Danfoss auswirkte.

Der Unterschied in den technischen Möglichkeiten lässt sich vielleicht am Besten an drei für Danfoss wesentlichen Schritten aus den Jahren 1981 bis 1995 konkretisieren.

Während der Ausarbeitung der Embraco Lizenz – die größtenteils von 1981 bis 1985 stattfand – waren die Kommunikationsmöglichkeiten allein das Telefon, der Fernschreiber und die herkömmliche Post.

Beim Engagement in Slowenien und in Mexiko in den 1990er Jahren gab es die Möglichkeit, das KIMS-System (teilweise) online vom Start an zu benutzen – während die Übersendung von Zeichnungen immer noch manuell erfolgte.

Und als Danfoss dabei war, die Slowakei-Projekte zu bearbeiten, waren E-Mail und Video-Konferenzen entscheidende Erfolgsfaktoren.

## Das Kompressor-Geschäft wird konzentriert

Die 1980er Jahre waren, wie auch der Beginn des vorherigen Jahrzehnts, von steigenden Rohölpreisen geprägt. Zwar gab es keine eben so umfangreiche Energiekrise wie damals, doch sie war spürbar. 1979 und 1980 erfolgten neue Ölpreissteigerungen im Zuge des Umsturzes im Iran, als der Pfauenthron fiel.

Als Folge wurden 1981 in Dänemark die bisher niedrigsten Investitionen in der Nachkriegszeit, gemessen an der gesamten Produktion, getätigt. Die Industrieproduktion und die Investitionen der meisten westeuropäischen Länder nahm während der ersten Hälfte der 1980er Jahre ab. Erst ab der Mitte dieses Jahrzehnts zeigte die Produktion wieder eine steigende Tendenz.

Die Bekämpfung der Inflation wurde während dieser Zeit der dominierende Faktor. Die häufigen Währungsabwertungen der Nachkriegszeit wurden abgeschafft; stattdessen wählte man die Politik der stabilen Wechselkurse. Dieses hatte wiederum zur Folge, dass die Kosten mehr denn je niedrig gehalten werden mussten.

### **Flensburg wird das Kompressorcenter**

Als Dänemark 1973 der EG beiträt, beschloss man bei Danfoss, dass jede zukünftige Investition in Kompressorkapazität und Erweiterung in Flensburg stattfinden solle – und alle andere nicht Kompressor bezogene Produktion sollte aus Flensburg abgezogen werden. Deshalb wurde die Fertigung des neu entwickelten

---

### **DER EGON-TEST**

Andere Danfoss Abteilungen hatten auch ihr besonderes Verhältnis zu Qualitätstests und Fehlerfindung. Nach Egon Nielsen, Konstruktionschef in der Automatik-Gruppe, die Ventile herstellt, ist ein „Egon-Test“ benannt. Der ist bestanden, wenn ein Produkt es verträgt, auf den Boden geworfen zu werden. In derselben Abteilung ist ein „Mathiesen-Test“ ein erweiterter „Egon-Test“, wenn man so will – hier muss das Gerät einen Treppensturz heil überstehen. (Siehe Foto Seite 55)

---

TL-Kompressors ausschließlich in Flensburg etabliert; dies war das erste neu entwickelte Produkt, dessen Produktion nicht im Stammwerk in Nordborg startete.

Die immer stärkere Konzentration der Kompressoraktivitäten in Flensburg bedeutete, dass die Gewichtung der Geschäftsaktivitäten sich im-



*Kompressor  
Nr. 100.000.000.  
Von links:  
Direktor H. J. Gustavsen,  
Bitten Clausen,  
Jørgen M. Clausen und  
Peter J.M. Clausen*

---

## TWIN-KOMPRESSOREN

Der Markt verlangte nach Kompressoren mit noch größerer Leistung. Es wurden Berechnungen und Nachforschungen angestellt. Diese ergaben, dass Produktionsanlagen für größere Kompressoren zu hohe Kosten verursachen würden. Deshalb kam man auf die geniale Idee, zwei SC-Kompressoren miteinander zu koppeln.

Hiermit waren die SC-Twin-Kompressoren geboren, und die Kapazität für Danfoss Kompressoren verdoppelte sich wiederum, was 1983 zur Folge hatte, dass von nun an auch der kommerzielle Kühlmarkt beliefert werden konnte.

Die Kompressoren wurden eng nebeneinander auf einem Rahmen mit einem Ölausgleichsrohr zwischen den Kompressorgehäusen und gemeinsamer Ansaugung montiert.

Die Kompressoren sollten auch mit einer einfasigen Stromversorgung funktionieren. Deshalb wurde ein Verzögerungsrelais eingebaut, so dass der zweite Kompressor erst dann anlief, wenn der erste Kompressor den hohen Startstrom nicht mehr benötigte.

Die Kompressoren ließen sich auch ganz einfach zur Kapazitätsregulierung einsetzen. Beide Kompressoren waren während der Kühlung oder des Einfrierens in Betrieb, wenn aber die gewünschte Temperatur erreicht war, ließ sich der eine Kompressor abkoppeln, wodurch man Energie sparte.

Wenn es nur darum geht, die Transmissionswärme zu entfernen, reicht ein Kompressor zur Erhaltung des Temperaturniveaus aus. Die Twin-Kompressoren werden auch für die Anwendung in Wärmepumpen vermarktet.

---

mer mehr nach Flensburg verlagerte. Im Jahre 1987 beschloss die Firmenleitung, dass auch die restlichen Kompressoraktivitäten nach Flensburg umgesiedelt werden sollten, nicht nur die Herstellung, sondern nun auch die Abteilungen Konstruktion und Entwicklung, Verkauf und Marketing sowie Finanzen und Buchhaltung. Im Jahre 1988 waren sämtliche Aktivitäten des Kompressorbereiches in einem Hauptquartier in Flensburg vereint. Im Jahre 1989 wurde die NL-Serie als Ablöser des FR vorgestellt, und im

selben Jahr konnte Danfoss seinen Kompressor Nummer 100.000.000 ausliefern.

Etwa Mitte der 1980er entschloss man sich, den PW-Kompressor nicht mehr herzustellen und die Produktionsanlagen nach Möglichkeit zu verkaufen. Der PW war zu der Zeit global mehr als 100 Millionenfach hergestellt worden, über 60 Millionen davon stammten aus Nordborg. Der TL hatte bereits überzeugend seine Stärke als Nachfolger bewiesen. Während eines relativ kurzen Zeitraumes stellte Danfoss noch PW-Komponenten her, die man weiterhin zur Erfüllung von Verpflichtungen gegenüber Lizenznehmern benötigte, so dass der PW als Modell endgültig auslaufen konnte. 1985 endete die PW-Produktion.

### **Langnasiger hat die Nase vorn**

Ein österreichischer Agent hatte im Namen der Regierung der chinesischen Sichuan-Provinz die Möglichkeiten untersucht, eine gebrauchte Produktionsanlage für hermetische Kältekompressoren zu kaufen. In der Sichuan-Provinz lebten damals mehr als 100 Mio. Einwohner, und man hatte sich vorgenommen, teilweise von der landwirtschaftlichen Produktion auf Industrieproduktion umzusteigen – besonders auf Kühl- und Gefrierschränke.

Zunächst suchten die Chinesen eine gebrauchte Anlage bei AEG in Deutschland, landeten dann aber 1985 bei Danfoss. Hier winkte man vorerst ab, denn man fühlte sich den Lizenzinhabern gegenüber verpflichtet – erwägte aber trotzdem die chinesische Anfrage. Knud Roelsgaard sollte als der für Lizenzen Verantwortliche der Sache nachgehen.

Ohne die Chinesen zu kennen oder zu wissen, wie ein solches Abkommen zu etablieren sei, schätzte ich, dass dies auf jeden Fall Geduld

## Der Twin-Kompressor



erfordern und viel Zeit in Anspruch nehmen würde. Wohl auch so viel Zeit, dass unsere Verpflichtungen gegenüber den Lizenzinhabern weitgehend beendet sein würden, sagt Knud Roelsgaard.

Seine Zusammenfassung gegenüber der Direktion bezüglich der chinesischen Anfrage lautete deshalb, dass es sich unter gewissen Umständen würde machen lassen, die chinesische Anfrage positiv zu beantworten. Die Antwort der Direktion fiel weniger zögerlich aus:

– Sie sagten: „Dann mach es eben, Roelsgaard“, und dann gab es nur eine Richtung, nämlich vorwärts, sagt Knud Roelsgaard, der weder durch Verkaufserfahrung in China noch durch den Verkauf von Produktionsanlagen „gehemmt“ war.

Doch diese Erfahrungen sollte er bekommen.

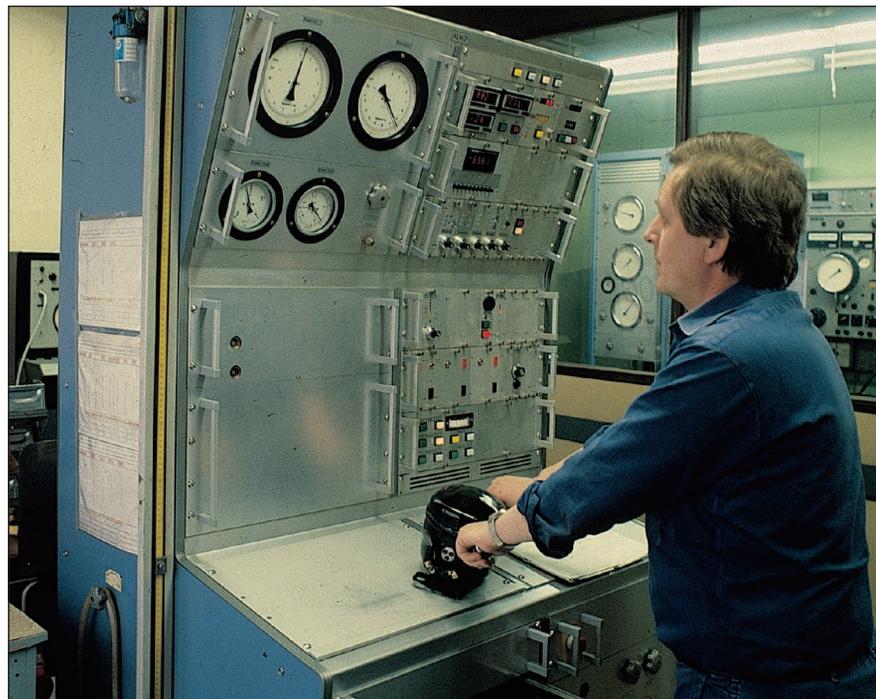
Die Chinesen hatten Jianchuan Machinery Factory am Minjiang Fluss südlich der Hauptstadt Chengdu in der Sichuan-Provinz als Standort der zukünftigen Kompressorfabrik vorgesehen. Dies war weit draußen auf dem Lande, auch aus chinesischer Sicht, und eine „Langnase“

(ein Weißer) wie Knud Roelsgaard war hier eine Besonderheit.

Die Verhandlungen kamen voran, und der Geduldsfaden, den Knud Roelsgaard einkalkuliert hatte, drohte mehrfach unterwegs zu reißen. Viele Termine, viele sehr detaillierte Zeichnungen von nahezu der gesamten Fabrik und der Produktionsanlage wurden gefordert, und es wurde Herbst 1987, ehe ein Telefax der Regierung von Chengdu beteuerte, dass man nun gewillt sei, die Verhandlungen zu Ende zu führen, so dass man das Projekt noch in den siebenten Fünfjahresplan einbeziehen könne.

– Bo Jørgensen, der Danfoss Anwalt, und ich reisten nach China mit einer Vollmacht, „any contract in the Peoples Republic of China“ zu unterschreiben. Im Gepäck hatten wir einen Vertragsentwurf fußend auf dem, was wir mit den Chinesen erörtert hatten, sagt Knud Roelsgaard.

Test eines  
Kompressors



---

## FEHLER UND MÄNGEL – RELATIVE BEGRIFFE

Stets gab man sich große Mühe, die Fehler an den Kompressoren zu analysieren, die von Kunden beanstandet wurden. Werkleiter Alfred Hildebrandt leitete diese Aktivitäten.

Irgendwann hatte Verkaufschef Per Hansen mit einem Kunden, der jährlich mehr als eine Million Kompressoren kaufte, vereinbart, dass sämtliche Kompressorausfälle dieses Kunden an die Analyseabteilung zurückgeliefert werden sollten.

Hildebrandt bereitete sich auf diese Aufgabe gut vor. Er stellte eine zusätzliche Arbeitskraft ein und richtete eine 500 m<sup>2</sup> große Fläche für seinen Zweck her. Etwas enttäuscht war er schon, da nur insgesamt 31 Kompressoren zurückgeliefert wurden.

---

– Nach ein paar Tagen der Verhandlung wunderten wir uns, dass wir nur etwa die Hälfte der Chinesen sahen, mit denen wir bisher verhandelt hatten. Den Grund dafür erfuhren wir nach etwa einer Woche, als wir einen Mitarbeiter einer italienischen Kompressorfabrik in unserem Hotel trafen. Er war aus demselben Grund

wie wir in China, doch nun hatte er die Nase voll und fragte uns, ob wir die Chinesen übernehmen möchten, so dass er nach Hause fahren könne, erinnert sich Knud Roelsgaard.

Wenige Tage später zog der Italiener ab – und nun war nur noch Danfoss im Rennen. Doch auch das führte noch nicht zum Vertragsabschluss:

– Die Chinesen stellten fest, dass der Gesamtpreis des Vertrages die Grenze überschritt, die sie als Handlungsspielraum von der Provinzregierung bekommen hatten. Das Projekt bedurfte deshalb der Genehmigung der Zentralregierung in Beijing. Doch dies wollte man um alles in der Welt vermeiden. Daher verlangte die Provinzregierung, dass der Vertrag in zwei selbständige Verträge umgewandelt würde, die beide innerhalb ihres Handlungsspielraumes lagen. Dies erforderte viel Bastel- und Schreibearbeit, aber es war machbar. Nicht zuletzt wegen



*Die Danfoss Direktoren H. J. Gustavsen und H. Agerley unterzeichnen das Lizenzabkommen mit der China National Technical Import Corporation and Tianjin International Trust and Investment Corporation*

eines phantastisch guten Dolmetschers, der nicht nur übersetzen konnte, was die Chinesen sagten – sondern auch, und das war viel mehr wert, was sie meinten, sagt Knud Roelsgaard.

Die Verhandlungen drohten mehrmals zu scheitern, weil die Chinesen Preisreduzierungen forderten. Doch jedes Mal konnte die dänische Delegation dies vermeiden, indem sie aus einem eigens dafür vorbereiteten Zusatzkatalog Extras anbot statt Preisabschläge hinzunehmen. Zuletzt war auch diese Quelle ausgetrocknet, und Knud Roelsgaard machte den Chinesen klar, dass er seine Heimreise gebucht habe und abreisen würde, mit oder ohne Vertrag im Gepäck.

– Dann ging alles sehr schnell. Sie erklärten, dass sie sehr wohl wüssten, dass ich ja nicht bestraft werden würde, wenn ich ohne Vertrag zurückkehrte. Sie machten keinen Hehl daraus, dass sie an einem positiven Ergebnis der Verhandlungen außerordentlich interessiert seien. Sie hatten auch festgestellt, dass ich im Jahre des Tigers und Bo Jørgensen im Jahre der Schlange – vielleicht sehr angebracht für einen Anwalt! – geboren waren, und dass dies bedeuten könnte, dass wir nicht so leicht unterzukriegen seien. Die letzten 30 Stunden unseres Aufenthaltes bescherten uns sage und schreibe eine Stunde Schlaf, aber um 05.00 Uhr am Morgen, als ich um 10.00 Uhr von Chengdu abfliegen sollte, war der Vertrag unterschrieben, berichtet Knud Roelsgaard.

In Flensburg stand uns nun die Arbeit bevor, den Chinesen die Bedienung der Anlage und des Werkzeugs beizubringen und danach alles zu zerlegen und in 82 Schiffscontainern zu verpacken. Beim Wiederaufbau in Jianchuan waren mehr als 20 Danfoss Mitarbeiter an der Montage und den Probelaufen beteiligt. Die betriebsbereite Anlage wurde am 13. Juni 1991 – gut sechs Jahre nach der ursprünglichen Anfrage

des österreichischen Agenten – an die Regierun- und Parteikader übergeben.

Das war für Danfoss die bis dahin größte logistische Aufgabe, und die gesammelten Erfahrungen erwiesen sich als sehr nützlich, je mehr die Globalisierung der Aktivitäten neue Auslagerungs- und Umsiedlungsaufgaben nach sich ziehen sollten, sagt Knud Roelsgaard.

---

## DER ROTATIONS-KOMPRESSOR

Die Bedrohung durch den Rotationskompressor erhöhte die Forderungen nach Energieverbesserungen.

Die 1980er waren ein sehr turbulentes Jahrzehnt. Ein Jahrzehnt, in dem die Debatte über Energie und Umwelt Gestalt annahm, ohne dass es vorerst den Kühlsektor besonders betroffen hätte. In den Jahren 1980 und 1981 preschten die japanischen Firmen mit Niedrigenergie-Kühlmöbeln, ausgestattet mit Rotationskompressoren (nach dem Rollkolbensystem), voran, und vieles deutete darauf hin, dass dieser Kompressortyp eine Renaissance erfahren und der Kompressor der 1990er Jahre werden würde.

In diesem Kompressor gab es nicht viel Neues. Das Rollkolben-Prinzip war das Gleiche, das Frigidaire in den 1950er Jahren in ihrem „Meter-Mizer“ verwendete, und das übrigens Linde in Deutschland im selben Zeitraum auch produzierte. In dem Aufbau gab es jedoch gewisse Elemente, die die Erwartung aufkommen ließen, dass ein höherer Wirkungsgrad als mit den normalen Kolbenkompressoren zu erzielen sei. Eine der Voraussetzungen war, dass der Rollkolben-Kompressor mit den erforderlichen präzisen Passungen hergestellt werden konnte. Auf diesem Gebiet gab es seit den 1950er Jahren Fortschritte. Sowohl die Schleif- als auch die Messtechnik waren verbessert worden, und nicht zuletzt ermöglichte es die EDV-Technik, die zahlreichen Messdaten aus den langen Toleranzketten im Rollkolben-Kompressor zu bewältigen. Im Herbst des Jahres 1981 begann Danfoss mit einem Rotationskompressor - Projekt, um mit der laufenden Entwicklung mitzuhalten. Technisch entwickelte sich das Projekt befriedigend im Verhältnis zu den Bewertungskriterien, die aufgestellt wurden, doch es stellte sich heraus, dass die Akzeptanz des Rotationskompressors bei den Kunden, und damit sein Vormarsch auf dem Markt, überhaupt nicht mit der erwarteten Geschwindigkeit erfolgte. Die Wirtschaftlichkeit des Projektes war deshalb nicht akzeptabel, und das Projekt wurde im August 1985 ad acta gelegt. Ein Beschluss, der – wie es die spätere Entwicklung bestätigte – richtig war.

---

## Die Ozonschicht macht von sich reden

Bis in die Mitte der 1970er Jahre war es kein Thema, welche Mittel man zur Kühlung anwenden sollte. Die verwendeten CFC/HCFC Kältemittel R12, R502 und R22, waren in den 1930er Jahren sämtlich als sicherer und ungefährlicher Ersatz für u. a. Ammoniak, Schwefeldioxid und Methylchlorid eingeführt worden. Allerdings war R12 (Freon 12) nicht stabil im Kühlsystem und reagierte bei hohen Öltemperaturen mit der Verkoksung des Ventilsystems. Dies war jedoch ein Problem, mit dem die Kompressorproduzenten umzugehen gelernt hatten, indem sie die Maximaltemperatur am Ventilsystem entsprechend niedrig hielten.

Der erste Hinweis darauf, dass die Anwendung dieser CFC-Gase (Chlorofluorocarbons) überraschende Konsequenzen hatte, kam im Jahre 1970, als der britische Forscher James E. Lovelock R11 in der Atmosphäre nachwies. Darauf aufbauend präsentierten M. J. Molina und S. Rowland 1974 die Theorie, dass das CFC das Ozon in der Stratosphäre abbaue, welches bewirken würde, dass eine erhöhte Menge schädlicher UV-Strahlen die Erdoberfläche erreichten. Nach neuerlichen wissenschaftlichen Bestätigungen des 1985 entdeckten Ozonlochs über dem Südpol und darauf folgenden internationalen Verhandlungen, wurde 1987 das so genannte Montreal-Protokoll von den 46 bedeutendsten Industrieländern unterschrieben.

### Das Montreal Protokoll

Das Bemerkenswerte am Montreal Protokoll ist, dass sämtliche Industrieländer sich erstmals in der Geschichte darauf einigten zu handeln, ohne sich auf eine untermauerte wissenschaftliche Grundlage stützen zu können. Es war ein Abkommen, das der gesamten Kühlindustrie außerordentlich hohe Kosten bescherte.

Mit der Unterschrift unter dieses Protokoll verpflichteten sich die Länder, schrittweise die CFC-Anwendung bis 1999 um 50% zu reduzieren.

Der Kompressordivision war klar, dass die CFC-Gase innerhalb der nächsten Jahre verschwunden sein würden. Nicht so sehr wegen des ursprünglichen Montreal-Protokolls, sondern vielmehr weil sich besonders in den nordischen Ländern und in Deutschland eine heftige öffentliche Debatte mit der Forderung nach einer Verschärfung dieser Bestimmung entfachte, weil das Ozonloch sich weiter vergrößerte. Die große Frage war nun, welches Kühlmittel das R12 ersetzen sollte.

Auf der Grundlage der erhaltenen Informationen wurden bei Danfoss drei Handlungsszenarien für die zukünftige Kühlmittelsituation erarbeitet. In einer Produktkomiteesitzung am 4. Oktober 1988 wurde beschlossen, dem Szenario „aktiv konvertieren“ statt „abwarten und Tee trinken“ und „sich vorbereiten“ zu folgen.

Da R134a als die wahrscheinlichste Alternative angesehen wurde, bedeutete der Beschluss, dass die Entwicklung von Kompressoren für dieses Kältemittel in die Wege geleitet wurde, so dass die Untersuchung/Vorausgabe spätestens im April 1990, also binnen 1½ Jahren, gelöst sein musste.

### Danfoss macht ICI Mut auf mehr

Vor 1992 waren die thermodynamischen Eigenschaften der neuen Kältemittel nicht mit der Genauigkeit bestimmt worden, die notwendig war, um Leistung und Wirkungsgrad binnen weniger Prozent Abweichung berechnen zu können.

Weltweit waren nur wenige Messungen veröffentlicht, die zeigten, dass der Wirkungsgrad mit R134a im Vergleich zu R12 um 5-15 Prozent verringert werden würde. Alle diese Messungen



*TL4F-Kompressor mit dem ozonverträglichen Kältemittel R134a*

waren jedoch an Kompressoren durchgeführt worden, die nicht dem R134a angepasst waren.

Im Herbst des Jahres 1988 wurden Motoren dimensioniert, die zu R134a für etliche Serien von Versuchskompressoren passten, sowohl für den TL als auch für den NL. Kalorimetermessungen ergaben ein eindeutiges Ergebnis: Eine geringe Reduzierung der Leistung von 3-8 Prozent, jedoch ein unveränderter oder gering ansteigender COP (coefficient of performance) von 0-2 Prozent.

Diese Ergebnisse waren so bahnbrechend, dass es in Zusammenarbeit mit dem Kältemittelproduzenten ICI gelang, die Gelegenheit zu bekommen, die Ergebnisse einer Versammlung

von 5-600 Fachleuten an der ASHRAE Sommer-tagung am 28. Juni 1989 in Vancouver vorzu-stellen.

Nach dieser Präsentation war die Diskussion über den Verlust des Wirkungsgrades mit R134a gänzlich verstummt.

Die Ergebnisse bedeuteten auch, dass ICI sich nun mit größerer Sicherheit traute, die Mittel für die Investition in die erste kommerzielle Anlage in Runcorn nahe Manchester freizugeben. Die Produktion von R134a startete am 17. Januar 1991.

Diese Ergebnisse brachten den nützlichen Nebengewinn, dass ICI Danfoss als den besten Zusammenarbeitspartner in Europa ansah. Dies wiederum bedeutete, dass Danfoss seit Beginn des Jahres 1989 die erforderliche Menge R134a, das damals nur in recht geringen Mengen auf kleinen Versuchsanlagen hergestellt wurde, beziehen konnte.

Im November 1990 konnte die Firma Vest-frost mit der ersten Lieferung von in Serie pro-



*Ozonschicht*

*Die Anwendung von R134a war ein Gewinn für die Ozonschicht*

duzierten TL4F-Kompressoren mit dem neuen, ozonverträglichen Kältemittel versorgt werden. Vestfrost verkaufte die Kühlschränke mit diesen Kompressoren an einen Wohnungsbauverein in Esbjerg. Zehn Jahre später kaufte Danfoss Compressors zehn dieser Schränke, um ihren Zustand zu testen. Das Ergebnis besagte, dass die Kompressoren noch genau so gut wie bei ihrem Einbau waren.

Dies war der endgültige Beweis dafür, dass die Umstellung auf R134a erfolgreich durchgeführt worden war.

### **Die Branche zeigt bei R134a Schulterschluss**

Um R134a anerkannt zu bekommen, war es jedoch wichtig, die übrigen Kompressorhersteller dazu zu bringen, sich für das bevorzugte Kältemittel zu entscheiden. Zu diesem Zweck lud man alle bedeutenden europäischen Produzenten und Kompressorlieferanten zu einer gemeinsamen Tagung am 6. Juli 1989 nach Sønderborg ein.

Die Tagung wurde von DuPont eingeleitet, die ihren Standpunkt erläuterten, dass R134a und neue PAG Öle die richtige Lösung seien. Außer-

dem wurden während der Tagung Erfahrungen bezüglich der R12 Ersatzprodukte, hierunter besonders R134a, ausgetauscht.

Es stellte sich heraus, dass sämtliche Hersteller erwarteten, dass R134a die Lösung sein würde. Im Herbst 1989 gelang es, dass sich alle auf eine Presseerklärung einigten, in der u. a. hervorgehoben wurde, dass „no other realistic long-term final substitutes can be presently seen“!

Dieser Tagung folgten später andere ähnliche mit demselben Teilnehmerkreis. Ebenso veranstaltete Danfoss zahlreiche Treffen mit Kunden, u. a. wurden alle sieben damaligen dänischen Kühlmöbelhersteller von Danfoss Compressors zu einem Informationsaustausch eingeladen. Angeblich das erste und einzige Mal, dass die Konkurrenten im selben Raum zum Erfahrungsaustausch zusammen saßen! Übrigens war Danfoss Compressors während der Zeit ein sehr eifriger Teilnehmer in Treffen sämtlicher Organisationen, in denen die Kältemittelumstellung behandelt wurde, u. a. als Teilnehmer in der sogenannten Freongruppe von „Dansk Industri“, in der UN Beratergruppe bezüglich der Implementierung des Montreal Protokolls unter UNEP, in den Fachkomitees der ASHRAE, im DIN Ausschuss und anderen.

### **R134a unter Beschuss**

Doch nicht jeder sah R134a als das Allheilmitel in der Klimaeinwirkung an. Besonders in Deutschland wurde R134a von Umweltorganisationen dafür attackiert, aufgrund seines Treibhauspotentials eine falsche Entscheidung zu sein. Greenpeace führte in einer Kampagne gegen R134a, das konsequent „Klimakiller R134a“ genannt wurde, an. Gefordert wurde ein „natürliches“ Kältemittel ohne Einfluss auf die Ozonschicht und ohne Treibhauseffekt (Kyoto Protokoll).

*Die Danfoss  
Kompressorfabrik  
in Slowenien*



Während R134a keine Einwirkung auf die Ozonschicht hat, ist es ein um ein Vielfaches stärkeres Treibhausgas als CO<sub>2</sub>. Zusammen mit dem ehemaligen DDR-Kühlschrankproduzenten Foron überzeugte Greenpeace die Öffentlichkeit davon, dass die Sicherheit mit brennbaren Kältemitteln, hier eine Mischung aus Propan und Isobutan, mit fast den gleichen Eigenschaften wie R12, kein Problem sei, da die Menge im Kältekreislauf nur der von sieben bis zehn Gasfeuerzeugen entspreche. Und wenn die Sicherheit kein Problem ist, sind sowohl Propan als auch Isobutan natürlich ausgezeichnete Kältemittel.

Die öffentliche Empörung über R134a nahm derart zu, dass Bosch-Siemens und Liebherr sich zu einer schnellstmöglichen Aufgabe des soeben eingeführten R134a entschlossen.

Am 22. Dezember 1993 besuchte die technische Leitung von Bosch-Siemens Danfoss Compressors in Flensburg und verlangte, dass Danfoss Compressors, wenn man denn weiterhin Bosch-Siemens beliefern wolle, Ende Juni 1994 ein verwendbares Programm mit Isobutan (R600a) als Kältemittel bereit haben müsse.

Es gab so gesehen keine andere Möglichkeit als anzufangen!

Glücklicherweise zeigte sich bald, dass dieselben Materialien, die für R134a entwickelt worden waren, alle für Isobutan verwendbar waren. R600a erzeugt jedoch, bei gleichem Hubraum, nur etwa 60 Prozent Kälteleistung im Verhältnis zu R134a. Um das volle Kapazitätsprogramm liefern zu können, das die deutschen Großkunden wünschten, mussten sowohl der TL- als auch der NL-Kompressor mit größerem Hubraum ausgestattet werden.

Dies gelang, und es sollte sich später herausstellen, dass es Danfoss einen großen Vorteil einbrachte, denn mehrere Kompressoren von Wettbewerbern konnten aus unterschiedlichen

---

## RAUCHVERBOT MIT EINEM VORBEHALT

Die ersten massiveren Rauchverbote in Büros und Sitzungsräumen gab es natürlich in Schweden. Der Zufall wollte es, dass hier auch der – damals – größte Danfoss Kunde ansässig war.

- Sowohl Vizedirektor Egil Halvorsen als auch ich waren Raucher, erinnert sich Verkaufschef Per Hansen.
  - Wir erlaubten uns deshalb so zu tun, als hätten wir gar nicht bemerkt, dass im gesamten Hauptquartier ein Rauchverbot herrschte. Höflich fragten wir, ob wir hier rauchen dürften? Überraschend für uns beide kam prompt die Antwort vom Assistenten des Einkaufschefs: „Ja, bitte!“
- Es stellte sich heraus, dass, wenn Gäste rauchten, es auch dem Personal erlaubt war, sagt Per Hansen.

Er erinnert sich auch, dass die Geschichte später intern bei Danfoss einen anderen Dreh bekam, dass nämlich Halvorsen und Hansen umgänglicher würden – unausgesprochen auch bezüglich der Preise – wenn sie rauchen durften.

---

geometrischen Gründen nicht mit nennenswert größerem Hubraum ausgebaut werden.

Ein Problem, das schnellstens gelöst werden musste, war, eine Messausrüstung für R600a zu beschaffen. Es gab kein Kalorimeter, das mit diesem brennbaren Kältemittel messen konnte; es musste also schnellstens eines hergestellt werden.

Indem man einige ältere Kalorimeter aus-schlachtete sowie neue, mit Wasser beheizte Messboxen anbaute, gelang es, ein manuelles Isobutan Kalorimeter zu bauen. Bereits Ende Januar 1994 war es möglich, Kalorimetermessungen im Labor, dessen Sicherheit gewährleistet war, zu beginnen.

Dieses Kalorimeter, das mit Sicherheit das erste Isobutan Kalorimeter der Welt war, wird noch heute (im Jahr 2008) für besondere Messungen benutzt.

## Kompressoren für beide Kältemittel

Für einen unabhängigen Produzenten wie Danfoss Compressors ist es entscheidend, den

Kunden Kompressoren mit den Kältemitteln anzubieten, die sie verlangen. Während der 1990er Jahre existierten beide Kältemittel – R134a und R600a – nebeneinander in Europa, so dass die Kühlschrankproduzenten in Südeuropa R134a verwandten, während R600a lange ein hauptsächlich deutsches Phänomen war. Das heißt, dass alle deutschen und europäischen Hersteller, die Kühlschränke und ähnliches nach Deutschland lieferten – und wer tat das nicht – mehr oder weniger gezwungen waren, Möbel mit R600a als Kältemittel herzustellen.

Im Rückblick gibt es keinen Zweifel, dass die gewählte Strategie, aktiv die Kältemittelumstellung zu verfolgen und voranzutreiben, zu Ergebnissen führte, die nicht nur auf der Kassen- seite zu Buche schlugen, sondern sich auch in hohem Maße positiv auf den Ruf und das Image von Danfoss auswirkten.

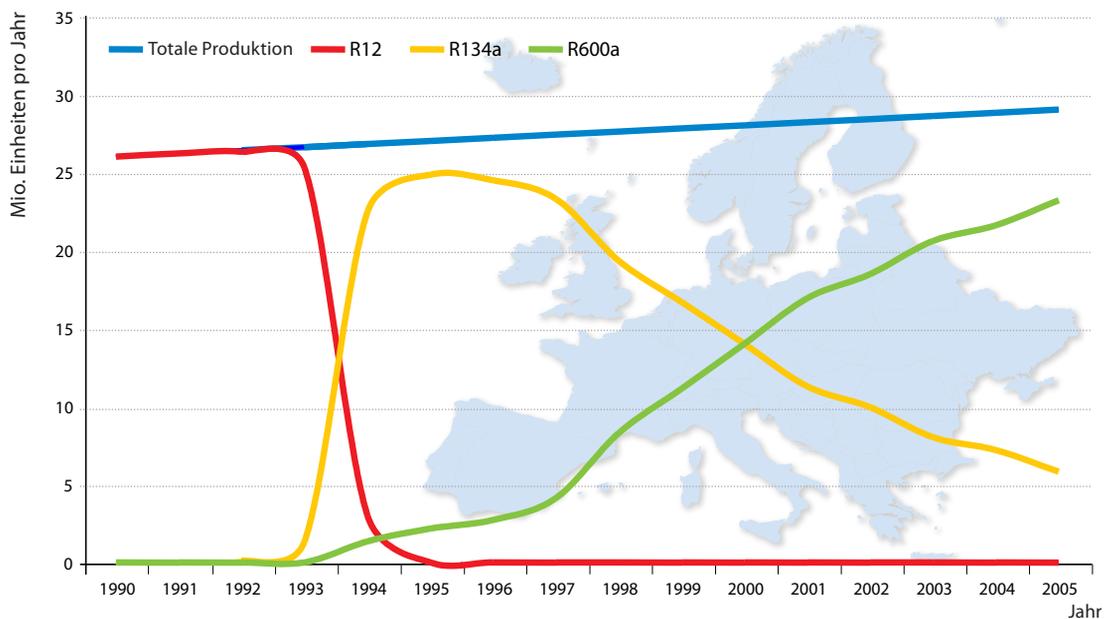
Nach der Jahrtausendwende ist R600a das beherrschende Kältemittel in der europäischen Haushaltskühlung geworden, während z. B.

R134a weiterhin in den USA allein herrschend ist. In kommerziellen Kühlmöbeln sind die HFC's R134a und R404a weiterhin (2007) marktbeherrschend, obwohl die Anwendung des HC Propan langsam ansteigt.

### Der eiserne Vorhang ist gefallen – Danfoss geht ostwärts

Gegen Ende des Jahrzehnts stand fest, dass Danfoss bald nicht mehr außerhalb Europas suchen musste, um neue attraktive Märkte zu finden. Die politische Entwicklung in Osteuropa bewirkte, dass die bisher fast geschlossenen Märkte unter sowjetischer Kontrolle ganz dramatischen Änderungen mit viel freieren Strukturen ausgesetzt waren. Der Fall der Mauer 1989 in Berlin kündigte ein neues Europa an. Neue Möglichkeiten taten sich auf, und dies passte vorzüglich in die übergeordnete Strategie von Danfoss. Diese war 1983 dahin gehend geändert worden, dass man eine aggressive Volumenstrategie praktizierte. Ein höheres Absatzvolumen und – besonders gegen Ende

Die Entwicklung von Kompressoren für R12, 134a und 600a in Europa



des Jahrzehnts – eine Produktion näher an den Absatzmärkten wurden als essentiell für langfristiges Überleben gesehen.

Der erste Schritt auf diesem Wege war Jugoslawien. Der bisherige Montagelizenzinhaber, Gorenje in Jugoslawien (im heutigen Slowenien, Red.), sah nach dem politischen Umbruch keinen Grund mehr, weiterhin PW-Kompressoren zu montieren, um den Eigenbedarf an diesen Kompressoren zu decken. Mitten in den Verhandlungen zwischen Danfoss und Gorenje wegen eines neuen Montagelizenzabkommens, nun für den TL-Kompressor, war beiden Teilnehmern klar, dass die neuen Zeiten mit zukünftig freieren Marktverhältnissen eine solche Produktion sehr bald unrentabel machen würden. Hieraus entstand die Vereinbarung, dass Danfoss von Gorenje die Gebäude sowie die Maschinen erwarb und auch einen Teil der Belegschaft übernahm.

Dadurch konnte Danfoss eine Linie zur Herstellung von FR-Kompressoren hierher auslagern.

Gleichzeitig hatte sich Danfoss mit einem Agenten in Italien, dem größten nationalen Markt in Europa für Kompressoren für Haushaltskühlschränke und Gefriergeräte, niedergelassen. Die Ansiedlung in Slowenien verstärkte das Interesse der italienischen Hersteller für Danfoss als Zulieferer.

Nun lag der Gesprächsbedarf nicht nur bei Danfoss, sondern umgekehrt hatten auch die Italiener ein Interesse am Gespräch mit Danfoss. Als Folge erreichte man während der 1990er Jahre in Italien einen Absatz von über 2 Millionen Kompressoren pro Jahr.

Die sich entwickelnde Marktveränderung, die man später Globalisierung nannte, erwies sich so für Danfoss als Erfolg. Man hatte seine westlichen, finanziellen Muskeln ausgenutzt, um

eine Produktion in einem Niedriglohngebiet rentabel zu machen – etwas, was der ansässige Betrieb nicht aus eigener Kraft vermochte. Und nun konnte man die Früchte mit einer modernen Produktionsanlage in einem Niedriglohngebiet ernten.

Die neuen Zeiten und Marktverhältnisse sahen für einen Betrieb wie Danfoss recht gut aus.

Doch es sollte sich herausstellen, dass die Globalisierung nicht nur ein Freund war.

## Die Einkäufe folgen der Produktion

Im Zuge der Anpassung an die internationalen Marktbedingungen – nicht nur hinsichtlich der Produktion und der Marktverhältnisse – mussten auch die Einkäufe angepasst werden.

Als ab 1956 die Kompressorproduktion in Flensburg aufgebaut wurde, folgte dem nicht gleich die komplette Einkaufsfunktion. Der Einkauf strategischer Materialien wie Stahl, Kupfer, Gusseisen und Kupferlackdraht wurde bis 1988 von der Fabrik in Nordborg aus getätigt.

Zu diesem Zeitpunkt entschloss man sich, den gesamten Einkauf für die Kompressoren in Flensburg zu zentralisieren.

Die Verantwortung für den Aufbau einer selbständigen Einkaufsfunktion für Kompressoren wurde dem damaligen Einkaufsleiter Egon Hansen übertragen.

In demselben Jahr wurde der erste PC für den Einkauf angeschafft, und mit dem Programm „Symphony“ wurden große Herausforderungen gemeistert.

Es sollten jedoch noch mehrere Jahre vergehen, bis die Skepsis des schreibenden Personals überwunden war, und die elektronische Datenverarbeitung in der Abteilung ihren Einzug hielt.

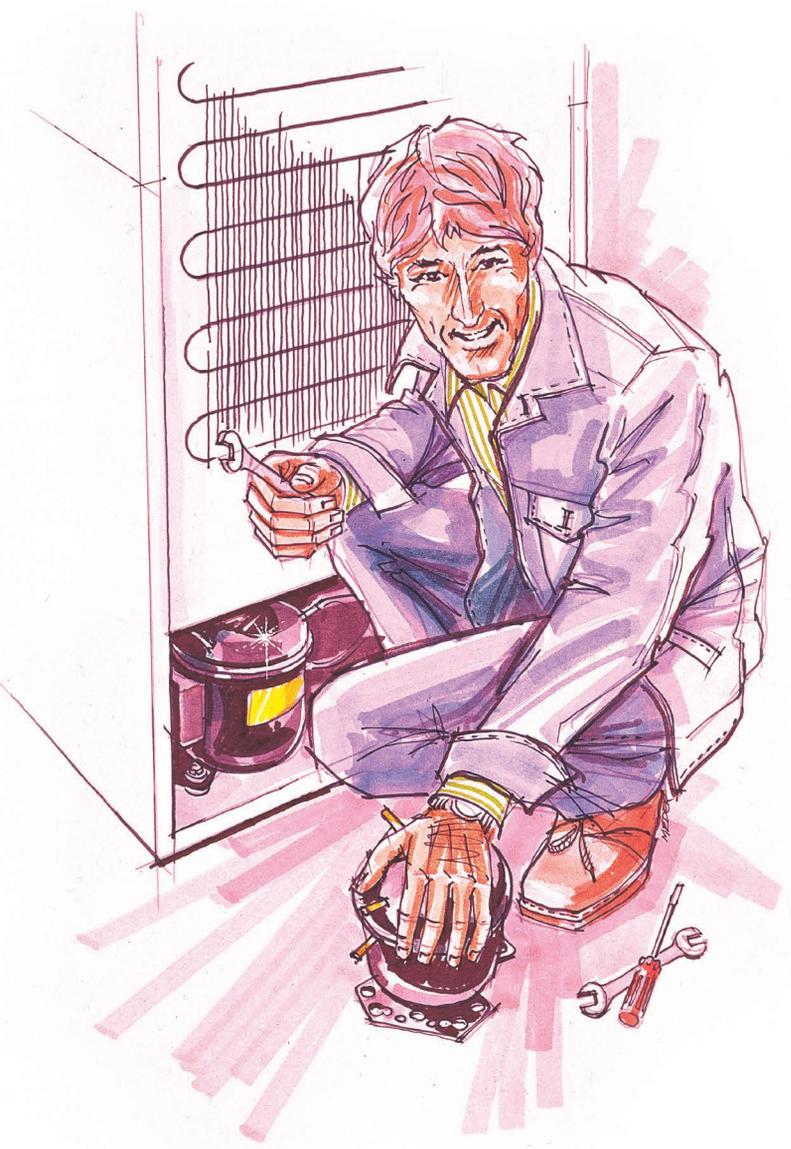
Im Jahre 1989 wurde das Fundament für eine strategische Einkaufsfunktion gelegt, indem die operationellen Einkaufsaufgaben an die neu eingerichtete Logistikfunktion delegiert wurden. ■

# Die Konkurrenz wird global

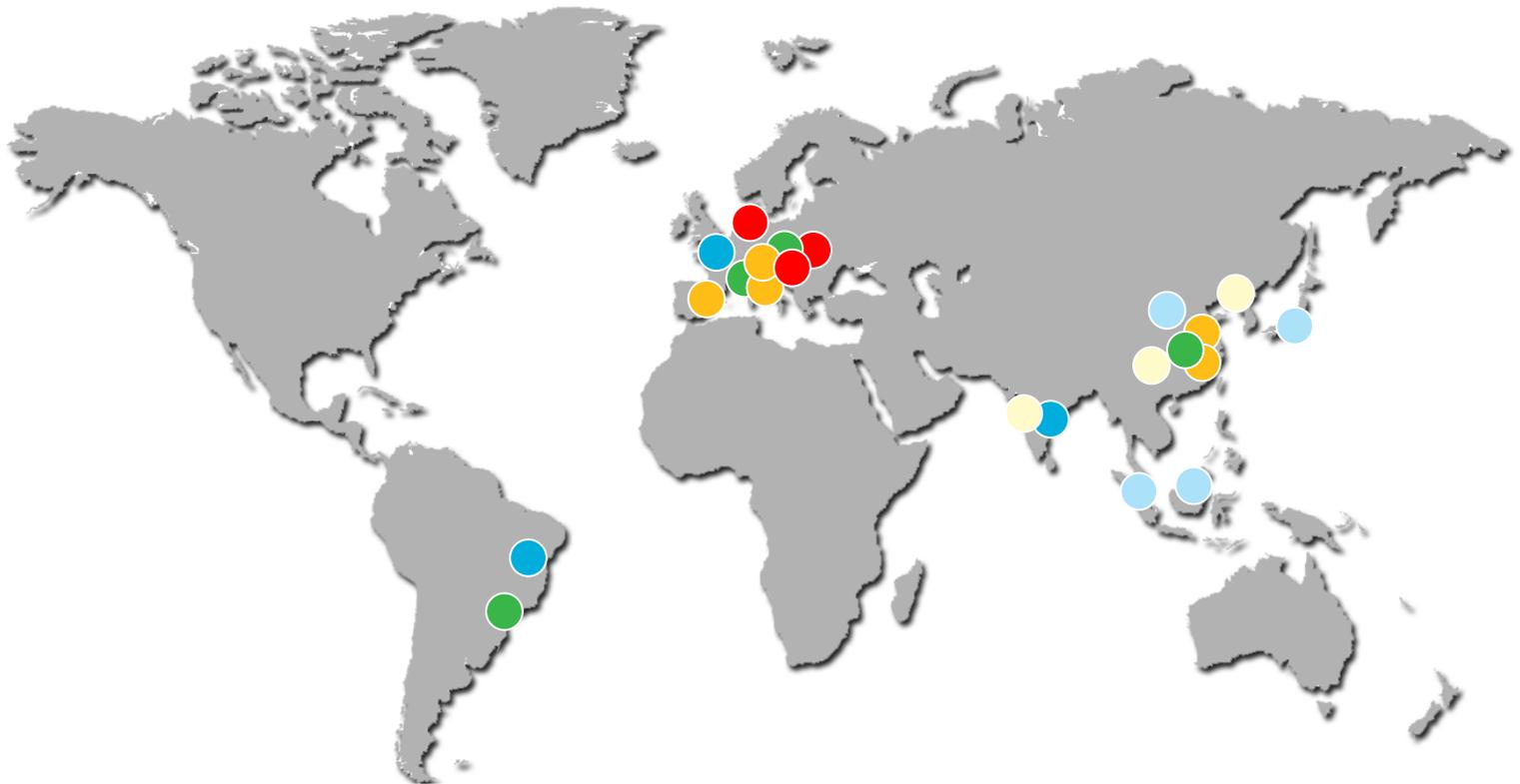
Mauern fallen, und Danfoss nutzt neue Märkte, um sich in einer weltweiten Konkurrenz zu positionieren. Es klappt – aber nicht immer. Was wird die Zukunft bringen?

Die Entwicklung der Marktstruktur für Kompressoren lässt sich in Jahrzehnte aufteilen; jedes hatte seine Besonderheiten. Die Entwicklung ist in weiten Teilen der Welt gleich verlaufen (dieses gilt selbstverständlich auch für andere Produktparten als die Kompressoren); treffend erkennt man es daran, wo Danfoss während der vier Jahrzehnte von den 1950er bis zu den 1990er Jahren seine Produkte herstellte und verkaufte:

- Die 1950er Jahre sind der Beginn einer heranwachsenden Kühlschranksindustrie, zuerst in Nordamerika und später in Europa. Hier spricht man von rein nationalen Märkten mit geringem Import/Export, sowohl von fertigen Kühlschränken als auch von Komponenten. Mehrere Schrankhersteller bauen auch selber Kompressoren, und einige unabhängige Fabrikanten beginnen mit der Herstellung von Kompressoren, auch „non-captive“ Produzenten genannt – hierunter auch Danfoss.
- Während der 1960er Jahre ändert sich die nationale Prägung des Marktes durch eher regional operierende Firmen. Import/Export setzt sich während der 1960er spürbar innerhalb der Region durch, ebenso tauchen auch immer neue Akteure auf. Danfoss ist besonders in Nordeuropa und Deutschland aktiv und stellt nun hier auch Kompressoren her.
- Während der 1970er und 80er Jahre verändert sich der Markt allmählich vom regionalen hinüber in einen eher kontinentalen. Die ersten Anzeichen einer beginnenden Konsolidierung unter den Schrankherstellern werden sichtbar. Danfoss steigert stufenweise sein Leistungsvermögen in Deutschland, und Ende der 1980er wird die gesamte Kompressorproduktion in Flensburg konzentriert. Einkauf ebenso wie Verkauf agieren immer mehr kontinental.
- Die 1990er Jahre und den Anfang des neuen Jahrtausends kann man als Öffnung des globalen Marktes bezeichnen. Zuerst öffnet sich



## Globale Kompressorproduktion 2005/2006



- |  |  |  |
|--|--|--|
| <span style="color: blue;">■</span> Tecumseh | <span style="color: red;">■</span> Danfoss   | <span style="color: yellow;">■</span> Lucky Goldstar |
| <span style="color: orange;">■</span> ACC    | <span style="color: green;">■</span> Embraco | <span style="color: lightblue;">■</span> Matsushita  |

Osteuropa, mehrere asiatische Märkte werden zugänglich, in erster Linie China und teilweise auch Indien, wie auch der Zugang zu einigen südamerikanischen Märkten sich einfacher gestaltet. Dies bedeutet, dass Danfoss nach und nach den Absatz in Nordamerika und Asien, später auch in Südamerika etabliert. Man spricht viel von Konsolidierung in der Branche, doch die Konsolidierungen fallen geringer aus als erwartet. Besonders für Danfoss ist es von Bedeutung, dass immer

mehr „non-captive“ Kompressorproduzenten sich entschließen, ihre Produktion aufzugeben. Die 1990er Jahre sind das Jahrzehnt, in dem Danfoss „global geht“, indem 1992 in Südeuropa eine Produktion etabliert wird, eine Produktion, die während der folgenden Jahre kräftig zunimmt. In Nordamerika übernimmt man 1995 eine Kompressorfabrik. Im neuen Jahrtausend werden bemerkenswert große Produktionseinheiten nach Osteuropa verlagert.

---

## ERFAHRUNGEN IN RUSSLAND

Danfoss erlebte seinen Teil des ungeschliffenen Kapitalismus, der Ende der 1980er und Anfang der 90er Jahre den früheren Ostblock prägte. Man lernte, in Märkten zu operieren, die nicht von westlichen Bequemlichkeiten wie sichere Geldüberweisungen und einer gemeinsamen Norm für Geschäftsgepflogenheiten reguliert waren. Danfoss hatte 1997/98 einen akuten Bedarf an mehr Produktionskapazität zur Herstellung von Elektromotoren, und die Zeit hinsichtlich dieser Erweiterung drängte.

So kurzfristig war es nicht möglich, auf normalem Wege direkt von den Fabrikanten solcher Ausrüstung mehr Kapazität zu beschaffen, die doch so dringend benötigt wurde.

Man hatte jedoch erfahren, dass irgendwo in Russland entsprechende Maschinen zum Verkauf angeboten würden. Danfoss war auch übermittelt worden, dass diese Maschinen sich in hervorragender Verfassung befänden; einige seien noch nicht einmal aus der originalen Verpackung ausgepackt, während andere zwar ausgepackt und aufgestellt seien, doch noch nie etwas produziert hätten.

Diese Ausrüstung hatten die Russen in Westeuropa gekauft und den Einkauf über die EU günstig finanziert bekommen. Weil diese Maschinen vor fünf Jahren angeschafft worden waren, hatte man sie komplett abgeschrieben, weshalb sie jetzt zum Verkauf angeboten wurden. Den Russen müssen die Maschinen sehr wertvoll gewesen sein, da sie sich unter militärischer Bewachung befanden.

Auf Empfehlung und mit kräftiger Unterstützung einer deutschen Firma, die sich auf solche Transaktionen spezialisiert hatte, kaufte Danfoss zwei komplette Anlagen, in verschiedenen Regionen untergebracht, zu einem Preis von ca. 20 Prozent des Neupreises. Danfoss musste jedoch an Ort und Stelle selber die Demontage und die Verpackung sowie den gesamten logistischen Ablauf organisieren.

Axel Müller, damals Leiter der Motorenproduktion in Flensburg, reiste als für das Projekt Verantwortlicher nach Russland. Mit sich bekam er LKWs für den Spezialtransport, zusammen gestellt in Kolonnen von je fünf Fahrzeugen. Für jede Anlage wurden 25 LKWs benötigt. Also insgesamt 50 LKWs. Zur Sicherung der Fahrer und des Ladegutes (die Sicherheit ließ damals noch einiges zu wünschen übrig), wurden sämtliche Fahrzeuge per Satellit überwacht.

Jedes Mal wenn fünf LKWs abfahrbereit waren, teilte Axel Müller Flensburg mit, dass ein Teilbetrag zu überweisen sei. Nach Eingang des Geldes konnten dann die fünf LKWs in Kolonne in Richtung Westeuropa abfahren. Dieser Vorgang wiederholte sich etliche Male, und alles verlief zunächst ohne nennenswerte Verspätungen und Unterbrechungen. Nur bei der Beladung der letzten LKWs mangelte es immer wieder an örtlichen Hilfskräften, was zu massiven Verspätungen führte. Auch die Belieferung mit Holzverpackungsgut vor Ort verlief sehr zögerlich, so dass es zu häufigen Unterbrechungen kam. Außerdem musste Axel Müller jede technische Unterstützung und den Lohn für die Hilfskräfte täglich bar bezahlen.

---

Die Danfoss Strategie bestand Anfang der 90er Jahre in einer integrierten Zusammenarbeit mit Kunden und Lieferanten, einer globalen Orientierung bezüglich Absatz, Produktion und Einkauf, einer deutlichen Profilierung der Produktmerkmale und des Kundenservice sowie einer andauernden Reduzierung der Kosten pro Einheit – besonders des Lohnanteils.

Danfoss' Rolle als Akteur im globalen Markt mit einem liberalisierten Handel und Verlagerungen ins Ausland aufgrund der Produktionskosten, der Absatz- und Einkaufsmöglichkeiten sollte bald offensichtlich werden.

Erfolg war angesagt – aber man sollte sich auch die Finger verbrennen.

### **Entscheidend ist das Volumen**

Anfang der 1990er Jahre war die globale Wirklichkeit so, dass Danfoss es für undenkbar hielt, neue Kompressorfabriken zu errichten, die nicht mindestens eine Million Einheiten pro Jahr herstellten. Danfoss erweiterte deshalb auf diesem Hintergrund von 1990 bis 1993 seine Produktionskapazität auf sieben Mio. Kompressoren.

Beigetragen zu den Investitionen in Kapazitätserhöhungen hatte auch die erlangte Führungsposition im Markt im Zusammenhang mit der Kältemittelumstellung von R12 (Freon 12) auf zuerst R134a und später R600a (Isobutan), und dass man in steigendem Maße mit den Kühlmöbelherstellern gegenseitig verpflichtende Abmachungen traf.

Parallel verlief eine deutliche Konsolidierung unter den Herstellern. Diese Konsolidierungen drückten dem gesamten Jahrzehnt ihren Stempel auf; die Großen schluckten die weniger Großen, während die kleinen Hersteller entweder kapitulierten oder sich zusammentaten. Die

Konsolidierung ging so weit, dass 50 Prozent der Kapazität dieser Branche – und hier ist an „Output“ gedacht – am Ende des Jahrzehnts bei sieben bis acht Produzenten zu finden war.

Unter ihnen war Danfoss, das sein Bestes tat, um den Trend zu bestätigen, dass die Großen die Kleinen übernehmen.

Während der 1990er waren die Konsolidierungen im Fokus aller. Die Branche vertrat gemeinsam die Auffassung, dass Volumen und zukünftiger Erfolg unzertrennlich sein würden, sagt Jørn Westermann.

### **Die weitere Entwicklung der Einkaufsfunktion**

Nachdem sie bis 1988 der zentralen Einkaufsfunktion in Nordborg unterstellt war, erhielt die Kompressorfabrik jetzt ihre eigene Einkaufsabteilung mit Hauptsitz in Flensburg.

---

### **UMWELTPREIS**

Im Jahre 1993 führte Danfoss' Fokus auf Umweltbewusstsein und auf den Einsatz für ein gesünderes Arbeitsklima sowie für eine Energie einsparende Produktion mit sich, dass dem Betrieb der Umweltpreis 1993 zuerkannt wurde. Der Preis war von der Studien- und Fördergesellschaft der Schleswig-Holsteinischen Wirtschaft e. V. gestiftet worden. Dieser sollte der erste einer Reihe von Preisen sein, die Danfoss für umweltbewusstes Handeln zuerkannt wurden. Er war die erste offizielle Ehrung für die Vision der grünen Technologie, die heute einer der Eckpfeiler des Betriebes ist.

---

Mit dem Start der FR-Kompressorproduktion 1992 in Slowenien und 1996, als die TL-Produktion in Mexiko anlief, wurde die Grundlage für die Globalisierung der Einkäufe geschaffen.

Unter der Leitung von Hans Kirk wurde die generelle Produktionsstrategie von „Montage



*Leitender Direktor Henry Petersen (links) und Dr. H. Müller empfangen für Danfoss den >>Umweltpreis 1993<<. Im Hintergrund (verdeckt) von links Direktor Hans Kirk, Bundesminister Dr. Klaus Töpfer und Dr. Dietrich Schulz*

CO<sub>2</sub>-Kompressor ►



GS-Kompressor ►



### Die Basis bleibt in Flensburg

Trotz aller Verlagerungen und Umstrukturierungen blieb die Fabrik in Flensburg weiterhin die Basis für Kompressoren.

Die Fabrik funktionierte teilweise als Puffer während der Verlagerungen von Produktionslinien ins Ausland. Im Jahre 2008 findet immer noch die Herstellung von SC-Kompressoren – also Produkte für den kommerziellen Markt, zu dem auch die größeren Kompressoren, genannt GS / GT, gehören, in Flensburg statt. Weiterhin bleibt auch die Herstellung von Gleichstromkompressoren in Flensburg, und der noch winzige Beginn mit Kompressoren für das Kältemittel CO<sub>2</sub> nimmt auch hier seinen Anfang. Die Tendenz ist heute, dass, während die voluminösen Kapazitäten in Bereiche mit niedrigeren Produktionskosten und/oder logistischen Vorteilen verlagert werden, man die Herstellung besonderer Kompressortypen in Flensburg behält, das somit das Kompetenzzentrum der Kompressordivision bleibt.

Kompetenz“ in „Vertikale Integration“ geändert. Das bewirkte einen höheren Veredelungsgrad der Produkte.

Diese Strategieänderung beeinflusste den Wirkungsbereich der Einkaufsfunktion, durch globale Einkäufe von u. a. Kupferlackdraht, Motorenblech, Aluminium, Stahl und Gusseisen.

Die „Vertikale Integration“ wurde auch nach dem Jahr 2000 fortgesetzt, und führte zur Eigenversorgung mit Motoren durch die neu gekaufte Kompressorfabrik in der Slowakei.

Die Einkaufsfunktion führte nun eine KAM (Key Account Manager) Struktur ein, in der die Verantwortung für die verschiedenen Materi-

algruppen von Teams aus Mitgliedern aller vier Produktionsstätten getragen wurde.

Im Jahre 2004 startete für den Einkauf eine ganz neue Initiative, ausgehend von der Absicht, mit einem passenden Partner zusammenzugehen, um dadurch einen weiteren Volumenvorteil zu erreichen.

Nach einer Anfrage von Panasonic wurden die Anfangsverhandlungen für eine solche Zusammenarbeit eingeleitet.

Mitte 2005 war ein Abkommen erzielt, und in der folgenden Pressekonferenz konnte man mitteilen, dass die neue – und für einige

– unkonventionelle Zusammenarbeit zweier Konkurrenten, den Namen PANDA (Panasonic, Danfoss) erhielt.

Ziele, Strategie und die Form der Zusammenarbeit wurden für die folgenden drei Jahre vereinbart. Gleichzeitig richtete man Arbeitsgruppen mit Teilnehmern aus beiden Betrieben ein.

Die Bewertung nach Ablauf der ersten 12 Monate zeigte ein überwältigend gutes Ergebnis, was sowohl die Zusammenarbeit zwischen den beiden Firmen als auch die erreichten finanziellen Vorteile hieraus betraf.

In Verbindung mit der DIPC (Danfoss International Purchasing Conference), die 2006 in Beijing stattfand, erhielt die Kompressor Einkaufsfunktion den Preis als bestes Danfoss Einkaufsteam mit der Hauptbegründung, in der Anwendung neuer und effektiver Werkzeuge sowie bei der PANDA Zusammenarbeit sehr erfolgreich zu sein.

## Die Marktposition in Europa wird gestärkt

Bei Danfoss war man sich bewusst, dass man von allen Branchenangehörigen die höchsten Lohnkosten hatte, da man in Deutschland produzierte.

Die hohen Lohnkosten gingen einher mit noch höheren Entwicklungskosten, so konnte man wenigstens sicher sein, das technisch beste Produkt zu haben. Preismäßig war man nicht konkurrenzfähig, obwohl ein hoher Automatisierungsgrad in der Produktion angestrebt wurde.

Die globalisierte Wirtschaft und der Wettbewerb hatten ihre Vor- und Nachteile.

Einerseits geriet Danfoss unter Druck, weil die italienischen Konkurrenten aufgrund der Abwertung der italienischen Lira mehr Luft und große Wettbewerbsvorteile erhielten. Die Abwertung bedeutete real, dass der Preis der italienischen Produzenten für den europäischen

Markt maßgebend wurde, was für Danfoss kein Plus war.

Andererseits ergab dieses Problem, dass das Interesse der Wettbewerber aus Übersee an Europa deutlich nachließ – zum Vorteil für Danfoss.

Um jedoch mit den europäischen Konkurrenten mithalten zu können, senkte Danfoss sein Preisniveau um 10 Prozent zum Ausgleich des Abwertungsvorteils der Italiener, welches dann auch zu einem – moderaten – Wachstum in Europa führte.

Danfoss hatte zu der Zeit immer noch den Vorteil von hoher Effektivität und einem technologischen Niveau, das seitens der Kunden als im Markt führend angesehen wurde, und die Kältemittelumstellung Mitte der 1990er Jahre stärkte noch diese Position.

Die Konkurrenzsituation ergab sich grundlegend aus dem Kostenniveau, doch auch aus den Technologieparametern, was Danfoss jedoch einen Vorteil bescherte, da man immer noch einen gewissen Technologievorsprung besaß. Qualität und Service reichten nicht mehr aus, um sich von anderen positiv zu unterscheiden, sondern sie wurden als ein absolutes Minimum angesehen, um überhaupt im Markt mitmischen zu können.

## Weitab der Wachstumsgebiete

Doch der Kampf um neue Marktanteile und um Wachstum fand Mitte der 1990er Jahre gar nicht mehr auf den europäischen Märkten statt. Danfoss war gewiss in Europa aktiv, doch das Wachstum fand in hohem Maße in den so genannten Drittländern wie „dem neuen“ Osteuropa, in China und in Indien statt.

An der globalen Absatzstrategie hielt man fest, auch wenn dies aus kurzer Sicht nicht profitabel erschien. Die Leitung von Danfoss vertrat

Den Kunden steht ein umfassendes technisches Informationsmaterial zur Verfügung



den Standpunkt, dass globales Wachstum alles entscheidend sei, und obwohl in dem Zeitraum von 1990 bis 1993 auf mehreren Märkten eine Flaute herrschte, hielt man an der Volumenstrategie fest. Man schätzte, dass das damalige Absatzniveau langfristig für einen akzeptablen Gewinn nicht reichen würde, und die Entwicklung der letzten Jahre forderte eine Revision der Markteinschätzung. Die politischen Veränderungen besonders in China, Osteuropa und der ehemaligen Sowjetunion sowie umweltgerechte Forderungen an die Produktinnovation in einem noch nie da gewesenen Tempo änderten ab Mitte der 90er Jahre die Markteinschätzung von Danfoss radikal.

Die genannten Regionen waren zu der Zeit durch ein bedeutendes Wachstum gekenn-

zeichnet – oder auf dem Wege dorthin. Frühere Einschätzungen eines Marktes, der von Überkapazitäten geprägt war, mussten angepasst werden. Die neuen Märkte und neue Forderungen nach Produktinnovation ließen etliche Produktionen als veraltet erscheinen.

Somit war klar, dass Danfoss keine akzeptablen wirtschaftlichen Ergebnisse erzielen konnte, wenn man weiterhin nur die bisherigen Märkte im Auge behielt. Auch war klar, dass Danfoss in den Märkten, in denen Wachstum herrschte oder die im Kommen waren, überhaupt nicht ausreichend vertreten war. Die Kompressorproduktion war nach wie vor in Deutschland konzentriert, wo 85 Prozent aller Kompressoren hergestellt wurden. Zwischenzeitlich war aber Deutschland der teuerste Herstellungsstandort Westeuropas geworden.

Daher wurden Produktinnovation sowie die Nähe zu den Wachstumsmärkten für Danfoss die entscheidenden Erfolgskriterien.

Man musste sämtliche Aspekte der Globalisierung berücksichtigen, sowohl für den globalen Absatz als auch – und dies mehr denn je – für die globale Produktion und den Einkauf.

Die erste Konsequenz dieser Entwicklung war 1992 der Kauf der Kompressorfabrik von Gorenje in Slowenien.

Der nächste Schritt war die Aufnahme der Produktion der Danfoss eigenen Kompressortypen in Nordamerika, wo Danfoss die Whirlpool/Vitro Kompressorfabrik in Mexiko übernahm.

Bei Danfoss wusste man, dass das Ziel einer stärkeren globalen Marktposition nicht durch organisches Wachstum auf der Basis von Flensburg und Slowenien erreicht werden konnte. Das Ziel war, die Produktion von den 10,6 Mio. Kompressoren im Jahre 1996 auf 12,6 Mio. Einheiten im Jahre 1999 zu steigern.

## Mexiko hin – und wieder zurück

Zu Beginn der 1990er Jahre waren die Mauern in Osteuropa entweder gefallen oder sie standen kurz davor; bisher geschlossene Märkte waren zugänglich geworden.

Dies hatte Danfoss schon in Slowenien einen schnellen Erfolg gebracht, wo man den ehemaligen Montagelizenzinhaber Gorenje in der Stadt Crnomelj aufkaufte. Eine gelungene Übernahme, bei der Danfoss die Fabrik, die Belegschaft und nicht zuletzt die geografischen Vorzüge ihrer Lage übernahm, die niedrige Lohnkosten mit der logistischen Nähe zu wichtigen Absatzmärkten kombinierte.

Das Modell dieser Übernahme sollte nun, da Danfoss eine anspruchsvolle Wachstumsstrategie sowie das finanzielle Polster dafür hatte, anderswo angewandt werden.

Als Danfoss die Möglichkeiten abklopfte, sich näher am nordamerikanischen Markt zu positionieren, wählte man Mexiko. Hier war man nahe an einem großen Verbraucher (Whirlpool und Vitro), hier sollte eine existierende Kompressorfabrik modernisiert werden, hier gab es professionelle Mitarbeiter, und hier war der Stundenlohn niedrig.

Die marode Kompressorfabrik Facosa in Monterrey wurde zum Kauf angeboten. Vitro und Whirlpool wollten ihre Kompressorproduktion einem Spezialisten überlassen. Dies ließ sich bestens mit dem Wunsch von Danfoss kombinieren, näher an Nordamerika zu produzieren, um die stetigen und großen Wechselkurschwankungen zwischen USD und europäischen Währungen zu eliminieren, und um Danfoss und den Kunden logistische Vorteile zu bringen.

Danfoss' Absatz war damals, Anfang der 1990er Jahre, auf dem nordamerikanischen Markt steigend, und das zeitgleich etablierte so genannte

## ENERGIEANFORDERUNGEN RICHTEN DAS AUGENMERK AUF KLEINERE KOMPRESSOREN

Danfoss' Kunden bemühten sich, den Wünschen der Verbraucher nach Kühl- und Gefriermöbeln mit niedrigerem Energieverbrauch entgegenzukommen. Dies offenbarte den Bedarf an Kompressoren mit niedrigeren Kälteleistungen, als sie bisher üblich waren. Außerdem tauchten Ideen bezüglich neuer Produktbereiche mit Kühlsystemen auf, die ebenfalls niedrigere Kälteleistungen als die der bisherigen forderten.

Daher machte sich Danfoss an die Entwicklung eines Miniaturkompressors, der mit einer gewissen Überschneidung des TL-Leistungsbereiches, diesen mit Größen ergänzen konnte, die eine geringere Kälteleistung erbrachten. Ab 1992 begann Danfoss die Pilotprojektphase des – damals – kleinsten hermetischen Kolbenkompressors der Welt, Typ PL.

Ab der zweiten Hälfte der 90er Jahre rückte die Energieoptimierung immer mehr in den Blickpunkt. Dadurch war eine gewaltige Erneuerung der TL sowie der NL Programme erforderlich.

Die geforderte Verringerung des Energieverbrauchs in Kompressoren für den amerikanischen Markt bedeutete, dass Danfoss im Vergleich zur Konkurrenz ein wenig zurück geblieben war – besonders gegenüber Embraco. Für die war der amerikanische der primäre Markt, während Danfoss zu der Zeit weiterhin Europa für seinen wichtigsten Markt ansah. Jedoch hatte man den Ehrgeiz, auch einen Teil des amerikanischen Marktes abzubekommen.

Der Kampf um die Führungsposition als Energieeinsparer führte eine steigende Entwicklungstätigkeit mit sich, die, wie es sich später herausstellen sollte, für den Markt Norm gebend werden sollte. Dies lässt sich auch an der Zahl der neu eingereichten Patentgesuche von Danfoss ablesen. Sie stieg von vier Anträgen 1994 auf 11 Gesuche im Jahre 1995, direkt abgeleitet aus der Energieoptimierung. Im Zeitraum 2002 bis 2006 lag das Niveau bei jährlich etwa 20 Anträgen.



Typ PL – der kleinste hermetische Kolbenkompressor

NAFTA-Abkommen zwischen den USA, Kanada und Mexiko würde eine stufenweise eintretende Zollfreiheit zwischen diesen Ländern bedeuten.

Danfoss übernahm Facosa unter der Voraussetzung, dass Whirlpool von dieser Fabrik weiterhin ein beachtliches Volumen zu konkurrenzfähigen Weltmarktpreisen und -bedingungen abnehmen werde. Man machte sich nun daran, die veralteten mexikanischen Kompressoren auslaufen zu lassen, modernisierte und baute die Fabrik aus, baute eine neue TL Produktionslinie auf, und verlagerte zeitgleich die existierende NL Produktionslinie von Flensburg nach Mexiko.

### **Die Zeit in Mexiko**

Finn Breuning sollte an der Spitze der Kompressorproduktion im Danfoss Kompressorbetrieb in Monterrey stehen. Oder Mr. Finn, wie er genannt wurde, denn die Mexikaner benutzen den zweitletzten Namen als Familiennamen; da Finn Breuning nur diese zwei Namen hat, trat Mr. Finn am 1. Juli 1995 als Chef der Danfoss Compressors S. A. de C. V. auf.

– Unser Beginn dort war etwas sonderbar, denn sie glaubten eigentlich, dass sie an Embraco verkauft worden waren. Ihr Wissen über Dänemark beschränkte sich auf zwei Dänen, Michael Laudrup und Søren Kierkegaard, sagt Finn Breuning.



*Danfoss'  
Kompressorfabrik  
in Mexiko*

Die Palapa – eine indianische mit Reet gedeckte Hütte – wurde u. a. für Grillfeste benutzt

Und dies war längst nicht das Einzige, was an Mexiko sonderbar war. Finn Breuning behauptet steif und fest, dass die Mexikaner besser sind als ihr Ruf – doch es gibt ein paar Berichte über Lug und Betrug, die die ersten Jahre kennzeichnen.

Ein Beispiel findet man in einem Bericht über ein Lager, das Danfoss in Mexiko City hatte. Dieses Lager verlangten die Kunden, um sich den Weg nach Monterrey zu ersparen, wenn sie die Ware sehen wollten. Doch einige brauchten offensichtlich auch nicht den vollen Preis zu zahlen, denn es gab einen beachtlichen Schwund aus dem Lager.

– Wir fuhren hin, um uns die Dinge anzusehen. Das Lager lag in einem ziemlich dubiösen Viertel. Es stellte sich heraus, dass der Lagerverwalter einiges an Schmiergeldern einkassiert hatte. Mit ihm hatten wir ein ernstes Wörtchen zu reden. Doch das Gespräch fand unter Polizeischutz statt, denn der Lagerverwalter war bewaffnet, sagt Finn Breuning.

Ein anderes Ereignis fand während einer Erweiterung statt. Die dänische Firmenleitung bekam einen Tipp, dass beim Bau etwas nicht stimmte, was auch zutraf. Die mexikanischen Angestellten, die den Kontakt zu den Bauunternehmern unterhielten, hatten sich mit den Handwerkern etwas zu sehr angefreundet.

– Wir entließen umgehend vier Chefs; einer von ihnen hatte im Wochenendhaus des Bauunternehmers seinen Geburtstag gefeiert, und die anderen hatten sich andere Gags einfallen lassen. Sie wurden gefeuert. Komisch war es schon, dass keiner von ihnen uns dieses krumm nahm.

In Dänemark hätte man sich geschämt, bei solchem Tun erwischt worden zu sein, und es wären gewiss auf dem Rechtsweg Ersatzansprüche und einiges mehr gestellt worden.



Doch diese Herren nahmen es hin wie Gentleman. Sie packten ihre Sachen und verabschiedeten sich höflich. Das wunderte uns schon, sagt Finn Breuning.

### **Danfoss setzt neue Akzente**

Abgesehen von käuflichen Chefs und bewaffneten Mitarbeitern verlief die Zusammenarbeit mit den Mexikanern positiv. Und die mexikanischen Mitarbeiter waren von der Danfoss Leitung angenehm überrascht.

– Es erregte Aufsehen, dass man sein Abenteuer in Mexiko damit einleitete, das Grundstück von 2.000 Kubikmeter verunreinigter Erde zu säubern. Dass man auch eine Palapa – eine indianische Strohhütte – für Grill- und andere Feste baute, war ebenfalls außergewöhnlich. Auch gehörte der Englischunterricht für Mitar-

### **Noch immer aktiv in Mexiko**

Danfoss beschäftigt im Jahre 2008 gut 700 Personen in der Fabrik in Mexiko, wo man heute u. a. Condensing Units, Thermostaten, Trockenfilter und Expansionsventile herstellt.

beiter normalerweise nicht zur örtlichen Mitarbeiterbegünstigung.

– Wir bedienten uns, so gesehen, nur der Standards, die wir von zu Hause kannten, und übertrugen diese auf mexikanische Verhältnisse. Somit erhielten sie viele Rechte, die sie vorher nicht gehabt hatten, aber auch ein höheres Maß an Verantwortung. Eines Tages hatten wir zum Familientag in die Fabrik eingeladen, und mehr als 3.000 kamen – alle fein in Schale, sagt Finn Breuning.

### **Der Dollar zwingt die Kompressorproduktion in die Knie**

Die Kompressorproduktion funktionierte gut in Monterrey. Es wurden, zu besten Zeiten, jährlich 1,5 Mio. Einheiten hergestellt.

Es entstanden jedoch immense Probleme, auf die Danfoss keinen Einfluss hatte.

Brasilien wertete seine Währung kräftig ab, während Mexiko seinen Verbund mit dem USD beibehielt. Dies machte einen Wettbewerb in

den USA mit Danfoss' brasilianischen Konkurrenten, dem früheren Lizenzinhaber Embraco, schier unmöglich. Danfoss' mexikanisches Geschäft geriet in Schwierigkeiten.

Etwa gleichzeitig wurde eine Kompressorfabrik in Zlate Moravce in der Slowakei zum Kauf angeboten.

Dies war ein Betrieb, den Jahre vorher ein koreanischer Konkurrent von Danfoss aufgebaut hatte, der jedoch nie richtig Fuß fasste.

Die Fabrik wurde Danfoss zu einem absoluten Vorzugspreis angeboten. Die Möglichkeit, sich dadurch einen weiteren Zugang zum wachsenden osteuropäischen Markt, zu Mitarbeitern mit guten fachlichen Qualifikationen und zu einem Gebiet mit niedrigen Kosten zu verschaffen, reizte.

All dies führte zu dem schweren Entschluss, die Kompressorproduktion in Mexiko einzustellen. Zu Beginn des neuen Jahrtausends verlegte Danfoss die gesamte TL-Produktion von Mexiko in die Slowakei.



*Produktionsmilieu  
in der Fabrik in  
Zlate Moravce in  
der Slowakei*

## **Danfoss' starkes Interesse an Embraco**

Während der 1990er Jahre war Danfoss am Kauf von Embraco, seinem ewigen – und zum Teil selbst verschuldeten – Rivalen interessiert. Und 1998 war Danfoss sehr nahe daran, die Brasilianer zu übernehmen, erzählt Jørn Westermann:

– Wir waren im Prozess bereits sehr weit gekommen, und irgendwann wurde unsere Kommunikationsabteilung über die Kaufpläne informiert. Die Rückmeldung von dort war, dass wir signalisieren sollten, wenn wir bereit wären, denn dann würde man sehr gerne die gute Neuigkeit verbreiten – und man würde dies gerne noch vor den Ferien tun. So kam es auch, doch wir hatten leider den Kauf noch nicht endgültig besiegelt! Es wurde intern eine E-Mail verbreitet, die besagte, dass Danfoss nun Embraco gekauft habe. Und diese Mitteilung verbreitete sich auch schnell weltweit. Leider geschah dies zeitgleich mit einer gewaltigen Abwertung der brasilianischen Währung um 70 Prozent. Dies machte für uns die Konsequenzen des Kaufes unüberschaubar, denn die Gegebenheiten waren grundlegend anders, als wir sie verhandelt hatten. Deshalb sagten wir ab. Wir hätten aber trotzdem kaufen sollen, sagt Jørn Westermann.

Danfoss musste daraufhin seine frohe Botschaft widerrufen und aus diesem Anlass seine Richtlinien bezüglich der zukünftigen Veröffentlichung froher Botschaften überarbeiten. Im Jahre 2008 führt Embraco laut Westermann weltweit den Kompressormarkt an, und Danfoss liegt auf Platz vier oder fünf.

## **Neues Abenteuer in China**

Die gewaltigen politischen Veränderungen in Europa während der 1990er Jahre hatten Danfoss markante neue Marktmöglichkeiten eröffnet. Das Jahrzehnt war von einer neuen Wirklichkeit mit globalem Handelsverkehr und

---

## **WENN LEUTE AUS DEM NORDEN NECKEN**

Im Fernen Osten zu arbeiten bedeutet eine Begegnung mit fremden Kulturen. Besonders abweichend von dänischen Normen ist das unaufhaltsame Notieren der Asiaten aller Vorgänge bei Betriebsbesuchen aus anderen Ländern. Dies veranlasste zwischendurch die Dänen zum Necken.

Während eines Betriebsbesuches 1985 in Singapur wurden Hans Kirk und Günther Löwe von vielen Mitarbeitern der Firma begleitet. Vor uns liefen drei und hinter uns fünf Personen, die alles niederschrieben. Sicherlich sollten sie sich teils gegen Industriespionage schützen, teils dokumentieren, woran wir besonderes Interesse gezeigt hatten, und dies taten sie gewissenhaft. Irgendwann entschlossen wir uns, sie auf den Arm zu nehmen; so wird aus ihren Notizen sicher abzulesen sein, dass die Danfoss Abgeordneten an den Gullydeckeln und Wänden der Fabrik überaus interessiert waren, sagt Günther Löwe.

---

## **BITTEN CLAUSEN BEIM FRISEUR**

Danfoss kaufte 1995 die Fabrik in Monterrey und konnte fast zwei Jahre danach zur Einweihung eines topmodernen Betriebes einladen, der für 500 Mio. DKK um- und neu gebaut worden war. Dies war groß – so groß, dass der Gouverneur teilnahm, und die Fabrik bekam an der Autobahnausfahrt ihr eigenes Hinweisschild.

Zur Einweihung erschien die gesamte Danfoss Familie, und der örtliche Gouverneur war von Bitten Clausen einigermaßen angetan. Mehrere Jahre danach erkundigte er sich mehrmals nach ihr. Bitten sorgte übrigens selber für einige Aufregung, als wir sie während des Besuches in Monterrey aus den Augen verloren. Wir liefen umher, um sie zu suchen, und als wir sie nach längerer Nachforschung endlich fanden, erzählte sie, dass sie doch nur beim örtlichen Friseur gewesen sei, sagt Finn Breuning.

---

## **HENRY PETERSEN TRUG DIE VERANTWORTUNG**

Der Entschluss, in Mexiko einzusteigen, wurde von Henry Petersen als einer der letzten großen Entschlüsse, die er als Chef zu treffen hatte, gefasst. Und zwar war die Investition in Mexiko laut Jørgen M. Clausen so enorm, dass Henry Petersen den neuen Chef damit nicht belasten wollte:

– Henry Petersen setzte sich entschieden für Mexiko ein. Es war eine Investition von einer Mia. DKK, und mit dem Entschluss, in der Größenordnung zu investieren, mochte er einen neuen Chef nicht belasten, sagt Jørgen M. Clausen.

---

---

## DER TL MUSS OPTIMIERT WERDEN

Gegen Ende der 1990er Jahre gerieten die Absatzpreise unter Druck. Dies bedeutete, dass der Danfoss TL-Kompressor 2001 zum schlechten Geschäft geworden war, denn es war nicht hinreichend darauf geachtet worden, die Kosten in der Produktion zu reduzieren.

Es war allen klar, dass der TL nur eine Zukunft als sich lohnendes Produkt des Kompressor-Geschäfts hatte, wenn er zu einem Preis hergestellt werden konnte, der 10 DM niedriger lag.

Das Rationalisierungsprojekt wurde TL 5+5 getauft. Der Name war in dem einzusparenden Betrag begründet – womit auch gewährleistet war, dass niemand das Ziel aus den Augen verlor! Die ersten 5 DM sollten beim Einkaufspreis der Rohmaterialien und durch Rationalisierungen in der Herstellung erzielt werden. Die anderen 5 DM sollten durch Energie optimierte Komponenten, durch die Herstellung der Statoren und Rotoren in der Slowakei und durch „Übriges“ geschafft werden.

Eine umfassende Analysearbeit zeigte viele mögliche Einsparungen auf, die umgesetzt wurden. Doch da die Materialpreise gleichzeitig anstiegen, schaffte man „nur“ eine Einsparung von 8 DM und nicht wie gewünscht von 10 DM.

Dies reichte jedoch, bei gleichzeitiger Verlegung der Produktion in das Niedriglohngebiet Slowakei, für ein Überleben des TL-Kompessors aus.

---

## MR. LOVE IN CHINA

Dänen können nicht immer deutsche Namen aussprechen, und noch schwerer fällt es Menschen aus noch entfernter gelegenen Teilen der Erde. Ein Beispiel findet man in Singapur, wo Ernst Günther Löwe und Hans Kirk hinbestellt worden waren, um als Experten in einer Anlaufphase mitzuwirken. Löwe war schon mehrfach dort gewesen, doch Hans Kirk war verunsichert, was der dort wohl genau betrieben hatte, als eine Frau mit tief sensueller Stimme „Mr. Love“ willkommen hieß.

– Was in aller Welt geht hier vor, Günther? lautete die Reaktion von Hans Kirk, wozu Ernst Günther Löwe lediglich treuherzig lächeln konnte.

---

Wettbewerb gekennzeichnet. Als sich Mitte der 90er Jahre die wirtschaftlichen Reformen in China abzeichneten, eröffneten sich dort neue Möglichkeiten. Teils war China attraktiv als Herstellungsland aus Sicht der niedrigen Lohnkosten und der reichlich vorhandenen Arbeitskräfte. Teils deutete Mitte der 1990er Jahre vieles darauf hin, dass der Flirt der Chinesen mit der Marktwirtschaft und dem Kapitalismus sehr wohl zur Entwicklung des Reiches der Mitte hin zu einem großen und attraktiven Markt führen könnte.

Der Gedanke, welche Möglichkeiten sich ihnen auftun könnten, wenn die Chinesen eine kaufkräftige Mittelschicht entwickelten, ließ so gut wie alle westlichen Exportfirmen gen Osten schauen.

So auch Danfoss.

Danfoss exportierte in steigendem Maße nach China, und der Handel boomte. Danfoss hatte bereits mit den Chinesen kooperiert, als Ende der 1980er Jahre eine gebrauchte PW-Anlage für hermetische Kühlkompressoren in die Sichuan-Provinz verkauft wurde.

Doch nun wollte man selber vor Ort sein.

Danfoss beschloss, 1998 den richtigen Jointventure-Partner zu finden.

## Danfoss kauft eine Lokomotive!

Im Jahre 2002 eröffneten sich Danfoss neue Möglichkeiten des Aufkaufs. In Verbindung mit einer Vorstandssitzung in der Firma Sauer-Danfoss in deren Fabrik in der Slowakei, an der Hans Kirk als Vorstandsmitglied teilnahm, traf er einen Mann, der sich als der Sekretär des slowakischen Industrieministers vorstellte. Der Sekretär sprach mit Hans Kirk über dieses und jenes und fragte beiläufig, ob Danfoss an der Übernahme einer Fabrik mit einer Kompressorproduktion in der Slowakei interessiert sei.

– Ich antwortete in etwa, dass dies interessant sei – und dann eilte er ans Telefon, rief seinen Minister an und teilte mir anschließend mit, dass der Minister am kommenden Tag Zeit hätte! Da wurde ich allerdings nervös, denn wir hatten ja zu der Zeit weder Gedanken noch Pläne, die in diese Richtung liefen, sagt Hans Kirk.

Doch das Treffen muss offenbar zu aller Zufriedenheit verlaufen sein, denn zwei Tage später hatte Danfoss in Zlate Moravce, Slowakei, eine Fabrik gekauft. „Fabrik“ war eher eine Untertreibung. Es war von einem sehr großen Fabrikkomplex die Rede, und die Ausstattung konnte mit 700 bis 800 Millionen DKK beziffert werden.

Danfoss kaufte die Fabrik für 20 Millionen DKK – und bekam obendrein noch eine Lokomotive!

Das Abkommen verpflichtete Danfoss, mindestens 600 Personen aus dem Umland zu beschäftigen. Dies war für die Slowaken ein Knackpunkt, doch einer, der Danfoss mit den Erfahrungen aus Slowenien nur recht war. Im Jahre 2008 beschäftigt die Fabrik nahezu 2.000 Mitarbeiter.

### **So wird der Kuchen aufgeteilt**

Die Konsolidierung unter sowohl den Kühlmöbel- als auch den Kompressorherstellern während der 1990er Jahre bedeutete, dass das Kräfteverhältnis in der Kühlbranche sich gegenseitig die Waage hielt.

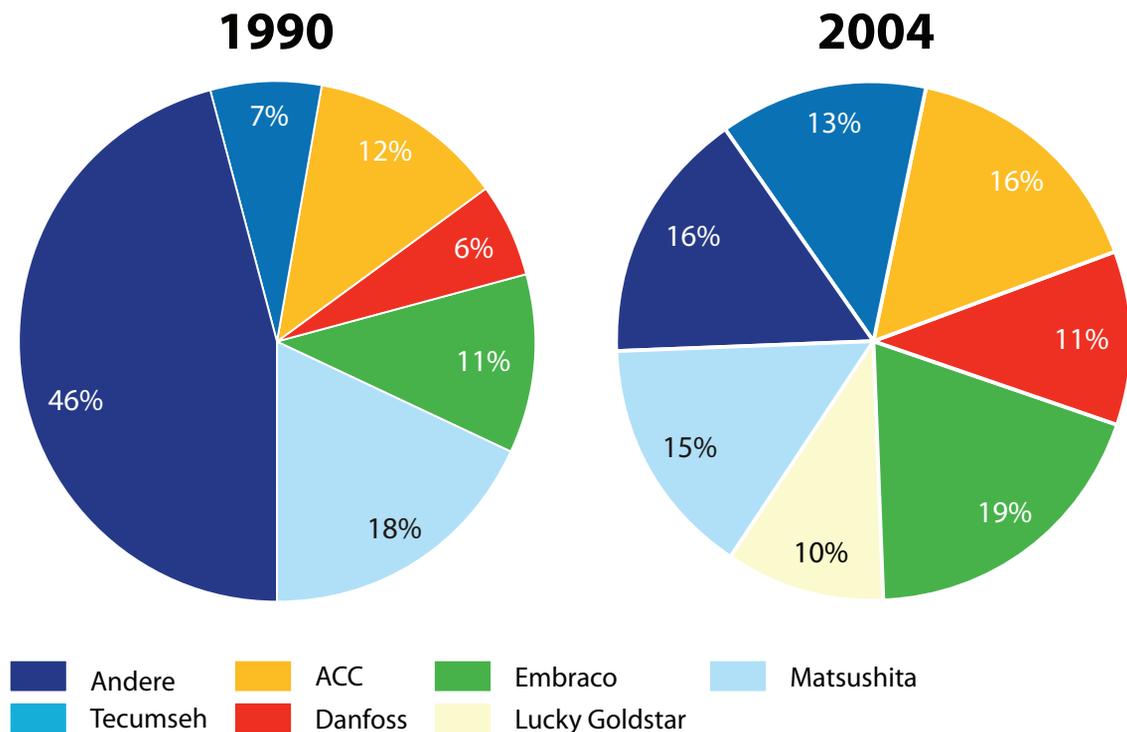
*Die Fabrik in Zlate Moravce in der Slowakei*

Eine Veröffentlichung über die Kompressorbranche aus den 1980er Jahren zeigte, dass ihr 75 „Spieler“ angehörten, von denen nur 13 eine jährliche Produktion von mehr als 1 Mio. Kompressoren hatten. Die Aufkäufe, die Entwicklung und die Konkurrenz der 1990er Jahre hatte zur Folge, dass diese Zahl wesentlich schrumpfte. Bereits 1990 lag etwa die Hälfte der gesamten Herstellungskapazität bei den fünf größten Produzenten.

Um 2004 hatte die Globalisierung weiter dazu beigetragen, die Entwicklung zu prägen. Der Markt war deutlich vergrößert, doch das war der Anteil der großen Spieler auch. Statt wie bisher die Hälfte, belieferten die Großen nun 5/6tel des Marktes. Ein markanter Unterschied in der Verteilung des „Kuchens“ von 1990 bis 2004 war außerdem, dass die Bedeutung der ursprünglichen geografischen Lage der Betriebe, die früher in hohem Maße die Ausgangslage für die Kräfteverhältnisse gewesen war, im Jahre 2004 bedeutungslos geworden war. Die Hersteller hatten es vermocht, die Kapazität dorthin zu verlegen, wo der Absatz stattfand.



## Globale Herstellung von Kompressoren – auf die Produzenten verteilt



### Das Kompressor-Geschäft im Jahre 2008

Danfoss produziert heute Kompressoren in Deutschland, Frankreich, China, der Slowakei, Slowenien und in den USA und stellt im Jahre 2008 14-15 Mio. Kompressoren her.

Danfoss hat einen immer größeren Teil seiner Produktion in Billiglohngelände verlegt. Die Herstellung von Haushaltsgeräten in Flensburg geschah während der letzten Jahre mit einem Minus, doch nach der Verlegung von 2005 bis 2007 aus Deutschland in die Slowakei, schreibt dieser Geschäftszweig wieder schwarze Zahlen.

Danfoss richtet heute sein Augenmerk auf Kompressoren für den Haushalt, Kompressoren für den leichten kommerziellen Markt sowie Kompressoren für die mobile Anwendung.

Besonders die beiden letzteren sind in den vergangenen Jahren profitable Geschäfte gewesen, doch generell ist das Kompressor-Geschäft für Danfoss ein ungeheuer wichtiger und profitabler Markt.

Zwischendurch hat man sich trotzdem auf höchster Ebene mit dem Gedanken getragen, die Kompressorproduktion aufzugeben:

– Als ich Anfang der 1990er Jahre in die Direktion eintrat, rechneten wir hin und her, was es uns wohl kosten würde, Flensburg zu schließen, sagt Jørgen M. Clausen.

– Wir waren unter dem starken Druck der Konkurrenten, und unsere Kosten waren zu hoch. Die Kompressoren beschäftigten uns in starkem Maße, ohne dass wir daran vergleichsweise so viel verdienten wie in anderen

Geschäftsbereichen. Daher waren die Kompressoren auch unbeliebt bei dem Teil der Firmenleitung, der nicht der Direktion angehörte. Aber es wäre so unerschämmt teuer geworden dichtzumachen, dass wir die Idee aufgaben. Die einmaligen Kosten hätten es unmöglich gemacht. Wir erörterten auch eine Zusammenarbeit mit Electrolux und GE – welches für uns sehr avanciert gewesen wäre. Doch das war auch nicht der richtige Weg. Stattdessen setzten wir auf mehr Volumen, damit die Kompressoren mehr einbringen, sagt Jørgen M. Clausen.

Darüber ist er heute froh.

– Die Kompressoren haben das übrige Danfoss eine Menge gelehrt. Beispielsweise waren es die FR-Kompressoren, die Danfoss die Verlagerung gelehrt haben. Das Modell, das wir bei der FR-Verlagerung anwandten, wobei ein externer Betrieb die Plattform für eine Verlagerung bildet, haben wir später vielerorts im Konzern praktiziert, sagt Jørgen M. Clausen.

Die Erfahrungen mit den Kompressoren haben auch die Danfoss Vision der Forderung nach noch mehr Einschränkungen bestimmt.

– Als man aus dem Kältemittel Freon aussteigen wollte, lobbyierten wir nach besten Kräften, um dies zu verhindern. Doch Henry Petersen prophezeite, dass die Politiker Freon so oder so verbieten würden, also konnten wir ebenso gut sofort nach Alternativen Ausschau halten. Dies gelang uns, und wir taten dies als die weltweit Ersten, was uns einen großen Vorteil einbrachte. Dies führte auch dazu, dass wir mental die Auffassung änderten, wenn es galt, gegen Einschränkungen anzukämpfen. Nun setzten wir uns für weitere Einschränkungen ein! Heute ist die Debatte bezüglich der globalen Erwärmung massiv, und ich teile die Auffassung Henry Petersens, was auf uns zukommt: Nämlich dass wir womöglich nie erfahren werden, was die

globale Erwärmung verursacht, aber dass die Politiker trotzdem etwas beschließen. Und daher müssen wir unser Bestes tun, um den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu vermindern. Deshalb machen wir uns für noch mehr Einschränkungen stark. Wir setzen auf Greentech-Industrie – denn in den Einschränkungen findet man die Innovation, sagt Jørgen M. Clausen.

### **Die Zukunft erfordert Kooperation**

Doch obwohl das Kompressor-Geschäft heute auf die Zukunft zugeschnitten ist, schätzen sowohl Jørgen M. Clausen als auch Hans Kirk, dass in den kommenden Jahren große Veränderungen auf den Markt für Haushaltskompressoren zukommen werden.

Es wird extrem wichtig, in China Fuß zu fassen. Dort wird der große Anstieg im Kühlschrankmarkt erfolgen, weshalb wir nun dort eine Produktion angesiedelt haben. Aber auch dort wird man eine neue Gruppe Konkurrenten hervorsprechen sehen, eben weil es dort einen so großen Markt geben wird, stellt Jørgen M. Clausen fest.

Gleichzeitig betont Hans Kirk, dass Danfoss als Hersteller im Fernen Osten, in Südamerika wie auch in Europa in einer Weise präsent sein muss, wie man sie heute noch gar nicht kennt. Und dies wird den Zusammenschluss mit einem oder mehreren Konkurrenten bedeuten, schätzt er.

Es gibt immer weniger Hersteller, aber die noch Verbliebenen werden auch größer, als sie es je waren. Deshalb wird man auch erleben, dass Danfoss' Haushaltskompressoren mit anderen fusionieren werden, weil diese Gruppe nicht die Stärke hat, sich zukünftig alleine zu behaupten. Und statt zu versuchen, etwas von Grund auf Neues zu schaffen, wird das Wachstum durch eine Fusion erfolgen, schließt Hans Kirk. ■

# Die Verdampferthermostate entwickeln sich und wachsen

Ventilatorgekühltes  
Kondensatoraggregat



## Die Zukunft des Kompressors

Der Chef der Kompressor-Division, Jørn Westermann, prophezeit, dass die zukünftige Produktion nicht mehr so sehr geographisch und von den Lohnkosten her bestimmt sein wird, wie es bisher der Fall war.

– Es wird stets wichtig sein, dass das Lohnniveau angepasst ist – ebenso wie die Produktionskosten. Doch die Verfügbarkeit qualifizierter Mitarbeiter könnte sehr wohl bestimmen, wo wir das nächste Mal erweitern oder wo wir neu bauen werden.

Die Verfügbarkeit einer qualifizierten Belegschaft hat heute an Bedeutung zugenommen, sagt Jørn Westermann. Regionale Unterschiede im Wachstum werden auch eine Rolle spielen. Es ist zu erwarten, dass das Wachstum der Märkte in Europa und Nordamerika die nächsten acht bis zehn Jahre nur gering zunehmen wird, während weite Teile Asiens und Südamerikas mehr Wachstumspotential haben.

Das Kompressor-Geschäft hat über die Jahre viele zusätzliche Produkte nach sich gezogen, und so ist es auch jetzt noch.

Der Sinn dieser Produkte ist heute und war es schon immer, eine Auswahl anzubieten, die die Kunden Danfoss als einen Rundumlieferanten ansehen lassen, was sich wiederum für die Kompressoren verkaufsfördernd auswirkt.

Das erste zusätzliche Produkt entstammte der Produktlinie für Verdampferthermostate, die fast zeitgleich mit der für Kompressoren angefahren wurde.

Dieses Geschäft ist seit Ende der 1970er Jahre als eine selbständige Geschäftseinheit mit eigenen Strategien und eigener Bilanz ausgegliedert. Es hat sogar, was die jährlich produzierte Stückzahl betrifft, die Kompressoren hinter sich gelassen.

Obwohl dieses Buch sich vorwiegend mit Kompressoren und dem Kompressor-Geschäft befasst, muss man der Vollständigkeit halber auch Danfoss' Verdampferthermostate nennen.

Der Produktionsstart von Thermostaten für Kühl- und Gefriermöbel begann wie gesagt etwa zeitgleich mit der Produktion von hermetischen Kompressoren. Es waren physisch gesehen recht große Thermostate, die die Bedingung erfüllten, den Kompressor (oder den Heizkörper eines Absorptionssystems) mehrmals stündlich zu starten und zu stoppen, um in dem Möbel die gewünschte Temperatur zu erlangen und beizubehalten.

Anfangs war man nur an dieser Funktion interessiert, doch über die Jahre entstand der Bedarf an speziellen Ausführungen mit be-



Kühlthermostat 077B

sonderen Temperatureigenschaften und mit verschiedenen elektrischen Kontakten für besondere Funktionen und Indikationen.

Mit Eröffnung des europäischen und später des globalen Marktes wurden die Konkurrenzbedingungen immer härter. Deshalb wurde die Funktion der Geräte ständig weiterentwickelt. Ebenso wurde die Herstellung der Einzelteile und deren Montage automatisiert sowie neue Materialien verwendet. All dieses erforderte wiederum Um- und Neukonstruktionen.

Im Laufe der 80er Jahre entstand ein Markt für elektronische Thermostate, die Danfoss neben den mechanischen dann auch anbot. Das auslösende Moment waren die verbesserte Temperaturregelung, die Möglichkeit der Energieeinsparung sowie der Bedarf der Möbelhersteller, die Palette ihrer Modelle zu differenzieren.

Zu Beginn der 70er Jahre stand bereits fest, dass der zukünftige Verbleib auf dem Thermostatmarkt eine Automatisierung des gesamten Herstellungsprozesses erfordern würde. Deshalb waren Erfahrungen mit der automatischen Montage sowie eine Thermostatkonstruktion, die sich hierfür eignete, gefragt.

Der existierende Typ 90B diente als Basis für die Konstruktion eines neuen Thermostaten so-

wie der dazu gehörenden Produktionsmaschinerie. Es entstand der Typ 077B, der heute noch der jüngste Spross ist. Um schnellstmöglich mit der Produktion zu beginnen, und um die Konstruktion bis zum letzten Detail abzuschließen, ehe die Montagebänder geliefert wurden, wurde die Produktion zunächst von Hand begonnen. Die Montagebänder wurden nach und nach eingeführt, und am Ende gab es zwei automatische und zwei manuelle Produktionslinien.

Es muss gesagt werden, dass der 077B insgesamt fünf Haupttypen und ca. 800 Typen oder Code-Nummern umfasst. Der Grund dafür ist, dass jeder Kühlmöbeltyp mehr oder weniger einen genauestens angepassten Thermostaten erfordert.

Bis in die Mitte des Produktions-Zeitraumes konzentrierte man sich in erster Linie auf skandinavische und nordeuropäische Kunden, doch als die größten unter ihnen multinational wurden, weitete der Verkaufseinsatz sich auf immer mehr Länder und Kontinente aus, bestens unterstützt von Danfoss' Verkaufstochtergesellschaften und Agenten. Auch auf Lizenzebene fand eine stetige Weiterentwicklung statt.

Ab Mitte der 90er Jahre war allen klar, dass der Absatz von Thermostaten beachtlich wachsen musste, wenn auch in Zukunft auf diesem Gebiet Gewinn erzielt werden sollte. Die wichtigsten Kunden vergrößerten sich ständig durch eine globale Produktion an Kühlmöbeln, und diese Kunden verlangten, dass die Zulieferer mithielten, da Begriffe wie „Just in Time“, Liefersicherheit und Währungsrisiko an Bedeutung zunahmen. Es wurde deshalb ein umfassendes Globalisierungsprojekt erarbeitet und implementiert, das sowohl die neuen Fabriken in Mexiko (für den nord- und mittelamerikanischen Markt), in Brasilien (für den südamerikanischen Markt) und eine Fabrik in China umfasste. Letztere sollte außer dem chinesischen auch den südostasiatischen Markt beliefern.

Zusammen mit den europäischen Fabriken in Dänemark und Italien (diese wurde von Danfoss erworben) wurde derselbe Thermostattyp (077B) nun in fünf von Danfoss' Fabriken sowie in Lizenzfabriken in der Türkei und in Slowenien produziert. Der Vorteil war eine fast optimale Belieferung des globalen Thermostatmarktes mit optimalen Bedingungen für Flexibilität und „Just in Time“. Daraus ergab sich ein Wachstum des gesamten Marktanteils auf ca. 20 Prozent.

Doch durch den immer weiter globalisierten Markt wurde während der letzten Jahre der Wettbewerb aus Niedriglohngeländern (vor allem aus China) immer größer, was wiederum eine Überarbeitung der Globalisierungsstrategie erforderte. Diese wurde in eine globale Belieferung geändert, allerdings aus weniger Produktionsstätten, die sich zudem in Entwicklungsländern (Niedriglohnländern) befinden mussten. Dies bedeutete, dass die vollautomatische dänische Fabrik in eine bereits existierende Danfoss Fabrik in der Slowakei verlagert wurde, die brasilianische wurde nach China verlegt, die türkische Lizenzfabrik wurde geschlossen und Teile der Produktionsanlage gekauft. Die slowenische Lizenzfabrik wurde geschlossen, die Produktionsanlage gekauft und in die Slowakei verlagert, während die vollautomatische italienische Fabrik nun auch in die Slowakei kommt. Somit gibt es nur noch drei Thermostatfabriken, nämlich die in Mexiko, die in der Slowakei sowie die in China. Alle drei befinden sich in größeren Danfoss Einheiten, in denen auch weitere Danfoss Produkte hergestellt werden.

Die Leitung der Thermostatfabriken mit den globalen technischen Funktionen Verkauf und Finanzen ist weiterhin im Danfoss Hauptquartier in Nordborg angesiedelt. Mit dem globalen „Set up“ des jetzigen Produkts, das für automatische Montage konzipiert wurde, und mit der voll- und halbautomatischen Produktausstat-

tung, die sich in den Fabriken der gewählten Länder befinden, sind Danfoss Thermostate auf jetzige und zukünftige Kunden- und Marktforderungen gut vorbereitet. Keiner der Wettbewerber hat die gleiche Größe, die gleiche globale Reichweite und den gleichen Automatisierungs- und Investitionsgrad.

### **Condensing Units und Füllstände**

Ein weiteres Nebenprodukt waren die so genannten Condensing Units, die in ihrer einfachsten Form aus einem luftgekühlten Kondensator mit aufgesetztem Ventilator und einem Kompressor bestehen. Diese Units werden in Kühl- und Gefriersystemen verwendet, die individuell vor Ort aufgebaut werden.

Sie werden hauptsächlich über Großhändler an kleinere Firmen verkauft, die sich darauf spezialisiert haben, Kühlräume vor Ort einzurichten – sei dies beim örtlichen Metzger oder anderen Lebensmittelhändlern welcher Art auch immer, in Bars, Restaurants u. a. m. Condensing Units werden zur Herstellung genau des Kühlmöbels verwendet, das vor Ort gebraucht wird. Hiermit bietet Danfoss beiden, sowohl dem Großhändler als auch der kleineren Kältefirma, eine vorgefertigte Lösung mit einem seiner Kompressoren an.

Schließlich sollte noch das Produkt Füllstände erwähnt werden. Diese wurden besonders denjenigen Betrieben angeboten, die nicht mit den technischen Anforderungen vertraut waren, die das Evakuieren und genaue Befüllen der Kompressoren und Systeme mit Kältemittel erfordert.

Nachdem diese Industrie ihre Struktur gefunden hatte, wurde dieser Geschäftszweig Ende der 80er Jahre an Interessenten abgegeben, zu denen er besser passte, und bei denen die weitere Entwicklung gewährleistet war. ■

Die Produktion der Füllstände  
wurde gegen Ende der 1980er  
Jahre verkauft



# N A C H T R A G

Das Kompressor-Geschäft – Danfoss Compressors (HC), das dieses Buch beschreibt, ist eine Geschäftseinheit in der Danfoss Refrigeration & Air Conditioning Division

Im Januar 2007 wurde Mogens Søholm zum Senior Vice President und Leiter des Danfoss Household Compressors (HC) ernannt und mit der Verantwortung für die Produktion in Deutschland, Slowenien und der Slowakei betraut. So ist er heute Leitender Direktor der Danfoss Compressors GmbH in Flensburg.

Mogens Søholm ist seit 1992 bei Danfoss, zuletzt als Leiter der Danfoss Appliance Controls. Davor hatte er von 1998 bis 2001 als Fabrikchef die Verantwortung für die Thermostatherstellung in Monterrey, Mexico. Mogens Søholm ist ausgebildeter Ingenieur; er ist außerdem Betriebswirt der Sparte Organisation.

## **Über die Entstehung dieses Buches**

„Danfoss Historisk Forening“, der historische Verein in der Firma, ergriff 2005 die Initiative, ein Buch über das Danfoss Kompressor-Geschäft zu schreiben. Die Idee wurde Jørgen M. Clausen vorgelegt, der die Aufgabe guthieß, worauf ein Redaktionskomitee zur Projektlenkung gebildet wurde.

Dieses Komitee setzte sich aus Peter J. Mortensen, Knud Roelsgaard, Per Hansen, Ernst Günther Löwe, Paul Bachmann sowie Helle Larsen, Jens Peter Nielsen und Aage Junker zusammen.

Im August 2005 fand die erste Redaktionssitzung statt, und die endgültige Projektbeschreibung wurde abgesegnet. Aus ihr geht u. a. hervor:

*Das Buch wird natürlich von einem gewissen technischen Inhalt geprägt sein, soll aber NICHT als technisches Lehrbuch erscheinen, das nur von Technikern gelesen und verstanden werden kann.*

*Als Zielgruppe denkt man in erster Linie an die Mitarbeiter, die Familie Clausen sowie andere Interessenten, beispielsweise die Kooperationspartner der Firma.*

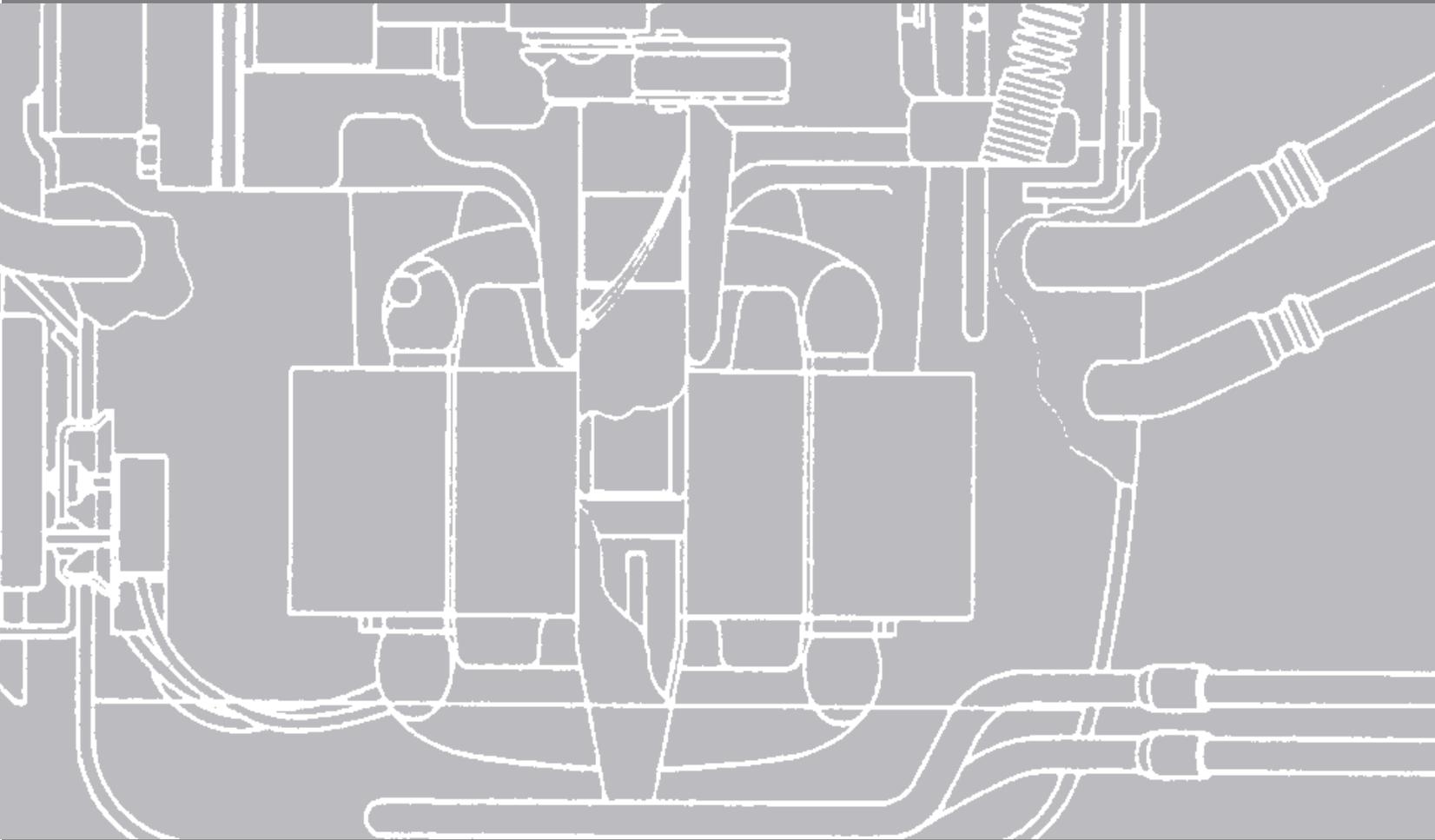
*Das Buch soll aber auch solchen Lesern Rechnung tragen, die sich lediglich über die Geschichte eines Industriebetriebes informieren möchten.*

*Es ist beabsichtigt, mit dem fertigen Ergebnis – dem Buch über die Geschichte und Entwicklung des Kompressor-Geschäfts – die Danfoss Geschichte und Kultur, nicht zuletzt die Vision und Grundwerte der Firma, widerzuspiegeln.*

Ziel war es NICHT, ein Buch über Kompressoren und Kältetechnik zu schreiben – das war nur das Mittel. Ziel ist es vielmehr, ein Bild von der Danfoss Geschichte aufzuzeigen, mit dem die Mitarbeiter und die Werte der Firma veranschaulicht werden.

Wir hoffen, dieses Ziel erreicht zu haben und möchten hiermit den vielen ehemaligen und heutigen Mitarbeitern, die zur Entstehung des Buches beigetragen haben, unseren Dank aussprechen.

DIE REDAKTION



# Historie der Kompressoren

- 1933** Danfoss wird gegründet
- 1951** "Pancake" Kompressor
- 1956** PW Kompressor
- 1956** Danfoss Flensburg wird gegründet
- 1958** Produktionsstart in Flensburg
- 1960** Synthetische Materialien und Öle
- 1970** SC-Kompressoren und PTC
- 1976** TL-Kompressoren
- 1977** BD-Kompressoren
- 1988** Konzentration in Flensburg
- 1989** 100.000.000 Kompressoren
- 1990** NL- und TLES-Kompressoren
- 1991** Kompressoren für R134a
- 1993** Kompressoren für R600a
- 1993** Danfoss Maneurop
- 1993** Danfoss Compressors d.o.o Slovenia



PANCAKE



PW



SC



SLV



AIR CON  
300 DC



FR



BD150F



BD80F



PL-BD



GS



BD



TL



TLV



PL



TN



BD35F (220V/12-24V)



NLV



NL

**1995** Danfoss Compressors S.A. de C.V. Mexico

**1997** 150.000.000 Kompressoren

**1998** BD 35F für 12- und 24-Volt Gleichstrom

**1999** TLV variable Drehzahl

**2000** NLV variable Drehzahl

**2001** ePTC elektronisch kontrollierte Startvorrichtung

**2001** 200.000.000 Kompressoren

**2002** Danfoss Compressors spol. s.r.o. Slovakia

**2002** BD150F für 12- und 24-Volt Gleichstrom

**2003** CO<sub>2</sub>-Kompressoren für die kleinere kommerzielle Anwendung

**2005** GS/GT-Kompressor

**2006** SLV Kompressor mit variabler Drehzahl

# Biographien

**Ole Bachmann**, 1961 geb., ausgebildeter Schwachstromingenieur; hat während seiner gesamten Karriere bei Danfoss gearbeitet – zuerst bei Danfoss Drives und in der Zentralgruppe; seit 1995 mit dem Schwerpunkt Kompressoren. Zehn Jahre lang war er Leiter der Entwicklung der Kompressorelektronik; heute ist er der Direktor des „Danfoss Motor Competence Center“.

**Poul Adam Bachmann**, 1932 geb., Maschineningenieur, kam 1958 zu Danfoss in die Entwicklungsabteilung für hermetische Kompressoren. Eigentlich hatte er sich einen kurzen Aufenthalt auf Alsen vorgestellt, doch daraus wurden 41 Jahre im Dienste von Danfoss. Meistens arbeitete er in der Kompressorgruppe, wo er nicht nur in der Entwicklungsabteilung tätig war, sondern auch mit Information und Service zu tun hatte. Von 1994 bis zu seiner Pensionierung war Poul Bachmann Leiter des Besucherdienstes bei Danfoss Nordborg.

**Finn Breuning**, 1941 geb., ausgebildeter Produktionsingenieur, wurde 1967 in der Hydraulikabteilung bei Danfoss angestellt. Von 1971-83 trug er die Verantwortung als Leiter der Kompressor Division, u. a. in den Bereichen Produktion, Lizenzen und Qualität in Nordborg.

1983-95 war er Chef der Brennerdivision in Nordborg, ehe er danach fünf Jahre lang Direktor der Danfoss Kompressorfabrik in Mexiko war. Die letzten sechs Jahre bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2006 war er Direktor des Bereiches „Zentraler Service/Industrie Service“ in Nordborg.

**Finn Fastrup**, 1941 geb., 1964 ausgebildeter graduerter Ingenieur vom „Odense Teknikum“. Wurde gleich bei Danfoss eingestellt, wo er bis 1986 in der Automatik Division (AG) verschiedene Aufgaben im Marketing, dem Verkauf und der Qualität bestritt. Wurde 1986 Vizedirektor in der AG und bis 1987 Direktor der Danfoss Verkaufsgesellschaft in den USA. Von 1987-93 war er Direktor der Verkaufsgesellschafts - Division für Nord-, Zentral- und Osteuropa, und 1993 Direktor der Automatik

Division. Im Jahre 2001 wurde er Direktor der „Refrigeration & Air Conditioning Division“ – eine Position, die er bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2004 innehatte.

**Erwin Brix**, 1927 geb., ausgebildeter Maschinenmeister und Ingenieur. Er arbeitete 33 Jahre als Produktionschef bei Danfoss Flensburg, ehe er 1991 in den Ruhestand trat. Brix trug während seiner Tätigkeit auch für die Abteilungen in Kiel und Schleswig die Produktionsverantwortung. Während der letzten 11 Jahre in der Firma führte er den Titel Vizedirektor.

**Erik Brøndal**, 1929 geb., Realexamen vom Marselisborg Gymnasium in Aarhus sowie zahlreiche ergänzende Sprachenexamina. Er lebte gut neun Jahre in Kanada, wo er als Schadenssachbearbeiter bei Workmen's Compensation Board, Toronto, als Statistiker bei Canadair, Montreal, und als Kornhändler bei Louis Dreyfus, Winnipeg, arbeitete. Bei Danfoss war Erik Brøndal von 1960 bis 1980 als Sachbearbeiter und Verkäufer tätig. Danach Übersetzer, Dolmetscher und Direktor seiner eigenen Firma, Brøndals Bureau.

**Hans Emil Carstensen**, 1931 geb., kommerziell ausgebildet, wurde er 1962 bei Danfoss Nordborg als Direktionssekretär eingestellt. Er hat sich vorwiegend mit finanziellen Aufgaben im deutschen Bereich befasst. 1972 wurde er zum Budgetchef in der Kompressorgruppe ernannt. Ab 1978 und bis zu seiner Pensionierung 1994 war er Prokurist und Leiter der Buchhaltung, später Finanzchef, der Kompressorfabrik in Flensburg; er wirkte u. a. maßgeblich am Aufbau der Kompressorfabrik in Jugoslawien mit.

**Jørgen M. Clausen**, 1948 geb., ausgebildeter Elektroingenieur und MBA der University of Wisconsin. War von 1981-2008 im Danfoss Konzern tätig, die letzten 12 Jahre als geschäftsführender Direktor. Vorher war er, der älteste Sohn des Firmengrün-

ders Mads Clausen, u. a. Chef der technischen Koordinierung und Forschung sowie Chef der Mobilhydraulik Division. Jørgen M. Clausen trat im Herbst 2008 als geschäftsführender Direktor zurück. Es wird erwartet, dass er 2009 zum Vorstandsvorsitzenden der Danfoss AG gewählt wird.

**Markus Draeger**, 1973 geb., Diplom Volkswirt, kam 2001 zu Danfoss, um in der Kompressordivision bei der Verbesserung der Marketing-Aktivitäten mitzuwirken. Diese Aufgabe löste er so hervorragend, dass er seit 2006 den Titel „Strategic Marketing Director for Commercial Refrigeration OEMs“ innehat.

**Poul H. Frerks**, 1938 geb., ausgebildeter technischer Assistent, arbeitete 42 Jahre bei Danfoss – zuerst 28 Jahre in Nordborg, anschließend 14 Jahre in Flensburg. Er arbeitete alle seine Jahre mit Kompressoren und bereiste fast die ganze Welt, um mit seinem technischen Wissen zu helfen. Poul H. Frerks verstarb im April 2008, 70 Jahre alt.

**Vibeke J. Gustafsson**, 1945 geb., ausgebildete graduierte Ingenieurin mit dem Fachgebiet Chemie, wurde 1969 im Materiallabor der Kompressorgruppe eingestellt. Später wurde sie Projektleiterin in der Entwicklungsabteilung. Von 1985 bis 1999 war sie als Projektleiterin und Programmchefin der Technologie Pyramide der zentralen Entwicklungs- und Technologiefunktion eingesetzt. Heute gehört sie als Beraterin der Konzeptgruppe Danfoss Business System an.

**Hans Jørgen Gustavsen**, 1939 geb., kam 1972 von Møller & Co. zu Danfoss und war ab 1982 einige Jahre Direktor der Kompressorgruppe. Von 1988 bis 1993 gehörte er auch der Danfoss Konzernleitung an. Später verließ er Danfoss und wurde u. a. Direktor der Asea Brown Boveri und Gram.

**Egon Hansen**, 1942 geb., kommerziell ausgebildet, arbeitete mehr als 40 Jahre bei Danfoss Compressors in Flensburg. Er begann 1963 als Ange-

stellter in der Einkaufsabteilung und wurde 1981 Einkaufsdirektor. Diese Position behielt er 16 Jahre lang, bis er 1997 zunächst Direktor für Verkauf und Marketing wurde, später globaler Einkaufsdirektor. Ab 2001 und bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2007 war Egon Hansen Personal- und Kommunikationsdirektor.

**Per Hansen**, 1936 geb., ausgebildeter Maschineningenieur, wurde 1962 bei Danfoss in der Applikationsabteilung für Kälteautomatik angestellt. Er beschäftigte sich während seiner ersten Jahre in der Firma vornehmlich mit der Anwendung thermostatischer Expansionsventile, später mit dem vollen Automatikprogramm. Per Hansen wurde von 1979-1981 in der Verkaufsgesellschaft in Offenbach eingesetzt, wo es seine erste Aufgabe war, eine technische Funktion einzurichten; später wurde er der Assistent des Verkaufschefs. Ab 1981 war er in Nordborg als regionaler Verkaufschef verantwortlich für Skandinavien, Großbritannien und den amerikanischen Kontinent tätig. Ab 1990 zum Verkaufschef der Kompressorabteilung ernannt, war ab 1992 sein Titel Vizedirektor. 2001 trat Per Hansen in den Ruhestand.

**Poul Erik Hansen**, 1948 geb., Diplomingenieur, Ph.D solid state physics, wurde 1977 bei Danfoss in der Entwicklungsabteilung der Kompressorgruppe eingestellt. Von 1979 bis 1982 gehörte er der zentralen Forschungsabteilung (TC) an. 1982 wurde Poul Erik Hansen Lebensdauer- und Materialexperte der Kompressorgruppe. 1988 übernahm er die Leitung der Kompressorlaboratorien und der Fachleute dieser Gruppe. Von 1992-2001 wurde ihm auch die Verantwortung für die Konstruktionsabteilung übertragen. Von 2001-2007 war er der Leiter mehrerer Entwicklungsprojekte, u. a. des „UFO“ Projekts. Im Jahre 2008 übernahm Poul Erik die Leitung der mechanischen Entwicklung sowie die sämtlicher Laboratorien.

**Jörg Heubel**, 1941 geb., ausgebildeter Sozialpädagoge, war ab 1982 25 Jahre lang bis zu seiner Pensionierung 2007 Personalchef bei Danfoss Compressors in Flensburg. Vor seiner Karriere bei Danfoss war Heubel als Personalchef bei mehreren deutschen Firmen tätig gewesen.

**Thorkild Holm**, 1945 geb., ausgebildeter Autoschlosser und Maschineningenieur. Holm war mehr als 30 Jahre lang in verschiedenen Funktionen bei Danfoss angestellt. Seit 1988 arbeitet er, abgesehen von einer kurzen Unterbrechung, bei Danfoss Flensburg, wo er heute Verkaufschef ist.

**Gustav-Adolf Johansson**, 1930 geb., ausgebildeter Maschinenmeister, der 1956 bei Danfoss in der Kompressorherstellung anfang – zuerst in der Inspektions- und später in der Qualitätsabteilung. Ab 1958 arbeitete er im Applikationsbereich für technische Kundenbetreuung und als worldwide „troubleshooter“. Als er Ende 1990 er in den Ruhestand trat, war er bei Danfoss in Flensburg Senior Manager. Johansson hat verschiedene Teile für die Herstellung hermetischer Kühlsysteme entwickelt, unter anderem einen patentierten, vollautomatischen Füllstand für verschiedene Kältemittel.

**Niels Jørgen Josiassen**, 1945 geb., als ausgebildeter Diplomingenieur ist er seit 1971 in der Kompressor Division angestellt. Ab 1981 war er Abteilungschef für Entwicklungsaufgaben und ab Anfang 1990 Unterdirektor mit der Verantwortung für Entwicklung und Konstruktion, sowie für die Geschäftsentwicklung. Seit dem Jahr 2000 steht er für den Aufbau der Fabriken in der Slowakei und in China, mit formeller Verantwortung für die Geschäftsentwicklung und die Qualität.

**Hans Kirk**, 1942 geb., ausgebildeter Autoschlosser und Produktionsingenieur, kam 1970 zu Danfoss und trat im Jahre 2008 in den Ruhestand. Eine Reihe von Jahren war er mit Qualitäts- und Produktionsaufgaben sowie Produktionsleitung und –Lenkung beschäftigt. Von 1979 bis 1981 war er Qualitätschef für Kompressoren und von 1981

bis 1983 Chef der Danfoss Fabrik in Offenbach in Deutschland. Anschließend war er Produktionschef für Kompressoren, einschließlich der Lizenzherstellung von Danfoss Kompressoren in den Überseemärkten. 1985 wurde Hans Kirk Chef des Produktionsabschnittes innerhalb des Bereiches Central Produktion und Service, und im Januar 1988 wurde ihm auch die Verantwortung des Serviceabschnittes übertragen. 1989 ernannte man ihn zum Direktor für die Central Produktion und den Service. Von 1993-1996 war Hans Kirk Direktor der Kompressor Division, ehe er 1996 zum Konzerndirektor ernannt und in die Direktion berufen wurde – ab 1999 mit dem Titel „Chief Operating Officer“ (COO) und ab 2005 als „Chief Development Officer“ (CDO).

**Kjeld Kjeldsen**, 1930 geb., ausgebildeter Elektriker und Starkstromingenieur, war 40 Jahre lang bei Danfoss. Er war viele Jahre lang Teil der Entwicklungsgruppe der Kompressorabteilung und wurde 1969 Leiter des Geräuschlabors. Als die Kompressorabteilung nach Flensburg verlagert wurde, zog Kjeldsen mit – nahm jedoch weiterhin auch die akustischen Interessen anderer Abteilungen wahr.

**Jens Lorentzen**, 1946 geb., ausgebildeter Diplomingenieur, war mehr als 25 Jahre lang bei Danfoss – sämtliche Jahre in der Konstruktionsabteilung. Vor seiner Anstellung bei Danfoss war er Leiter der Auftragsplanung an der Lindø-Werft. Bei Danfoss arbeitete er die ganze Zeit als Verantwortlicher für eine Reihe verschiedener Projekte. Er ging 2008 in Rente.

**Ernst Günther Löwe**, 1941 geb., ausgebildeter Maschineningenieur, arbeitete mehr als 40 Jahre bei Danfoss im Bereich der Kompressoren. Er wurde 1965 in Flensburg eingestellt und arbeitete bis 1987 verantwortlich in verschiedenen technische Funktionen. Von 1988 bis 1999 war er dann Produktionschef in Flensburg und Schleswig, und von 2000-2005 hatte er die Position eines Direktors der Danfoss Fabrik in Mexiko inne.

**Flemming Madsen**, 1948 geb., ausgebildeter Elektronik-Techniker und Betriebswirt, hat seit 1973 bei Danfoss gearbeitet, allerdings mit einem Abstecher zu Arcodan, wo er von 1986-1988 Einkaufschef war. Flemming Madsen begann in der Entwicklungsabteilung, kam aber später in die zentrale Einkaufsabteilung in Nordborg. Seit 1988 arbeitet er in Flensburg im Einkauf.

**Peter J. Mortensen**, 1934 geb., ausgebildeter Radio- und Fernsehtechniker und Schwachstromingenieur. Er kam 1965 zu Danfoss und arbeitete bis zu seiner Pensionierung 2001 hauptsächlich in der Qualitätssicherung, sowohl in der Kompressorabteilung als auch generell bei Danfoss. Peter Mortensen ist sowohl „Corporate Quality Manager“, Fabrikchef der Federfabrik in Tinglev und „Corporate Environmental Manager“ gewesen. Peter Mortensen war während einer Reihe von Jahren Mitglied der Prüfungskommissionen an der Handelshochschule in Aarhus und der Süddänischen Universität. Als Ruheständler wirkte er weiter als freischaffender Berater für Danfoss.

**Axel Müller**, 1940 geb., Ingenieur der Maschinentechnik, kam 1970 zu Danfoss Flensburg als Produktionschef der Automatik-Gruppe. 1973 startete er die Motorenproduktion für hermetische Kompressoren; 1995 wurde er zum Abteilungsleiter ernannt. Bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2005 wurden unter seiner Verantwortung ungefähr 200 Millionen Motoren hergestellt.

**Jürgen Neumann**, ausgebildeter Maschinentechniker und Betriebswirt, ist seit 1970 bei Danfoss und war alle Jahre im Kompressorbereich tätig. Zuerst in der Konstruktion, danach in der Koordinierung der Lizenzprojekte in Kooperation mit Embraco, Gorenje und Voltas, später mit der Koordinierung der Produktion in China. Heute ist er Projektleiter im Bereich Geschäftsentwicklung.

**Hans Uve Nissen**, 1928 geb., Schwachstromingenieur, wurde 1954 zum ersten Mal bei Danfoss eingestellt, wo er zu Egon Nielsen in die Zeichen-

stube kam und für die Kontrollboxen für Ölheizungen verantwortlich wurde. Nissen hatte als deutscher Staatsangehöriger nur eine einjährige Arbeiterlaubnis; er musste sich deshalb 1955 aus Nordborg verabschieden. Als Danfoss sich 1958 in Flensburg ansiedelte, wurde Hans Uve Nissen sofort als Qualitätschef eingestellt – eine Aufgabe, die er 34 Jahre lang auf überzeugende Weise bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1992 bestritt. Davor schaffte er es noch, Danfoss Flensburg durch die Qualitätszertifizierung bei BSI zu lotsen.

**Steen Nissen**, 1946 geb., ausgebildeter Diplomvolkswirt in Betriebswirtschaft, leitet seit 1995 die HC Finanz-, Controlling- sowie IT – Abteilung vom Kompressorhauptszitz in Flensburg aus, seit 1999 mit dem Titel „Vice President“. Steen Nissen kam 1976 zu Danfoss als Projektökonom und zog 1988 mit der Kompressorgruppe nach Flensburg, wo er Leiter der HC Finanzlenkung wurde.

**Marten Nommensen**, 1954 geb., Maschineningenieur. Nommensen kam 1982 zu Danfoss Flensburg als Produktingenieur mit dem Schwerpunkt Qualität und arbeitet seitdem in der Kompressorabteilung. Für einige Zeit war er an die Kompressorfabrik in Mexiko ausgeliehen, um danach von 1999 bis 2001 Leiter der Produktion in Flensburg zu sein. Heute leitet er Entwicklungsprojekte.

**Hans Nørgaard**, 1935 geb., ausgebildeter Maschineningenieur, kam 1958 zu Danfoss und blieb dort bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2000. Die ersten Jahre arbeitete er in der Konstruktionsabteilung für hermetische Kompressoren. 1966 wechselte er in die zentrale Einkaufsabteilung als Spartenleiter für den Einkauf von Stahl und Gusseisen.

**Poul Petersen**, 1942 geb., ausgebildeter Elektromechaniker und Schwachstromingenieur, arbeitete fast 40 Jahre bei Danfoss im Bereich der Kompressoren. Als er 1969 in den Betrieb kam, arbeitete er zunächst in der Konstruktion. 1980 übernahm er die Leitung der Elektro-Konstruktion

und des Elektrolabors. 1988 wurde er mit der Konstruktionsabteilung nach Flensburg versetzt, von wo aus er 2007 in den Ruhestand trat. Bis September 2008 blieb er jedoch als Berater tätig.

**Dieter Poeppel**, 1965 geb., ausgebildeter Biologe, wirkte zunächst an der Universität Kiel. Seit 1995 stellt er jedoch sein Wissen in den Dienst der Umweltverbesserung bei Danfoss Compressors – nicht nur in Flensburg, sondern auch bei Projekten in Slowenien, der Slowakei und in Mexiko. Poeppel hat über die Jahre für seine Umwelttätigkeit bei Danfoss mehrere Auszeichnungen erhalten.

**Knud Roelsgaard**, 1926 geb., Ingenieur der Maschinentechnik, war 30 Jahre lang von 1962 und bis zu seiner Pensionierung 1992 Konstruktionschef in der Kompressorgruppe. Roelsgaard kam bereits 1951 zu Danfoss und war 1956 an der Einführung des PW-Kompressors beteiligt. In den 80er Jahren wurde ihm auch die Verantwortung für die Lizenzverbindungen übertragen, und er war u.a. an der Verlagerung der Herstellung von PW-Kompressoren nach China beteiligt. Roelsgaard hat während seiner Laufbahn 15 Patente anerkannt bekommen, alle innerhalb des Bereiches hermetischer Kompressoren. Er wirkte einige Jahre als Mitglied der Prüfungskommission an den Technischen Hochschulen in Sønderborg und Odense.

**Erik Rudbeck**, 1945 geb., in der Spedition sowie als Betriebswirt in Absatzwirtschaft ausgebildet, arbeitete bereits sieben Jahre bei Danfoss, ehe er 1976 der Kompressorgruppe als Sektionsleiter, verantwortlich für Planung und Verkauf sowie Marktforschung, beitrug. 1980 wechselte er in die Verkaufsabteilung, in der ihm u. a. die Verantwortung für den Verkauf von Füllständen und Aggregaten aus der Fabrik in Offenbach übertragen wurde. Als 1988 die Verlagerung nach Flensburg stattfand, wurde Erik Rudbeck die Verantwortung für den Absatz an die kommerziellen Kunden anvertraut.

**Magne F. Schøler**, 1917 geb., ausgebildeter Ingenieur, kam 1948 zu Danfoss und wurde bald Chef für Konstruktion und Entwicklung. 1956 wurde er zum Direktor für Konstruktion und Entwicklung ernannt und in die Direktion unter der Leitung von Mads Clausen bestellt. Im Zuge der Organisationsänderung wurde er 1970 Direktor für Kälteautomatik. Magne Schøler trat 1982 in den Ruhestand.

**Jørgen C. Stannow**, 1940 geb., wurde 1965 Diplomingenieur mit den Fachgebieten Kältetechnik und Betriebsleitung. Im selben Jahr kam er zu Danfoss, wo er bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2005 arbeitete. Von 1970-1978 war er Entwicklungs- und Projektchef der Kompressor-Division und leitete das TL-Kompressor Projekt. Später arbeitete er an neuen Initiativen für die Kompressor Division, für die Forschung des Konzerns, und war ab 1993 Entwicklungschef für den Automatikbereich. Ab dem Jahre 2000 leitete er die langfristige Entwicklung auf dem RA-Gebiet innerhalb der Kältetechnologie.

**Peter Steensen**, 1949 geb., ausgebildeter Autoelektriker und Maschineningenieur, ist seit 2002 der Leiter der globalen Qualitätsfunktion in der Kompressorgruppe. Er kam 1980 als Produkt- und Qualitätsingenieur zu Danfoss und wurde später Abteilungsleiter, ehe er seine heutige Funktion übernahm.

**Mogens Søholm**, 1968 geb., ausgebildeter Maschinenarbeiter, Maschineningenieur sowie Betriebswirt im Bereich Organisation. Er ist seit 2007 und noch heute budgetverantwortlich für HC Household Compressors Division. Er wurde bei Danfoss als Maschinenarbeiter ausgebildet und kehrte 1992 als Turnusingenieur in die Firma zurück. Seitdem war er u. a. Qualitäts- und Laboratoriumsleiter, Projektleiter für den Aufbau und die Produktion der Thermostatfabrik in Mexiko.

**Stig Sørensen**, 1922 geb., Ingenieur der Maschinentechnik, war von 1955 bis 1971 eng mit

der Kompressorgruppe verbunden. Er kam nach Anstellungen bei u. a. Vestas und Cemox nach Nordborg und wurde sofort bei den Kompressoren angesiedelt, wo er nach und nach vom Betriebsassistenten über den Abteilungsleiter zum Betriebschef avancierte. 1971 wurde er Produktionschef für Ölpumpen, Hydraulik, Produktionslenkung und die Lehrlingsabteilung – eine Position, die er bis zu seiner Pensionierung im Jahre 1987 bekleidete.

**Hans H. Tankred**, 1948 geb., ausgebildeter Maschinenarbeiter und Ingenieur, hatte sich im Grunde darauf eingestellt, nur ein paar Jahre bei Danfoss zu bleiben, als er 1971 in der Konstruktionsabteilung für Kompressoren angestellt wurde. Doch er ist stattdessen fast 40 Jahre lang geblieben, und ihm ist u. a. die Ideengrundlage und die Konstruktion des TL-Kompressors zu verdanken. Er wechselte später in die Produktion bei Danfoss Nordborg und war bis zur Verlagerung nach Flensburg Produktionschef der Kompressorproduktion. In Flensburg legte er die Grundlage für die BD- und PL-Kompressoren. Er zeichnete später auch für den CO<sub>2</sub> Kompressor verantwortlich.

**Niels Thorsen**, 1940 geb., Produktionsingenieur, wurde 1966 in der produktionstechnischen Abteilung für Danfoss Kühltischthermostaten angestellt. Später wurde ihm die Verantwortung für die Produktentwicklung und Logistik übertragen. Die letzten 15 Jahre bis zu seiner Pensionierung im Jahre 2006 war er für den globalen Absatz der Produktlinie verantwortlich. Thorsen verdankt man sieben Patente, die er während seiner Laufbahn erwirkt hat.

**Knud Vagn Valbjørn**, 1932 geb., wurde 1957 Kandidat von der „Polyteknisk Læreanstalt“ (Technische Universität Dänemarks). Bereits während seines Studiums arbeitete er in den Semesterferien bei Danfoss, und später kam er ab 1959 als Entwickler in die Kompressorabteilung. Diesen Posten behielt er 10 Jahre lang – mit einer kurzen Unterbrechung, einem Aufenthalt bei Danfoss

USA – ehe er zwei Jahre lang zum Professor an der „Universidad del Norte“ in Chile berufen wurde. Zu Danfoss zurückgekehrt wurde er ab 1986 Chef der Entwicklungsabteilung für Kompressoren und Ventile. Er trug für bis zu 40 Patente auf diesem Gebiet die Verantwortung. Knud Valbjørn trat 1993 in den Ruhestand.

**Holger Vilhelm Vind**, 1922 geb., ausgebildeter Elektriker und Elektronikingenieur. Arbeitete u. a. für SAS, ehe er 1955 im Zusammenhang mit dem Auftakt der Produktion hermetischer Kompressoren zu Danfoss kam, wo er für die Entwicklung der elektrischen Komponenten verantwortlich zeichnete. Vind blieb 32 Jahre lang bei Danfoss, bis er 1987 in Rente ging.

**Bent Westergaard**, 1947 geb., kommerziell ausgebildet, kam er 1970 zu Danfoss und begann als Einkäufer in der Zentralen Einkaufsfunktion in Nordborg. Im Zuge der 1990 stattfindenden Dezentralisierung baute er in der Brennerdivision eine Einkaufsabteilung auf, die er leitete. Seit 2001 trägt er die Verantwortung für die Globale Einkaufsfunktion in HC.

**Jørn Westermann**, 1945 geb., kam 1974 zu Danfoss in die Zentrale Finanzfunktion. Nach zweijähriger Entsendung in die Danfoss Verkaufsgesellschaft in Offenbach war er „Financial Controller“ in der Danfoss Verkaufsorganisation. Von 1982 bis 1990 gehörte er der Kompressordivision sowohl als Budgetchef als auch Logistikchef an. Danach war bis 1996 der Aufbau der M&A-Organisation für den Danfoss Konzern sein Aufgabenbereich, worauf er bis 2001 Divisionsdirektor der Brennerkomponenten-Division war. Von hier wechselte er als „Senior Vice President“ zur Kompressor - Division zurück. Während der Jahre 2006 bis 2008 war er für sämtliche Kompressoraktivitäten des Danfoss Konzerns verantwortlich.

# Worterläuterungen zum Buch über das Danfoss Kompressor-Geschäft

## **Application**

Anwendung.

## **Betriebswicklung**

Wicklung (Hauptwicklung) im Motor, bei Betrieb eingeschaltet.

## **CECOMAF**

Das europäische Komitee für Hersteller von Luftbehandlungs- und Kälteausrüstung.

## **Condensing Unit**

Bauteil bestehend aus Kompressor, Kondensator und Ventilator.

## **Drosselventil**

Kapillarrohr oder Expansionsventil.

## **Druckleitung**

Rohrverbindung zwischen Kompressor und Kondensator.

## **Druckstutzen**

Stutzen am Kompressor zum Anschließen der Druckleitung.

## **EFTA**

European Free Trade Association (Die Europäische Freihandelszone).

## **EG**

Europäische Gemeinschaft.

## **El-Ausrüstung**

Elektrische Komponenten zum Start und Schutz der Kompressoren.

## **EU**

Europäische Union (früher EG).

## **Evakuierung**

Erzeugung niedrigen Drucks mit der Vakuumpumpe, wodurch nicht kondensierbare Gase und Feuchtigkeit aus dem Kältesystem abgesaugt werden.

## **Expansionsventil**

Ventil, in dem man den Druck des Kältemittels vom hohen zum niedrigen Druck reduziert. Dadurch wird die Kältemittelmenge zum Verdampfer gesteuert.

## **Flüssigkeitskühler**

Kühlvorrichtung für Flüssigkeiten.

## **Füllstand**

Einrichtung zum Einfüllen des Kältemittels.

## **Gefriermöbel**

Möbel zum Zweck des Einfrierens und der Lagerung von Lebensmitteln über längere Zeit bei unter minus 18° C.

## **Gefrierschrank**

Siehe Gefriermöbel.

## **Gefriertruhe**

Siehe Gefriermöbel.

## **Geräusch-Messraum**

Isolierter Raum mit niedrigem Geräuschniveau.

## **Gummifuß**

Isolierendes Element zwischen der Fußplatte des Kompressors und dem Gefriermöbel.

**Hermetisch**

Unzugänglich.

Hier: Alles ist zusammen gelötet oder geschweißt.

**Hubraum**

Zylinderfläche x Hublänge des Kolbens.

**Kalorimeter**

Gerät, mit dem die Kapazität des Kältekompressors, der Energie- und Stromverbrauch sowie die Temperaturverhältnisse unter wechselnden Bedingungen gemessen werden.

**Kapazität**

Die Fähigkeit, Energiemengen unter gegebenen Bedingungen aufzunehmen.

**Kapillarrohr**

Langes Kupferrohr mit kleinem innerem Durchmesser. Reduziert den Druck des Kältemittels von hohem auf niedrigen Druck.

**Klixon**

Firmenname für die Schutzanordnung der Wicklungen des Motors. Besteht aus Wärmendraht und Bimetall, die unter Einfluss des vom Kompressor aufgenommenen Stroms sind. Befindet sich außen am Kompressor.

**Kohle- und Stahlunion**

Die europäische Kohle- und Stahlgemeinschaft.

**Kompressorgehäuse**

Zusammen geschweißter Topf und Deckel. Beinhaltet die Pumpe und den Elektromotor.

**Kondensator**

Komponente, die Wärme aus dem gekühlten Raum sowie einen Teil der Kompressorwärme an die Umgebungsluft überträgt. Heiße Kühlgase werden abgekühlt und verflüssigt.

**Kondensieren**

Gase in Flüssigkeit umwandeln. Siehe Kondensierung.

**Kondensierung**

Prozess, in dem das gasförmige Kältemittel Wärme abgibt und dadurch flüssig wird.

**Kälteautomatik**

Geräte zur Regulierung von Kältesystemen.

**Kältemittel**

Flüssigkeit mit niedrigem Siedepunkt/Verdampfungstemperatur.

**Kältesystem**

System mit verlöteten Rohrverbindungen zwischen Kompressor, Verdampfer, Kondensator, Drossel und Trockenfilter für Kühlzwecke.

**Kältekompressor**

Kompressor für Kältesysteme.

**Kühlmöbel**

Möbel hergestellt für die Lebensmittellagerung von kurzer Dauer bei 0-5° Celsius.

**Kühlschrank**

Siehe Kühlmöbel.

**Kühlung**

Entzug von Wärme, so dass die Temperatur in bestimmten Grenzen absinkt.

**Lackdraht**

Draht mit aufgetragendem Lack für die Haupt- und Startwicklung des Motors, um elektrische Überschlänge zwischen den Wicklungen zu unterbinden.

**Leak Detector**

Gerät zur Messung kleinster undichter Stellen.

**Leck-Suche**

Überprüfung auf eventuelle Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen des Kältesystems.

**Marshall-Plan**

Finanzieller Beistand für den Wiederaufbau Westeuropas von 1948 bis 1951, angeboten vom US-Außenminister G.C. Marshall.

**Motorschutz**

Elektrischer Schalter mit Bimetall und Hitzedraht, außen am Kompressor angebracht. Schaltet bei zu starkem Strom oder überhöhter Temperatur ab.

**Nullserie**

Erste Produktion eines neuen Produkts. Vorläufer der späteren laufenden Produktion.

**Nut**

Ausstanzung in den Eisenblechen des Stators, in der die Wicklungen des Motors angebracht werden.

**Nut-Isolierung**

Isolierung zwischen Eisenblechen und Wicklungen in den Nuten des Stators.

**OEM's**

Original Equipment Manufacturer. Produzenten fertiger Produkte für den Endverbraucher.

**Prozessrohr**

Rohr im Kältesystem zum Zweck der Evakuierung sowie Befüllung mit Kältemittel und Öl.

**Prüfraum**

Besonderer Raum, in dem das Kühlmöbel verschiedenen Belastungen ausgesetzt werden und die Registrierung von Werten stattfinden kann.

**PTC**

Positive Temperature Coefficient. Steigert den elektrischen Widerstand bei steigender Temperatur. Wird als Startanordnung benutzt.

**Rotor**

Rotierender Teil des Motors. Im Kompressor an der Kurbelwelle montiert.

**SAP**

Firmenname eines Computersystems, das Firmeninformationen verwalten kann.

**Saugkammer**

Ist ein Volumen im Ansaugkanal, das u. a. verhindern soll, dass flüssiges Kältemittel im Saugrohr in den Kompressionsraum gelangt.

**Saugrohr**

Rohrverbindung zwischen Verdampfer und Kompressor.

**Saugstutzen**

Stutzen am Kompressor zum Anschließen des Saugrohres.

**Schädlicher Raum**

Im Zylinder über dem Kolben befindliches, nicht verdrängbares Volumen.

**Startkondensator**

Wird mit der Startwicklung gekoppelt, um das Startmoment des Motors zu erhöhen.

**Startrelais**

Relais zum Ein- und Ausschalten der Startwicklung.

**Startvorrichtung**

Elektrische Ausstattung zum Start des Kompressors.

**Startwicklung**

Wicklung (Hilfswicklung) für das Anlassen des Motors.

**Staubfreier Raum**

Montageraum mit erhöhtem Luftdruck im Vergleich zur Umgebung.

**Thermostat**

Regelt den Start und Betrieb des Kältesystems in Übereinstimmung mit gegebenen Temperaturgrenzen.

**Transferlinie**

Automatische Verkettung von Produktionsmaschinen

**Trockenfilter**

Zum Aufnehmen der Feuchtigkeitsmenge, die das Kältesystem während der Lebensdauer des Systems ausscheidet. Wird hinter dem Kondensator und vor dem Drosselventil montiert. Funktioniert auch als Schmutzfilter.

**Topfpresse**

Maschine zum Tiefziehen von Topf und Deckel des Kompressors aus einer Stahlplatte.

**Twin-Kompressor**

Zwei Kompressoren, verbunden durch Ölausgleichsrohr und gemeinsamen Saugstutzen.

**Vakuum**

Druck unterhalb des atmosphärischen Druckes.

**Vakuumpumpe**

Pumpe zur Erzeugung sehr niedrigen Drucks.

**Verdampfer**

Komponente im gekühlten Raum, in der das Kältemittel verdampft (kocht).

**Verdampferthermostat**

Thermostat, dessen Fühler am Verdampfer montiert wird.

**Verdampfung**

Prozess, in dem das Kältemittel kocht/verdampft. Dadurch wird der Umgebung Wärme entzogen und die Temperatur in dem zu kühlenden Raum wird reduziert.

**Wicklungsschutz**

Eingekapselter elektrischer Schalter mit thermischem Kontakt zur Start- und Hauptwicklung des Motors.

**Wirtschaftswunder**

Wiederaufbau der deutschen Wirtschaft (in der Bundesrepublik Deutschland) nach dem zweiten Weltkrieg.

**Wärmepumpe**

Kältesystem, in dem die Kondensatorwärme genutzt wird.

**Wärmepumpenkompressor**

Kompressor für ein Wärmepumpensystem.

**Wärmetauscher**

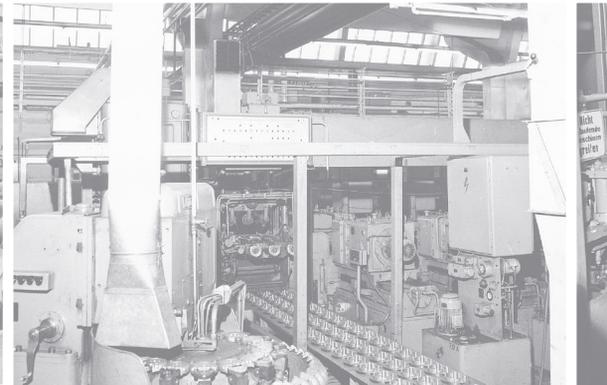
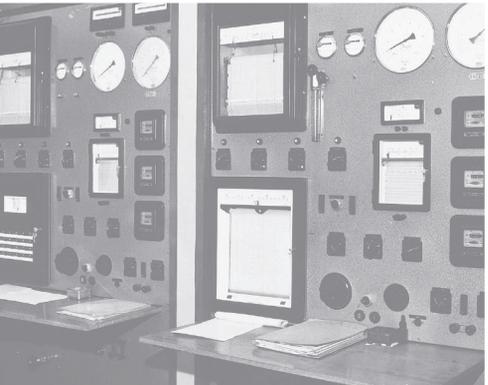
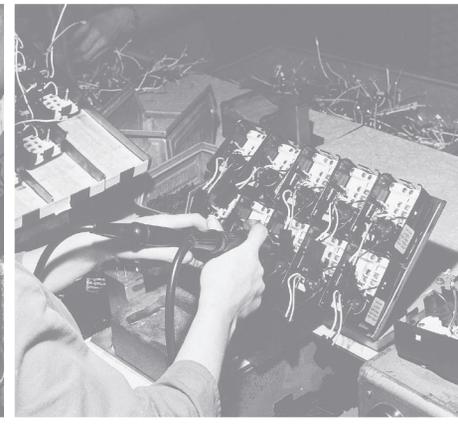
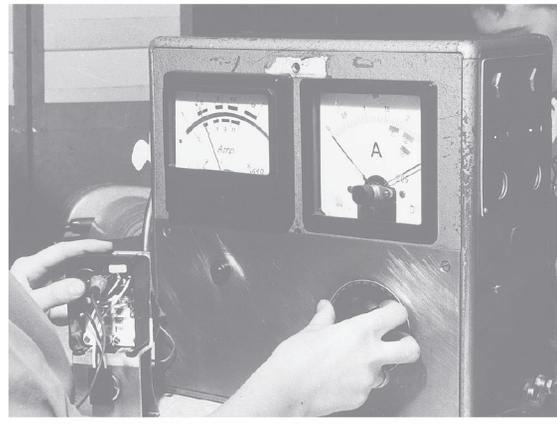
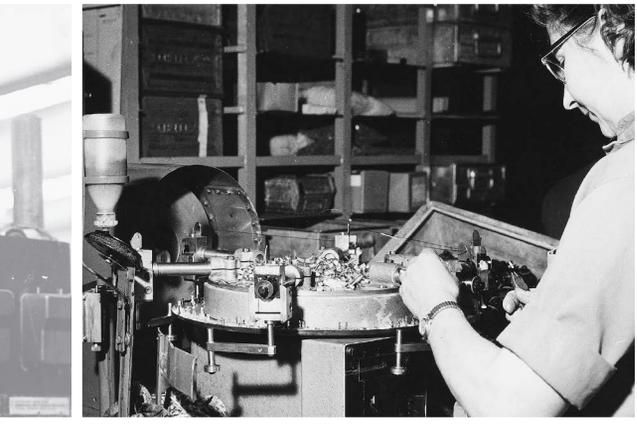
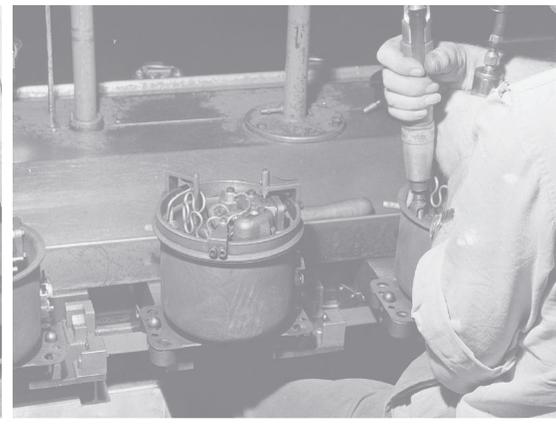
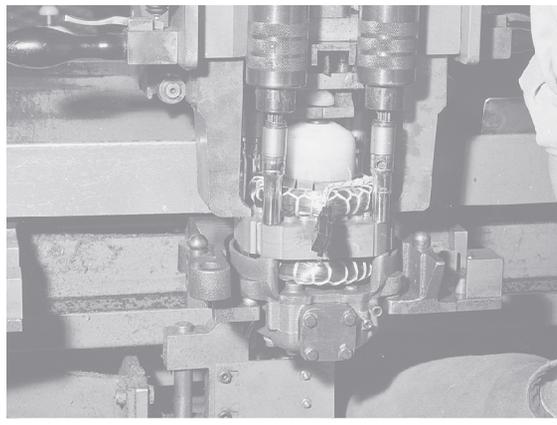
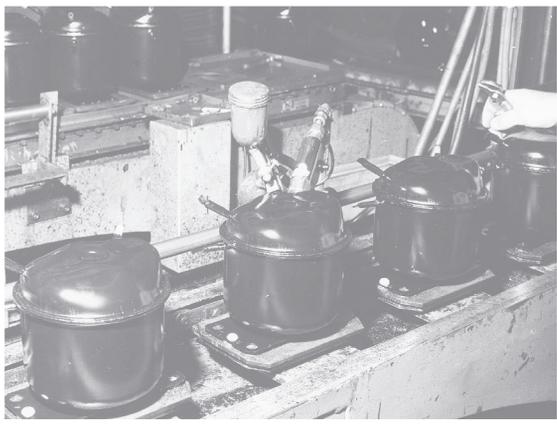
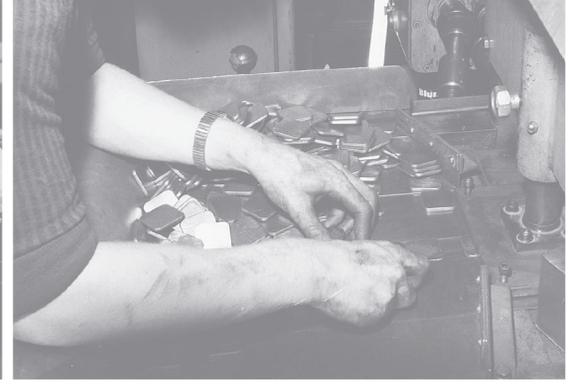
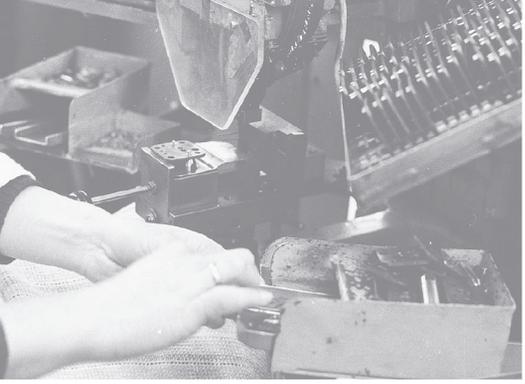
Verbindung zwischen der Saugleitung und dem Kapillarrohr, wodurch das Sauggas zusätzlich erwärmt wird, so dass kein flüssiges Kältemittel in den Kompressor gerät.

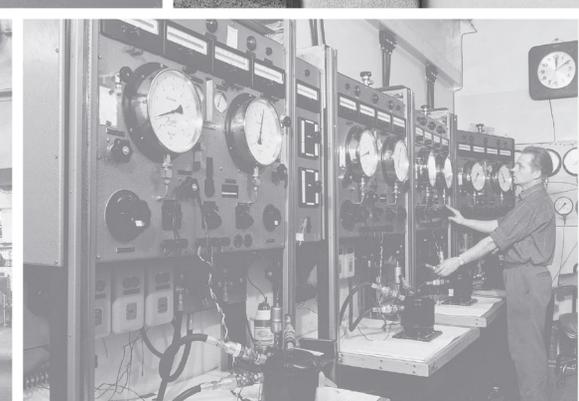
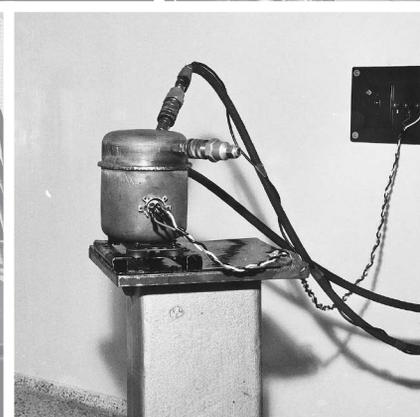
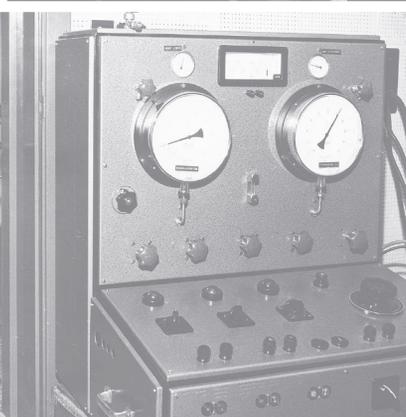
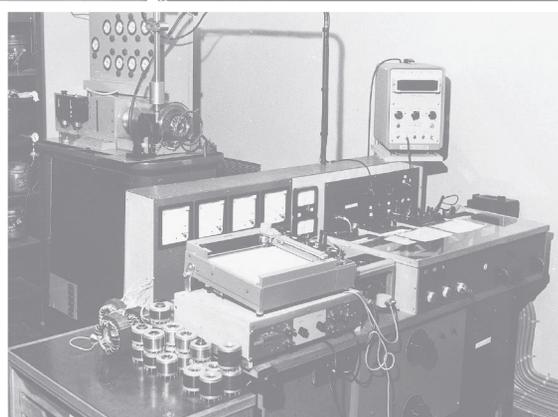
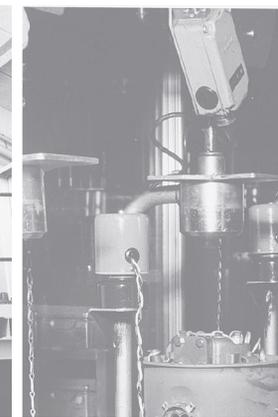
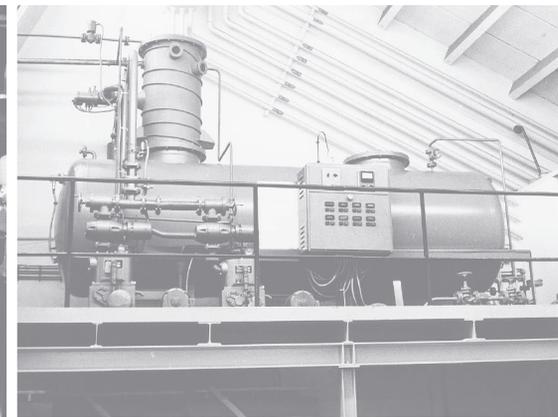
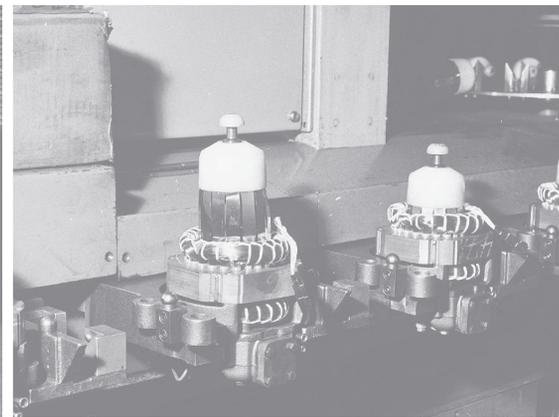
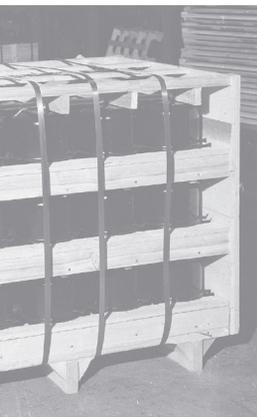
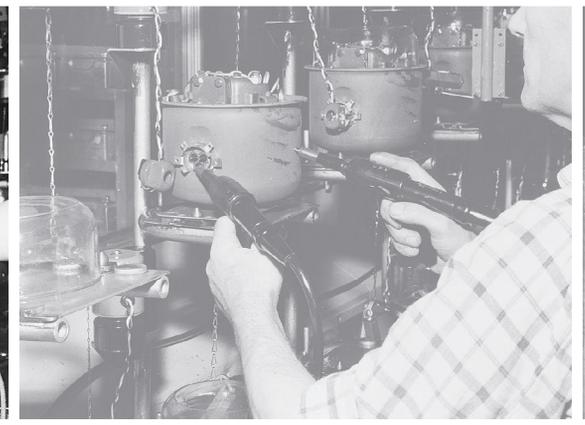
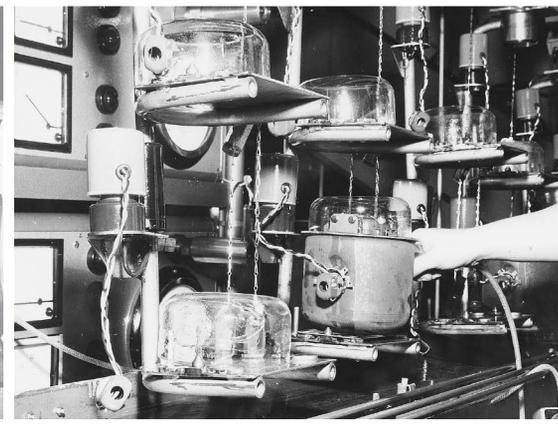
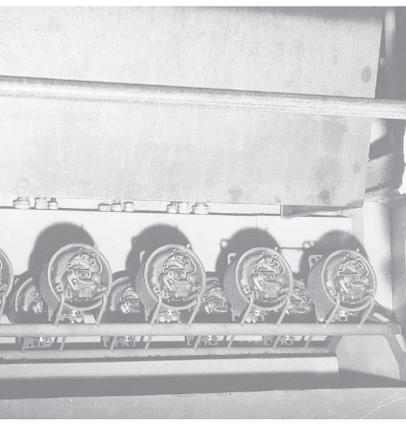
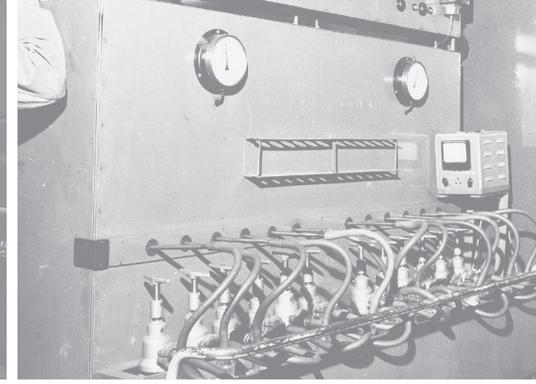
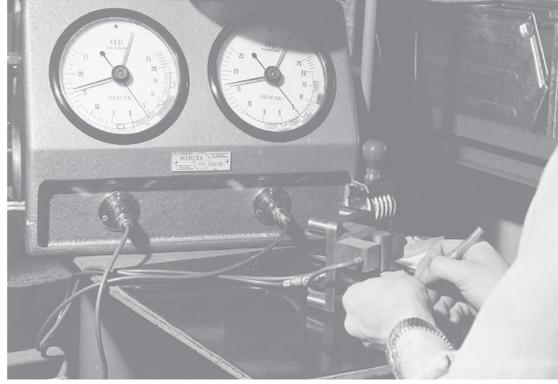
**Ölkühlung**

Kühlung des Öls im Kompressor durch eine Kühlschlange, durch die gekühltes Gas strömt. Vermindert die Wicklungstemperatur.









## UNSERE IDENTITÄT

Wir bei Secop sind stolz auf den Beitrag, den wir leisten: sowohl für unseren Industriezweig aber insbesondere auch für unsere Kunden. Wir verstehen ihr Geschäft und ihre Ziele. Wir kennen die Herausforderungen in der heutigen Welt der Kälte- und Kühltechnik. Wir arbeiten geradlinig, offen, direkt und ehrlich, weil wir die Dinge klar und einfach wollen. Unsere Mitarbeiter schaffen einen Mehrwert für unsere Kunden und streben stets nach höherer Leistung, weil sie erkannt haben, dass unser eigener Fortschritt und Erfolg von ihrem abhängt.



## UNSERE REISE

