

Kälteanlagen für den Schiffbau der DDR

Von Dr. Dieter Mosemann

Vortrag anlässlich der Historikertagung 2010 – Gemeinschaftsveranstaltung des HKK und der DKV Senioren vom 17. Bis 19. 6. 2010

Zusammenfassung:

Die Anfänge gekühlten Seetransportes reichen in das Ende des 19. Jahrhunderts zurück. Erste Aufgabe war zunächst der Transport von Rindfleisch von Argentinien in die USA und nach Europa. Später wurden mehr und mehr Kühlschiffe für den Bananentransport eingesetzt. Im Jahr 1900 fuhren bereits 75 Kühlschiffe für die United Fruit Company. Der erste deutsche „Bananendampfer“ der „HAL“ (Hamburg-Amerika-Linie) fuhr 1903. Der Kühlschiffbau entwickelte sich danach sehr schnell.

An der Küste der späteren DDR waren bis 1945 lediglich die Rostocker Neptun -Werft mit 3500 Arbeitern und einige kleinere Bootswerften für den Schiffbau angesiedelt.

Erst nach 1945 ließ die Sowjetunion in ihrer Besatzungszone die Werften buchstäblich aus dem Boden stampfen, um Reparationsleistungen in Form von Schiffen zu bekommen.

Auf den neuen Großwerften „Mathias-Thesen-Werft“ (MTW), Wismar, und die „Volkswerft“, Stralsund wurden Kühlschiffe und Fischereischiffe mit kältetechnischen Ausrüstungen in Großserien gebaut.

Neben sechs Großwerften und dreizehn weiteren Betrieben waren 40.000 MA für den Schiffbau tätig.

Von 1946 bis 1990 wurden dort über 5000 See- und Binnenschiffe in mehr als 200 Typenausführungen gebaut.

Der DDR-Schiffbau errang im Weltschiffbau den ersten Platz bei Fischereifahrzeugen und den dritten Platz bei Stückgutfrachtern (Quelle: Lloyds Register of Shipping).

Das jährliche Produktionsvolumen betrug vor der Wende 6 Mrd. M

Allein auf der „Volkswerft“ wurden 46 Gefrierschiffe „Drushba“(1953-56), 171 Mitteltrawler(1957-60), 86 Gefrierschiffe „Tropik“(1962-66), 161 Fang- & Gefrierschiffe „Atlantik“, (1966-73), 201 Fang- & Gefrierschiffe „AtlantikSupertrawler“(1972-83), 146 Gefriertrawler „Seiner“(Atlantik333) (1981-87), 37 Fabriktrawler „Atlantik488“(1986/93) und 15 Fabriktrawler „FVS 419“(1993/95) gebaut.

Auch auf der MTW wurden seit 1959 Großserien gefertigt. Die Wichtigsten: 36 Fang- und Gefrierschiffe „Kaspi“ (1997-72), 25 Fang- und Gefrierschiffe „Atlantik (1972-77), 60 Kühl- und Transportschiffe „Polar“ bzw. „Kristall“, 6 Eisenbahn-Großfähren „Mukran“ für die Fährschiffslinie Mukran-Klaipeda.

VEB Kühlautomat installierte sämtliche Kälteanlagen des DDR-Schiffbaus und lieferte Schraubenverdichteraggregate an alle polnischen Werften und an Werften der damaligen UdSSR, wo Schiffe auch in Großserie gebaut wurden. Beispielsweise wurden allein 111

Schiffe des Typs SU-Meridian auf der Werft „Nikolajew“ in der Ukraine von Kühlautomat ausgerüstet.

Im VEB Kühlautomat wurden für die Fischvorkühlung, das Gefrieren von Fisch, für die Tiefkühlagerung (Laderaum) und für die Klimatisierung Schraubenverdichter, mechanisierte Gefriertechnik (Gefrierapparate), seewasserbeständige Wärmeübertrager, Druckbehälter und Luftkühler sowie Förderbänder zum Transport von Fischblöcken entwickelt, erprobt und gefertigt. Die Kälteanlagen wurden in Berlin geplant, auf den Werften in Schiffe montiert und in Betrieb genommen.

Bis 1990 hat VEB Kühlautomat 8000 Schraubenverdichter, 6000 Schraubenverdichteraggregate und 900 Verdichtersätze und Kältesätze sowie einige Tausend Gefrierapparate unterschiedlichster Bauart für den Schiffbau ausgeliefert.

Der Umsatz lag 1989 bei über 300 Mio. Mark der DDR.

Nach der Wende brachen die traditionellen Absatz-Märkte in Osteuropa zusammen. Das Kombinat Schiffbau wurde 1990 in die „Deutsche Maschinen- und Schiffbau AG“ (DMS) umgewandelt. Es blieben 24 GmbH als Werften und Zulieferbetriebe

Bis 1992 sinkt die Zahl der Arbeitsplätze von 34.000 auf 13.500.

Damit hatten die ostdeutschen Werften in nur zwei Jahren einen Personalabbau, wie die westdeutsche Werftindustrie in 15 Jahren - zwischen 1974 und 1989.

1. Historischer Rückblick in die Zeit vor 1945

Die La Frigorifique war 1874 das erste mit einer Kältemaschine ausgerüstete Schiff.

Die La Frigorifique beförderte 1876 erstmals eine Ladung gekühltes Rindfleisch von Argentinien nach Europa.

Weitere Schiffe wurden für den wachsenden Fleischtransport von Südamerika und Australien ausgerüstet.

75 Schiffe fuhren 1900 für die United Fruit Company im Bananentransport nach Boston in USA.

Die San Jose war 1904 das erste Schiff speziell für den Bananentransport.

Die „HAL“ (Hamburg-Amerika-Linie)

Das Kühlschiff Sibiria war 1903 der erste deutsche „Bananendampfer“ (Umbau aus einem neun Jahre alten Fracht- und Passagierdampfer bei Blohm&Voss in Hamburg, es fuhr zwischen Mittelamerika und New York.

Das Schwesterschiff Sarnia löschte 1912 als erstes Schiff eine größere Ladung Bananen in Hamburg.

Die Karl Schurz und die Emil L. Boas waren 1912 die ersten Kühlschiffsneubauten unter deutscher Flagge, gebaut bei Swan, Hunter & Wigham Richardson (Newcastle).

Erste deutsche Kühlschiffsneubauten wurden 1914 und 1915 auf der Tecklenborg-Werft, Geestemünde, gebaut.

Die Kühlschiffe „Pungo“ und „Pionier“ fuhren als erste Bananentransporter für die Reederei Laeisz.

Die Reederei Laeisz hat 1908 in Kamerun 350 Bananenschößlinge pflanzen lassen.

1911 gründet Laeisz die „Afrikanische Frucht-Compagnie GmbH“ (AFC).

Die Kühlschiffe wurden von Dampfmaschinen angetrieben, die Geschwindigkeit lag zwischen 11 und 14 Knoten.

Einige Kühlschiffe hatten hohe Passagierkapazität.

2. Historischer Rückblick in die Zeit nach 1945 / DDR-Schiffbau

Vor 1945 waren an der Küste der späteren DDR lediglich Rostocker Neptun -Werft mit 3500 Arbeitern und einige kleinere Bootswerften angesiedelt.

Nach 1945 ließ die Sowjetunion in ihrer Besatzungszone die Werften buchstäblich aus dem Boden stampfen.

Sie verlangte Reparationsleistungen in Form von Schiffen.

Die Gründung von Großwerften folgte:

- (1) Mathias-Thesen-Werft, Wismar
- (2) Volkswerft, Stralsund
- (3) Warnow-Werft, Rostock-Warnemünde
- (4) Neptun Werft, Rostock
- (5) Peenewerft, Wolgast (Marine)

In Großwerften und dreizehn weiteren Betrieben waren 40.000 MA beschäftigt.

Bis 1990 wurden Schiffe in Großserien gebaut:

- über 5000 See- und Binnenschiffe
- mehr als 200 Typenausführungen

Der DDR-Schiffbau hatte im Weltschiffbau gemäß Lloyds Register of Shipping eine führende Position:

- 1. Platz bei Fischereifahrzeugen
- 3. Platz bei Stückgutfrachtern

Das jährliche Produktionsvolumen betrug 1989 noch 6 Mrd. M

3. Die Werften der DDR

Volkswerft Stralsund, seit 1951

Bau von Fischereifahrzeugen mit Gefrier- und Tiefkühltechnik

- 46 Gefrierschiffe „Drushba“ (1953-56)
- 171 Mitteltrawler (1957-60)
- 86 Gefrierschiffe „Tropik“ (1962-66)
- 161 Fang- & Gefrierschiffe „Atlantik“, (1966-73)
- 201 Fang- & Gefrierschiffe „Atlantik Supertrawler“ (1972-83)
- 146 Gefriertrawler „Seiner“ (Atlantik 333) (1981-87)
- 37 Fabriktrawler „Atlantik 488“ (1986/93)
- 15 Fabriktrawler „FVS 419“ (1993/95)

Lieferung der Ausrüstungen und Leitmontage der Kälteanlagen für Schiffe, die nicht in der DDR gebaut wurden

von 1973 bis 1995 wurden allein 111 Anlagen für SU-Meridian: Werft Nikolajew, Ukraine, geliefert

3.1 Elbwerft Boizenburg, seit 1953

- Montage der Kälteanlage für erstes Fischereigefrierschiff der „Drushba“-Klasse in Boizenburg
- Schiffe wurden über Elbe, Nord-Ostsee Kanal nach Stralsund geschleppt
- Fertigstellung am Ausrüstungskay der Volkswerft
- Baustelle und Unterkünfte bestanden aus Baracken.
- Krananlagen gab es auf der Werft noch nicht.
- Montage mittels Schwimmkran, Tragkraft 1 Tonne

Später Bau von Binnenfahrgastschiffen für UdSSR.

3.2 Mathias-Thesen-Werft Wismar, seit 1959

Bau von Kühl- und Transportschiffen

- 36 Fang- und Gefrierschiffe „Kaspi“ (1977-72),
- 25 Fang- und Gefrierschiffe „Atlantik (1972-77),
- 60 Kühl- und Transportschiffe „Polar“ bzw. „Kristall“
- 6 Eisenbahn-Großfähren „Mukran“, für die Fährschiffslinie Mukran-Klaipeda

3.3 Warnow-Werft in Warnemünde, seit 1959

Bau von Frachtschiffen mit Kälteanlagen für Proviant- und Klimatisierung

Einige Beispiele

- Frachtschiffe der Friedens-Klasse (10.000 BRT),
- 6 Frachtschiffe Typ „Indik“ (1973/75),
- 10 Schiffe Typ „Ozean“(1975/78),
- 14 Schiffe Typ „Meridian“ (1976/81)
- 11 Schiffe Typ „Monsun“(1979/84).
-

4. Kältetechnik & Schiffskälteanlagenbau von VEB Kühlautomat, seit 1951

VEB Kühlautomat wird 1960 Leitbetrieb für Schiffskälteanlagen und 1967 Betrieb der VVB Schiffbau VVB-Vereinigung Volkseigener Betriebe, Vorläufer des späteren Kombines Schiffbau mit konzernähnlichen Strukturen).

Es beginnt die Konzentration von Entwicklung, Konstruktion und Produktion auf die Schiffskältetechnik für kombinationsfähigerKomponenten in Schiffskälteanlagen, insbesondere für

- Mechanisierte Gefriertechnik
- Schraubenverdichter
- Wärmeübertrager
- Druckbehälter
- Planung und Montage von Schiffskälteanlagen

Kühlautomat installiert bis 1990 etwa 3400 Schiffskälteanlagen.

In den Zeiträumen

1957-1960 werden 171 Mitteltrawler,

von 1962 bis 1966 werden 272 Fang- und Verarbeitungsschiffe

von 1972-1983 werden 201 Atlantik-Super-Trawler”

von 1981-87 werden 146 „Seiner“ –Gefriertrawler

und von 1986-1993 werden 37 Atlantik 488 „ Moonsund“

ausgerüstet.

4.1 Kälteanwendung im Fischerei – Schiffbau

- Fischvorkühlung, Verdampfungstemperatur -10°C
- Gefrieren von Fisch, Verdampfungstemperatur bis -50°C
- Tiefkühlagerung (Laderaum), Verdampfungstemperatur -40°C
- Proviant-Kühlagerung, Verdampfungstemperatur -22°C
- Klimatisierung, Verdampfungstemperatur +3°C

4.2 Vier typische Schiffserien mit Kälteanlagen

- (1) Gefriertrawler „**Tropik**“, Volkswerft Stralsund
- (2) Kühl- und Transportschiffe „**Polar**“ / „**Kristall**“ / Mathias-Thesen-Werft
- (3) Fischfang- und Verarbeitungsschiffe „**Atlantik-Supertrawler**“ / Volkswerft Stralsund
- (4) Fang- und Verarbeitungsschiffe Atlantik 488 „**Moonsund**“, Volkswerft Stralsund

Gefriertrawler „Tropik“

- Gefrier­tunnel mit Hordenwagen
- Antrieb der Hordenwagen mit Pressluft
- Auf Beschickungs- und Entnahmeseite hydraulisch betätigte isolierte Schiebetüren
- Gefrierleistung von 30 t/Tag bei -22°C Kerntemperatur
- Kältemittel NH₃
- **bis 1966** 86 Schiffe



Kühl- und Transportschiff „Polar“/„Kristall“

Länge	150 m	Kälteanlage für 4
Vermessung	11.900 BRT	Laderäume:
Antriebsleistung	9.000 PS	Gesamtvolumen 13.300 m ³
Aktionsweite	12.300 sm	7460 t Kühlladung
Besatzung	80 Pers.	
Preis	ca.95 Mill. M	

21 Schiffe:

davon 1 Schiff für die DDR

Kristall III, Hamburg



Einsatz

- Übernahme von tiefgekühltem Fisch von Fangschiffen
- Versorgung der Fangschiffe mit Betriebsstoffen und Ausrüstung
- Schiffskörper mit Eisbrecherstegen und Eisverstärkungen
- Laderäume von -8°C bis -30°C regelbar
- Maschinenraum: Schraubenverdichter-Kälteanlage

Fang- und Verarbeitungsschiff „Atlantik - Supertrawler“

Länge	102 m
Vermessung	4.000 BRT
Antriebsleistung	3.880 PS
Geschwindigkeit	14,6 kn
Aktionsweite	24.500 sm
Besatzung	98 Pers.
Preis	ca. 50 Mill. M

Einsatz

- Fabrikmäßige Verarbeitung von eigenem und fremdem Fang von Zubringertrawlern
- Transport der Fischprodukte zum Basishafen
- Tiefenfischerei bis 1.500 m Wassertiefe

Kältemaschinenraum

Für Schiffe Bau-Nr. 401 bis 432

- zweistufige R22-Schraubenverdichteraggregate

Verdichtergrößen

- Fischvorkühlung 1 x SV mit 770 m³/h
- Gefrierapparate und Laderaum 4 x ND SV mit 770 m³/h ,
1 x HD SV mit 770 m³/h

Klimatisierung 1 KV H 2-112 MAB- Schkeuditz

Kältemaschinenraum

Für Schiffe ab Bau-Nr. 433 bis 602

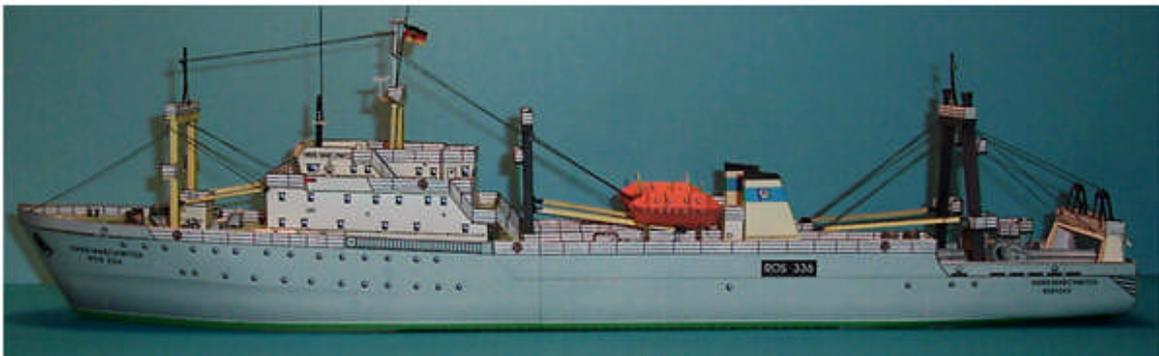
- einstufige R22-Schraubenverdichteraggregate
- Kälteanlagen für den Schiffbau der DDR

Verdichtergrößen

- Fischvorkühlung: 1 SV mit 770 m³/h
- Gefrierapparat, backbord: 1 SV mit 1640 m³/h
- Gefrierapparat, steuerbord: 1 SV mit 1640 m³/h
- Laderaum: 1 SV mit 770 m³/h

Klimatisierung 1 KV H 2-112 MAB- Schkeuditz

Fang- und Verarbeitungsschiff „Atlantik-Supertrawler“



Kälteanlagen

5 Freon Kälteanlagengruppen :

- Zur Fischvorkühlung
- Zum Gefrieren
- Zur Tiefkühl-Lagerung
- Zur Komfort-Klimatisierung
- Zur Proviantkühlung

Gefrieranlagen

Anz. / Typ	2 / LBH 31,5
Kapazität	60 t pro Tag
<u>Einbringungstemp.</u>	+ 5° C
Kerntemperatur	- 25° C
<u>Laderaumtemp.</u>	-28° C

Fang- und Verarbeitungsschiff Atlantik 488 „Moonsund“



Von 1986-1993:
37 Schiffe

Bis heute... noch
im Dienst

Länge	122 m
Vermessung	7.700 BRT
Antriebsleistung	5035 kW
Geschwindigkeit	15 kn



Historikertagung
18.09.2018

R22- Kältemaschinenraum

Gefrier- und Laderaumanlage 2-stufig: Gefrierleistung 250 t / d

ND 2 x SV mit 1640 m³/h ND

HD 1 x SV mit 805 m³/h HD

1 x SV mit 805 m³/h als **Reserve** für ND , HD oder einstufig

Fischvorkühlung 1 x SV mit 805 m³/h

Kühlung der Technologische Verbraucher,

(Fischmehlkühlung, Kühlung ZPU, Kühlung der Konserven usw.

1 x SV mit 805 m³/h

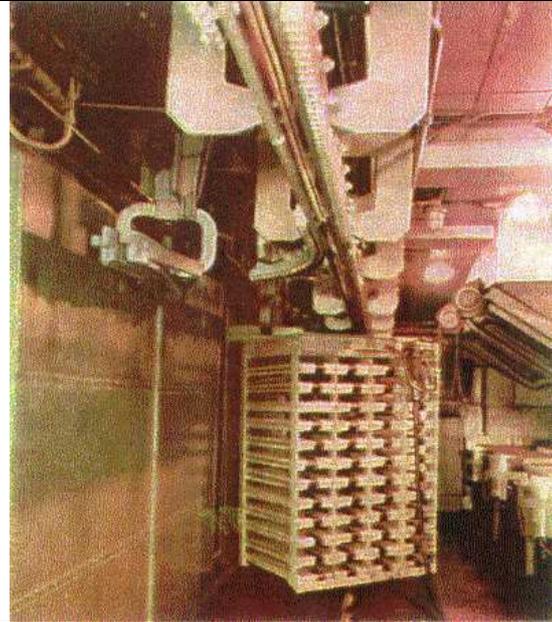
Klimaanlage 1 x SV mit 325 m³/h

5. Gefriertechnik

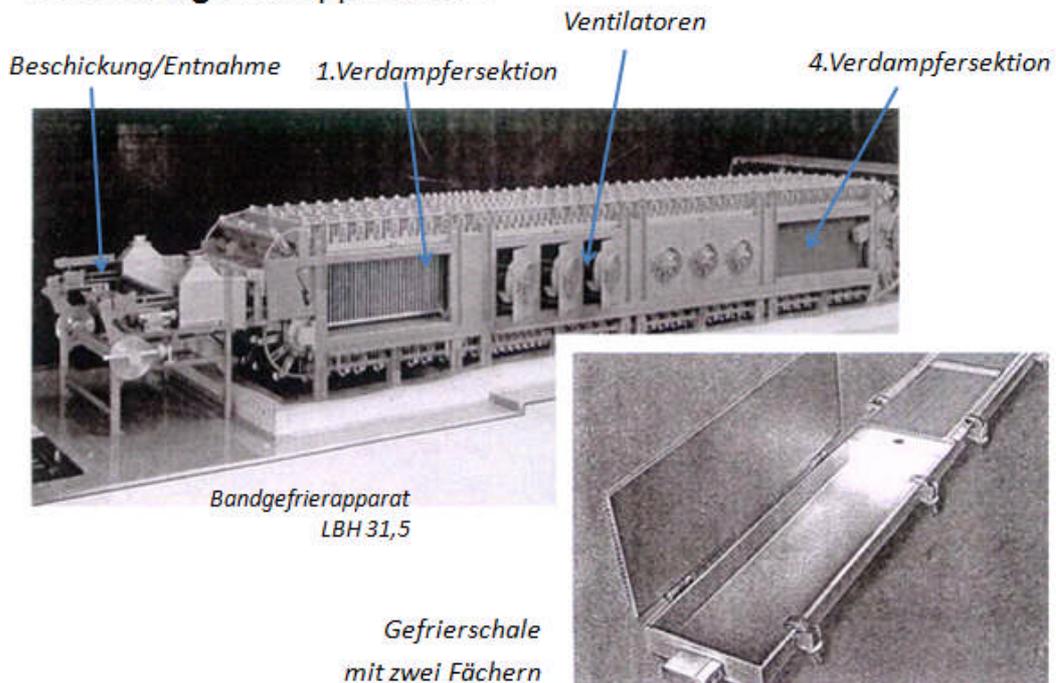
1960 Erste Technik mit Gefriertunnel + Hordenwagen („Tropik“)

- Drei Gefriertunnel je Schiff
- Je Gefriertunnel fünf Hordenwagen,
- Frostung von Sardinen & Kleinfisch
- Kaltluft im Gegenstromprinzip

Bild: Gefriertunnel mit Hordenwagen
(48 Schalen je 10 kg)



1972 Bandgefrierapparat LBH



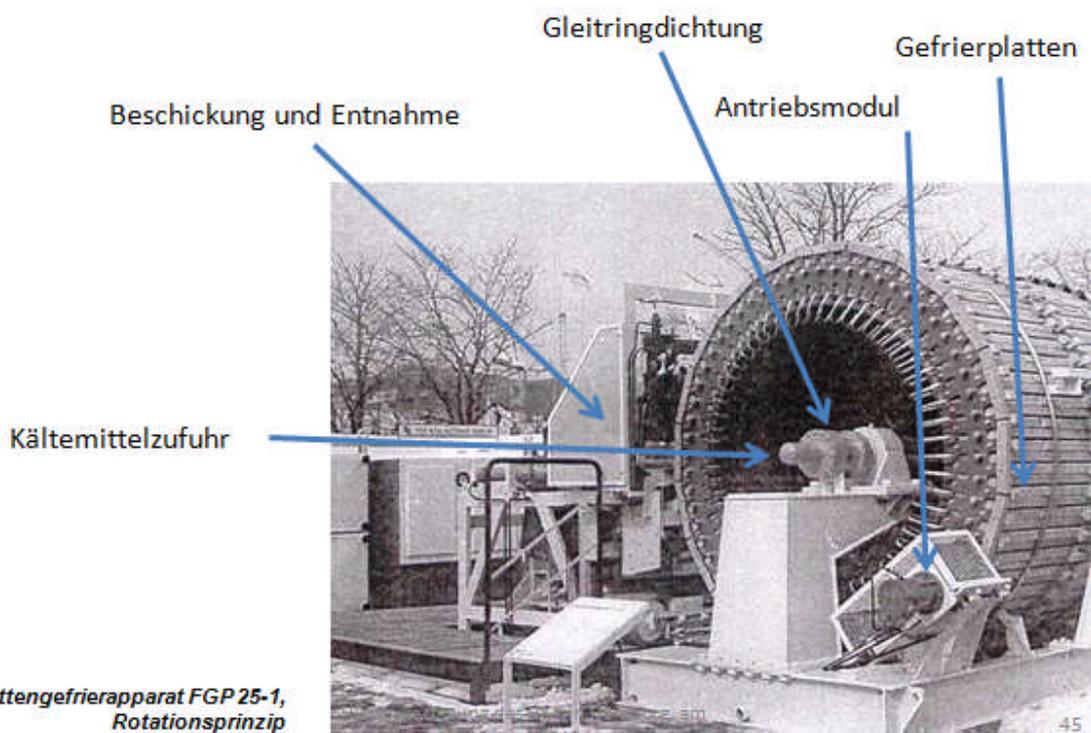
Einsatz

- Gefrierkonservierung von Ganzfisch, Fischfilet
- Gefrierschale mit zwei Fächern zu je 10 kg Gefriergut

Schiffseinsatz

- 201 Schiffe vom Typ „Atlantik-Supertrawler“
- 37 Fabriktrawler „Atlantik 488“
- Produktion bis 1993: 1410 Bandgefrierapparate
- Dieser Gefrierapparate wurden u.a. auch für Fleischfrostung in Schlachthäusern eingesetzt (Mongolei)

1980 Kontaktgefrierapparat FGP 25-3



Funktion

- Rotationsprinzip
- Gefrierplatten radial auf einem Rotor angeordnet
- Kältemittelzu- und -abfuhr über Gleitringdichtung
- Kerntemperatur -25 °C
- Gefrierblockmasse für Hering 10,6 kg
- 60 nebeneinander liegende Doppel-Gefrierfächer am Rotorumfang
- Mechanisierte Beschickung und Entnahme in horizontaler Lage
- Auflösung der Kryoadhäsion durch extrem große Start-Gefriergeschwindigkeit (Verdampfungstemperatur -50°C)

- Gefrierleistung 15 t/d
- Kältemittel R 22

Vorteile

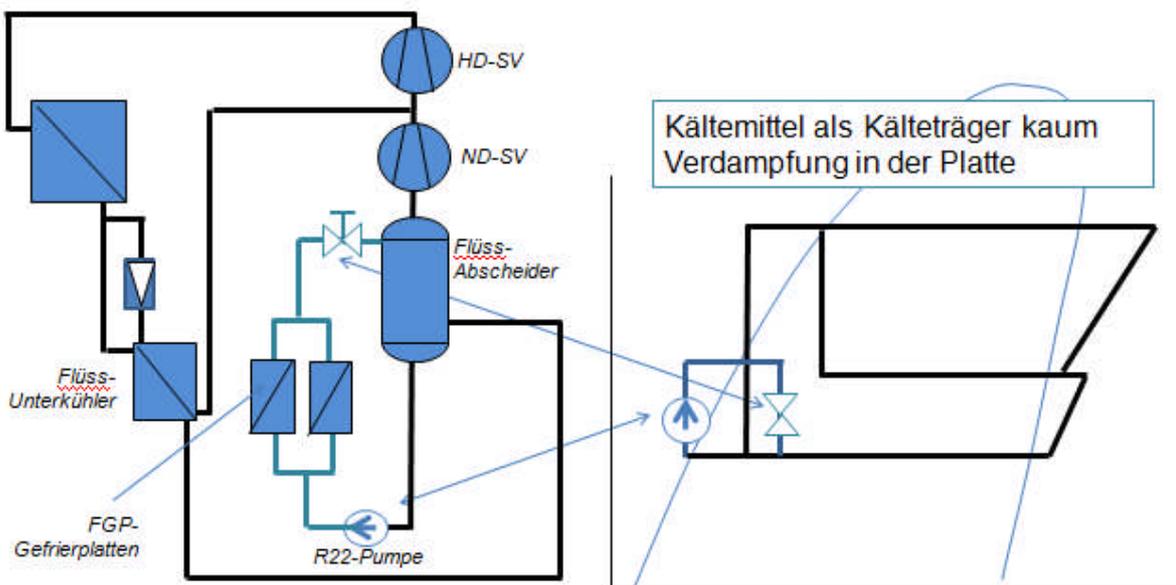
- Große Leistungsdichte durch extrem kurze Gefrierzeiten ($\frac{1}{3}$ gegenüber Bandgefrierapparat, Typ LBH 31,5)
- Kompakte Bauweise, $\frac{2}{3}$ weniger Platzbedarf als LBH 31,5
- Vorteilhafte Nutzung des Kontaktgefrierverfahrens von Plattengefrierapparaten mit kontinuierlichem Gefriergutdurchsatz wie bei LBH

(heutige Plattengefrierapparate: chargenweiser Durchsatz)

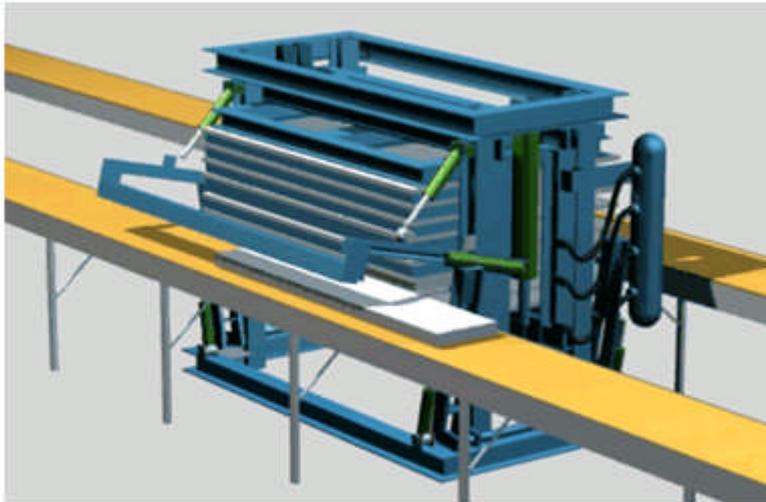
Einsatz

- Schiffseinsatz auf Gefriertrawler „Seiner“
- Schiffseinsatz auf „Atlantik 488“
- 273 x Typ FGP 25-3 bis 1992
- +++Diverser Landeinsatz

Kälteanlage für den Gefrierapparat FGP 25-3



Der letzte horizontale Kontaktgefrierapparat von Kühlautomat mit mechanisierter Blockzuführung und -entnahme



*Kontaktgefrierapparat
Gefrierleistung 12 t/d
4 Apparate bilden 1 Gefrierstraße auf Fabriksschiff FVS 419*

1970 Glasierapparate

- **Glasieren:** Unverpackt gefrorene Fischblöcke werden durch Eintauchen in Süßwasser mit einer Eisschicht überzogen.
- Anschließend wird das Gefriergut verpackt.
- Die dünne, gut isolierende Eisschicht schützt vor dem Austrocknen (Gefrierbrand) und vor Beschädigungen der Außenhaut der Fische.

6. Schraubenverdichter

Seit 1969 Schraubenverdichter für Schiffskälteanlagen geliefert

Stückzahlen bis 1990

- 8000 Schraubenverdichter
- 6000 Schraubenverdichteraggregate
- 900 Verdichtersätze und Kältesätze

Bis 1989 werden Schraubenverdichter für Schiffskälteanlagen in sechs Baugrößen geliefert.

7. Weitere Komponenten für Schiffskälteanlagen

Verdampfer

- Überflutete Bauart für Fischvorkühlung
 - DX-Wandluftkühler mit stiller oder bewegter Kühlung für Proviant- und Laderäume
- Kälteanlagen für den Schiffbau der DDR

- DX für LBH (Einzelrohreinspritzung)
- DX-Luftkühler für Klimageräte, 80 bis 200 m² Kühlfläche

Verflüssiger, seewassergekühlt

Ölkühler, seewassergekühlt

Öl- und Flüssigkeitsabscheider

Kältemittelsammler & Kältemitteltrockner

Technik

- *Rohrbündel-Wärmeübertrager*
- Rohre im Rohrboden eingeschweißt oder eingewalzt
- Festigkeitsprüfung mit Stickstoff in Druckkammer
- Dichtheitsprüfung im Wasserbecken

VEB Kühlautomat installierte sämtliche Kälteanlagen des DDR-Schiffbaus und lieferte Schraubenverdichteraggregate an alle polnischen Werften und an Werften der damaligen UdSSR, wo Schiffe auch in Großserie gebaut wurden.