

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 83 (1965)  
**Heft:** 40: Sonderheft zur Kältetagung in Basel, 13.-16. Oktober 1965

**Artikel:** Eine neue Glace-Fabrik in Goldach  
**Autor:** Widmer, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-68268>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

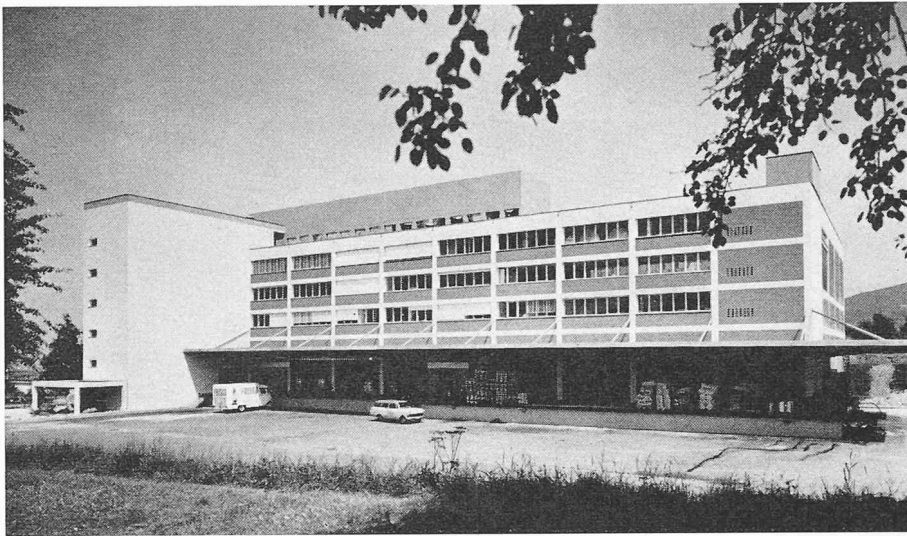
### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 19.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Von H. Widmer, Winterthur



Je tiefer die Temperatur im Kältemittelkreislauf eines Fabrikationsprozesses ist, umso grösser wird der Einfluss von Widerständen bei der Wärmeübertragung. Es muss deshalb in solchen Fällen ganz besonders darnach getrachtet werden, mit möglichst reinen Wärmeübertragungsflächen zu arbeiten. Die Reinheit einer Oberfläche kann unter anderem auch von einer Ölschicht nachteilig beeinflusst werden, die sich aus ölhaltigem Kältemittel auf der Übertragungsfläche eines Verdampfers absetzt. Diesem Umstand ist besonders für die Freezer bei der Glace-Fabrikation grösste Beachtung beizumessen, weil in diesen Apparaten die Glace möglichst schnell gefroren werden muss, um ein feinkristallines Gefüge und damit ein hochwertiges Produkt zu erreichen. Die wärmeübertragende Oberfläche ist zudem in den Freezer-Apparaten relativ klein. Dadurch entsteht eine hohe Flächenbelastung, so dass sich schon geringe Verschmutzungen stark nachteilig auswirken. Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte wurde die Kühlanlage in der neuen Glace-Fabrik, welche die Konservenfabrik Roco für die Bedürfnisse ihrer Tochterfirma Frisco AG in Goldach (Bild 1) für vollständig ölfreien Kältemittelkreislauf vorgesehen und dafür ausschliesslich Labyrinth-Kältekompressoren der Firma Gebrüder Sulzer AG, Winterthur, verwendet.

## 1. Die Kältemittel-Kreisläufe

Im Maschinenraum (Bild 2), welcher im Kellergeschoss des Neubaus der grossen, aufs modernste eingerichteten Glace-Fabrik

untergebracht ist, sind in einer Reihe 9 Kompressoren aufgestellt. Als Kältemittel dient Ammoniak. In Anbetracht der grossen Kälteleistung der Anlage und der teilweise beträchtlichen Temperaturunterschiede zwischen den einzelnen Kälteverbrauchsstellen wurde das ganze Kühlprogramm in vier verschiedene Temperaturstufen gemäss Tabelle 1 aufgeteilt; damit lässt sich ein wirtschaftlicher Betrieb erzielen.

Bild 4 zeigt das vollständige Schema der vier Kältemittelkreisläufe mit den nachfolgend beschriebenen Maschinen und Apparaten und den zugehörigen Verbindungsleitungen. Das Fabrikationsgebäude ist in Bild 3 im Grundriss und in Schnitten dargestellt. Im Kellergeschoss befindet sich der Maschinenraum, im Erdgeschoss der grosse Tieftemperatur-Lageraum. In einem darüberliegenden Zwischengeschoss sind die verschiedenen Leitungen untergebracht.

Im Obergeschoss ist der grosse Arbeitsraum angeordnet, wo die hauptsächlichsten Kälteverbraucher aufgestellt sind. Auf dem Dach haben die Rückkühltürme für das Kühlwasser Platz gefunden.

## 2. Die verschiedenen Kühlstellen

Der Beschreibung der kältetechnischen Einrichtungen sei eine kurze Bemerkung über den Fabrikationsprozess vorangestellt. Die verschiedenen Rohstoffe wie Pflanzenfett, Zucker, Milch und Eigelb werden zunächst unter Beigabe eines Stabilisators sowie eines Emulgators im modernen Mixer mit automatischer Programmsteuerung gemischt. Alsdann fliesst die Mischung der Pasteurisationsanlage zu. Sie erwärmt sich dort auf 70°C und tritt dann in den Homogenisator über, in welchem die Fettbestandteile in kleinste Partikel zerteilt werden. Dieser Vorgang verbessert die Qualität der Glace und ermöglicht die leichte Verdauung der in der Mischung enthaltenen Fettbestandteile. Gleich darauf wird die Glace-Mischung (genannt Mix) im eigentlichen Pasteurisator auf 86°C erhitzt und nach einer Heisshaltezeit von 12 bis 15 Sekunden zuerst mit Brunnenwasser von 10°C auf 15°C und darauf mit Eiswasser auf etwa 4°C abgekühlt.

### a) Der Eiswasserkühler

Dieser Apparat liefert das Eiswasser für den Pasteurisator sowie für die Kühllhaltung von drei Lagertanks von je 6 m<sup>3</sup> Inhalt, in welchen die Mix durch die Dauerlagerung von einigen Stunden die notwendige

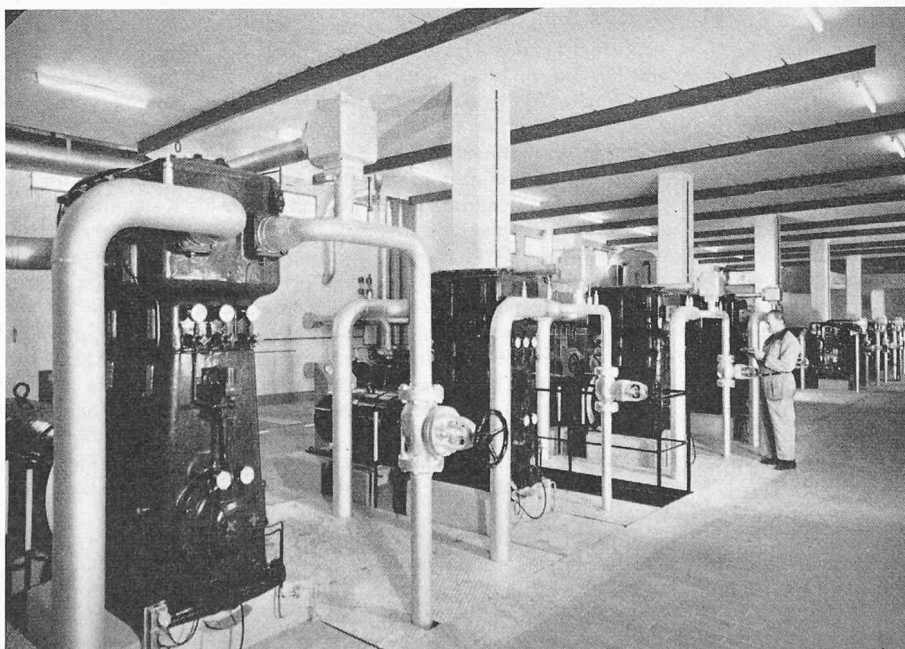


Bild 1 (oben). Die neue Frisco-Glace-Fabrik in Goldach

Bild 2 (links). Maschinenraum mit zweistufigen, ölfrei fördernden Kältekompressoren von Gebrüder Sulzer AG, Winterthur

geschmackliche Reife erhält. Der Eiswassertank versorgt ausserdem sechs Aroma-Gefässe von je 900 Liter Inhalt mit der notwendigen Kälte sowie einen Choco-Tank von 3 m<sup>3</sup> und vier Milchtanks von 3 bzw. 6 m<sup>3</sup> Inhalt. Der Eiswasserkühler besteht aus einem grossen isolierten Behälter aus Stahlblech, der mit einem aus acht Elementen aufgebauten Schlangenverdampfer ausgerüstet ist.

Der Kältebedarf der genannten Kühlstellen ist während des Tagesablaufes recht unterschiedlich. Um möglichst wirtschaftlich zu arbeiten, aber doch stets über die nötige gleichmässige Kühlung zu verfügen, wird im Tank Eis akkumuliert. Dieses baut sich während des Betriebes des Kältekompressors auf den Rohrschlangen des im Behälter vorhandenen Verdampfers auf. Als Grundlage für die Bemessung des Eiswasserkühlers wurde das Leistungsdiagramm (Bild 5) aufgestellt. Wie daraus ersichtlich, genügt anfänglich, d. h. während 10½ Stunden, eine verringerte Leistung des für diese Anlage vorgesehenen Kompressors Nr. 1. Darauf arbeitet der Kompressor zur Einhaltung des Kühlprogramms während 7½ Stunden unter Vollast und setzt dabei eine Eisschicht von 23 mm Dicke auf den Verdampferrohren an, was einer Eismenge von 4160 kg und einer verfügbaren Kälteleistung von etwas mehr als 330000 kcal entspricht. Dieses Eis wird während der folgenden Betriebsstunden vollständig

Tabelle 1. Uebersicht über die vier Temperaturstufen

Stufe	A	B	C	D
Verdampfungstemp. °C	-13	-30	-40	-38
Kompressoren <sup>1)</sup> Nr.	1	5 u. 6	9 bis 12	3 u. 4
Kühlstellen	Eiswasser-tank	Freezer	Kühltunnel, Vitaline- und Rollo-Gefrierer	Gefrierlagerraum

<sup>1)</sup> Die Kompressoren mit den Nummern 2, 7 und 8 sind für eine spätere Erweiterung vorgesehen.

abgeschmolzen, wobei zur Unterstützung des während dieses Intervalles auftretenden Kältebedarfs zusätzlich der Kompressor Nr. 1

nochmals während 2 Stunden mit 50 % Belastung arbeiten muss.

#### b) Mix-Freezer

Die in der Anlage vorhandenen Freezer-Apparate, in welchen die Mix nach deren Aromatisierung gefroren wird, sind alle mit ihren eigenen Verdampfer-Elementen ausgerüstet. Diese bestehen aus einer doppelwandigen Trommel, mit darin rotierenden Schabern, welche die an der inneren Fläche gefrierende Glace laufend abschaben. Das Ammoniak verdampft im Mantelraum. Die Mix gelangt in die Freezer mit einer Temperatur von +4°C und verlässt diese nach kurzer Gefrierzeit mit einer Temperatur von -4°C bis -6°C; sie weist damit die für die Weiterverarbeitung notwendige Konsistenz auf. Beim Durchlauf durch die Freezer wird etwa die Hälfte des Wassergehaltes der Mix in Eis umgewandelt. Zur Kühlung dienen die beiden Kompressoren Nr. 5 und 6, welche über eine gemeinsame Saugleitung an den Flüssigkeitsabscheider des Kreislaufes B mit einer Verdampfungstemperatur von -30°C angeschlossen sind.

Obwohl alle Freezer-Apparate mit ihren entsprechenden Dosier-Vorrichtungen ausgerüstet sind, die nur so viel flüssiges Ammoniak in die Verdampfer einspritzen, wie für das Benetzen der Übertragungsflächen notwendig ist, wurde in die Saugleitung der Kompressoren ein zusätzlicher Flüssigkeitsabscheider eingebaut. Durch irgendwelche Umstände mitgerissene Ammoniakflüssigkeit wird im Abscheider aufgefangen und damit Flüssigkeitsschläge oder ein nasses Arbeiten der Kompressoren verunmöglicht. Zum Austreiben der im Abscheider sich gelegentlich ansammelnden Ammoniakflüssigkeit ist eine Rohrschlange angeordnet, durch welche ständig eine kleine, der Heissgasleitung entnommene Menge Ammoniak strömt. Diese gelangt nach erfolgtem Kondensieren in der Heizschlange des Abscheiders in die unter dem Kondensator angeordnete Flüssigkeits-Akkumulierflasche.

#### c) Rollo, Vitaline und Schnellgefrier-Tunnel

Die in den Freezern teilweise gefrorene Glace tritt zur entsprechenden Formgebung und Härtung in die Gefrier-Apparate über. Dazu dient ein «Rollo»-Apparat (Bild 6) oder «Rundgefrierer», in welchem die Glace-Portionen während des Gefrierprozesses rund-

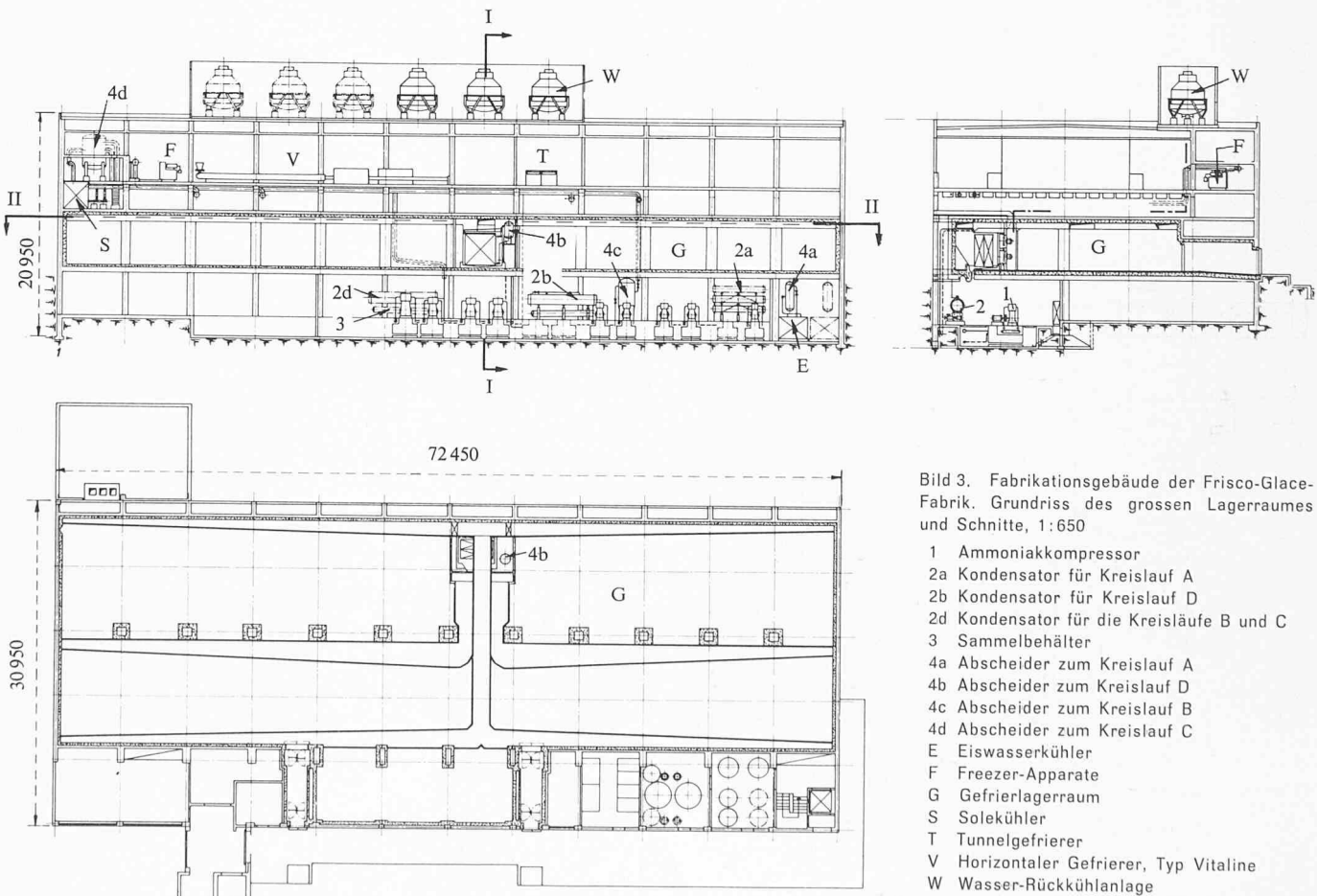


Bild 3. Fabrikationsgebäude der Frisco-Glace-Fabrik. Grundriss des grossen Lagerraumes und Schnitt, 1:650

- 1 Ammoniakkompressor
- 2a Kondensator für Kreislauf A
- 2b Kondensator für Kreislauf D
- 2d Kondensator für die Kreisläufe B und C
- 3 Sammelbehälter
- 4a Abscheider zum Kreislauf A
- 4b Abscheider zum Kreislauf D
- 4c Abscheider zum Kreislauf B
- 4d Abscheider zum Kreislauf C
- E Eiswasserkühler
- F Freezer-Apparate
- G Gefrierlagerraum
- S Solekühler
- T Tunnelgefrierer
- V Horizontaler Gefrierer, Typ Vitaline
- W Wasser-Rückkühlanlage

herumlaufen. Die einzelnen Glace-Formen sind in kalter Sole von  $-38^{\circ}\text{C}$  eingetaucht. Der Rollo-Apparat ist mit eigenem Solekühler ausgerüstet. Die Glace verlässt ihn mit einer Temperatur von  $-30^{\circ}\text{C}$  bei einer stündlichen Leistung von 5000 Portionen zu je 40 bis 60 g.

Im weiteren ist ein horizontaler Gefrierer «Vitaline» vorhanden, welcher fließbandmässig arbeitet und eine Fabrikationskapazität von 20000 Einheiten pro Stunde zu je rd. 50 g aufweist (Bild 7). Nach dem Einlaufen der Mix in die Formen und Einsetzen der Haltestäbchen laufen die Formen durch ein bis fast an die Oberfläche reichendes Solebad und werden dabei ebenfalls auf  $-30^{\circ}\text{C}$  gekühlt, darauf mit Schokolade überzogen und auf ein Transportband abgelegt. Anschliessend gelangt das Produkt in eine neuartige Schlauchverpackungsmaschine, welche einen hygienischen Schutz für die Glace-Portionen garantiert.

Die für den Gefrierer Vitaline notwendige Kaltsole wird in einem besondern Solekühltank bereitgehalten, der mit verschiedenen Steilrohr-Verdampfelementen ausgerüstet ist.

Glace-Produkte von grösseren Dimensionen werden durch den Schnellgefrier-Tunnel befördert. In diesem laufen zwei kontinuier-

liche Bänder mit Tablaren. Auf der einen Seite des Tunnels wird die portionierte Glace eingeschoben, und auf der anderen kommt sie gefroren heraus (Bild 8). Je nach dem Volumen des Produktes ist die Dauer des Härtens verschieden; dementsprechend kann die Durchlaufzeit von 45 bis auf 450 Minuten eingestellt werden. Bei einem 4-Liter-Eimer muss z. B. das Maximum von 450 Minuten gewählt werden, während bei Bechern von  $100\text{ cm}^3$  Inhalt die minimale Durchlaufzeit von 45 Minuten genügt.

Der Tunnel enthält im Innern drei Rippenrohrkühler und einen eigenen Flüssigkeitsabscheider. Zur Verstärkung der Kühlwirkung sind Luftumlauf-Ventilatoren eingebaut. Für die Kälteerzeugung für die vorerwähnten Kühlstellen dienen die 4 Kompressoren Nr. 9 bis 12, die mit einer Verdampfungstemperatur von  $-40^{\circ}\text{C}$  arbeiten. Obwohl auch in diesem Kreislauf alle Gefrierapparate mit ihren zugehörigen Kältemittel-Dosierungsvorrichtungen ausgerüstet sind, ist auch hier ein zusätzlicher Flüssigkeitsabscheider eingebaut, in welchen die gemeinsame Saugleitung der Gefrier-Apparate mündet. Dieser Abscheider dient gleichzeitig für die Überflutung des Steilrohrverdampfers im Solekühler des Vitaline-Gefrierers.

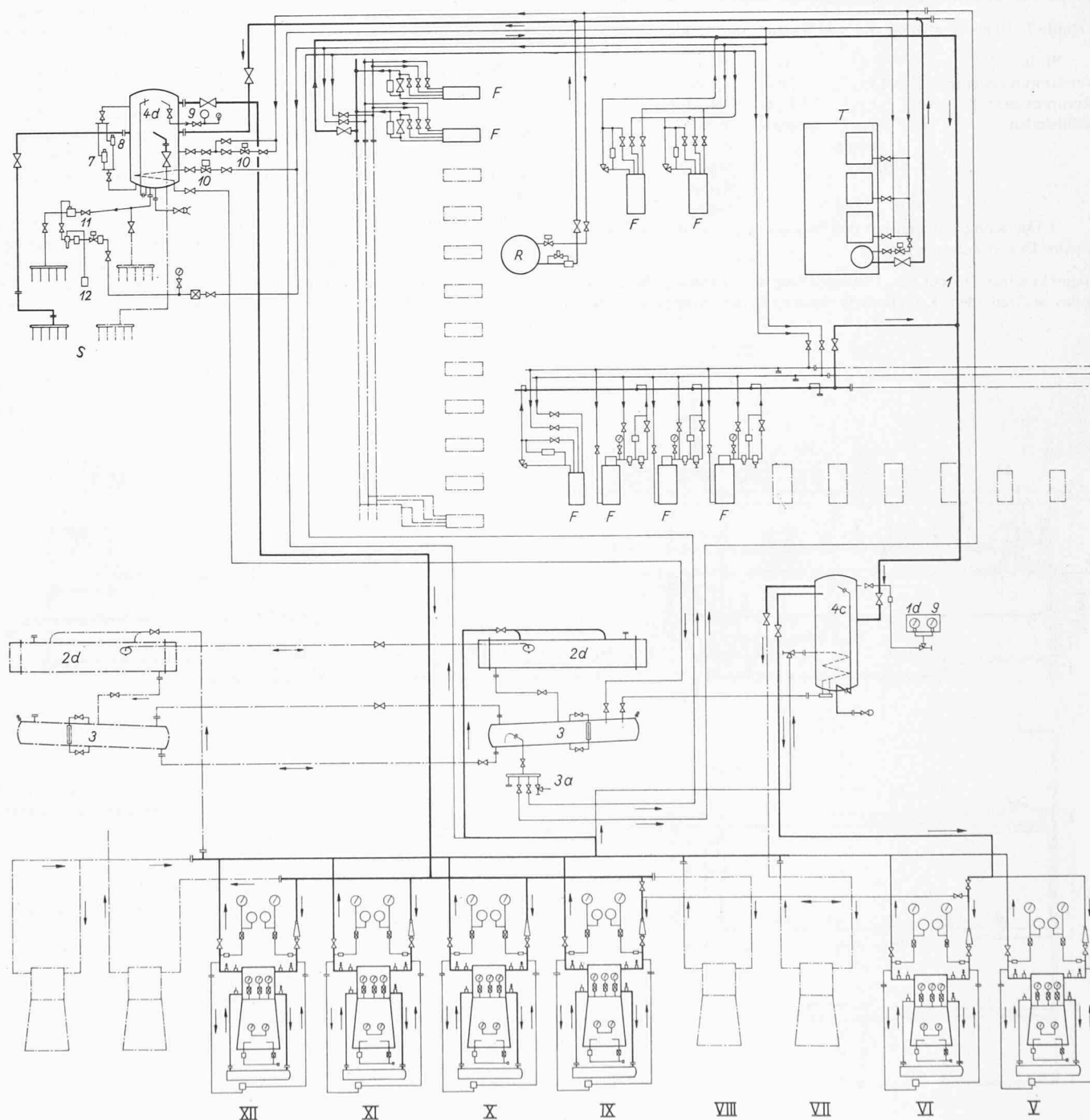


Bild 4a. Leitungsschema der Kältemittelkreisläufe B und C



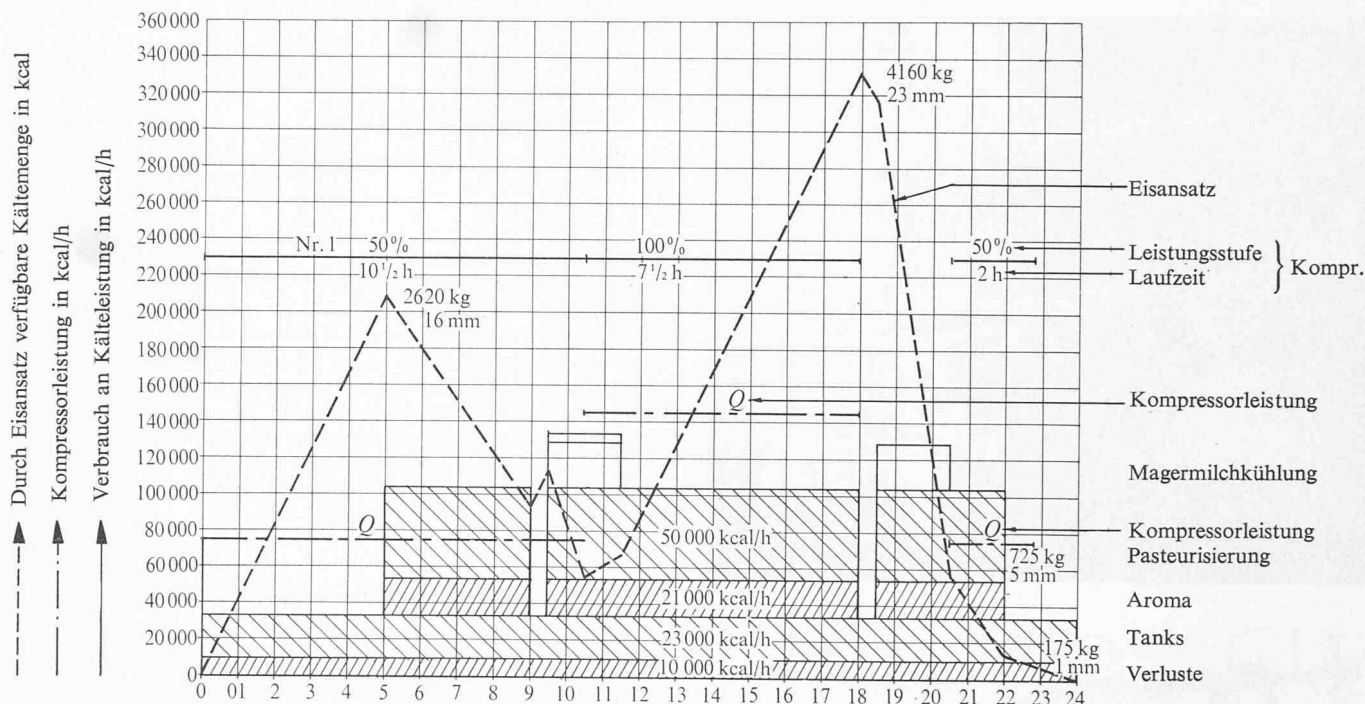


Bild 5. Leistungsdiagramm des Eiswasserkühlers

#### d) Tieftemperatur-Lagerraum

Nach dem Verarbeiten gelangt die Glace unverzüglich in den im Erdgeschoss gelegenen, tiefgekühlten Lageraum und von 7000 m<sup>3</sup> und kann dort über längere Zeit ohne Qualitätseinbuße gelagert werden. Als günstig erwies sich eine Lagertemperatur von -30°C. Da Temperaturschwankungen die gute Qualität des eingelagerten Produktes beeinträchtigen könnten, sind sie sorgfältig zu vermeiden. Bei Temperaturerhöhungen würde nämlich eine Rekristallisation im Gefüge der gefrorenen Glace eintreten, indem die beim Schnellgefrieren

gebildeten kleinen Eiskristalle sich in ein grobkörniges Gefüge umbilden, wie wenn das Produkt langsam gefroren worden wäre. Damit würden die Vorteile des Schnellgefrierens und der dabei erhaltenen feinen Glace-Qualität verloren gehen.

Um Temperaturschwankungen zu vermeiden und die Transmissionsverluste minimal zu halten, wurde der Tieftemperatur-Lageraum mit reichlich dimensionierter Isolation versehen und mit einer wirksamen Luftkühleinrichtung ausgerüstet. Die Luft wird mit zwei Propeller-Ventilatoren mit 900 mm Flügel Durchmesser und

- I. Ammoniakkompressor Type K80-2B, Verdampfungstemperatur -13°C für Kreislauf A
- II. Platz und Anschlüsse für einen zweiten Kompressor zum Kreislauf A oder D
- III. und IV. Ammoniakkompressoren Type K90-2B, Verdampfungstemperatur -38°C für Kreislauf D

- V. und VI. Ammoniakkompressoren Type K90-2A bzw. K80-2A, Verdampfungstemperatur -30°C für Kreislauf B
- VII. und VIII. Platz und Anschlüsse für zwei weitere Kompressoren
- IX., X., XI. und XII. Ammoniakkompressoren Type K105-2A bzw. K140-2B, Verdampfungstemperatur -40°C für Kreislauf C

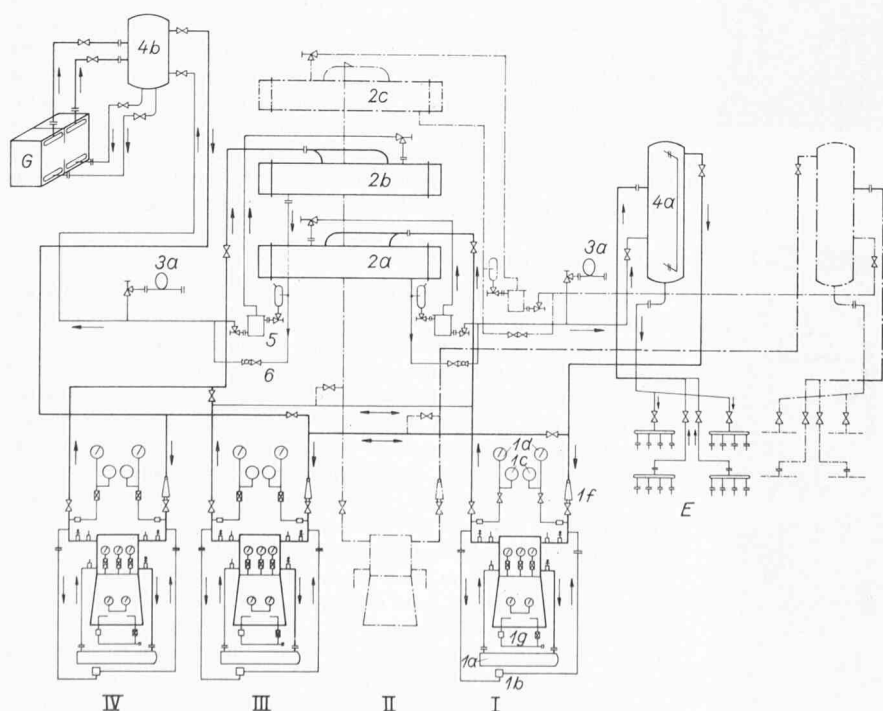


Bild 4b. Leitungsschema der Kältemittelkreisläufe A und D

- 1a Zwischenkühler
- 1b Ueberdrucksicherheitsventil
- 1c Sicherheitspressostaten
- 1d Kontrollmanometer
- 1f Saugfilter
- 1g Differenzdruck-Pressostat
- 2a Kondensator für Kreislauf A
- 2b Kondensator für Kreislauf D
- 2c Kondensator für späteren Weiterausbau
- 2d Kondensator für die Kreisläufe B und C
- 3 Sammelbehälter für flüssiges Ammoniak mit Niveaubezeiger
- 3a Einfüllstutzen
- 4a Flüssigkeits-Abscheider zu Kreislauf A
- 4b Flüssigkeits-Abscheider zu Kreislauf D
- 4c Flüssigkeits-Abscheider zu Kreislauf B
- 4d Flüssigkeits-Abscheider zu Kreislauf C
- 5 Automatischer Schwimmerregler
- 6 Bypassleitung mit Handreguliertventil
- 7 Niveauschwimmerregler
- 8 Sicherheits-Niveauschwimmerregler
- 9 Druckgeber
- 10 Motorventil
- 11 Magnetventil
- 12 Solethermostat
- E Eiswasserkühler mit Schlangenverdampfern
- F Freezer-Apparate
- G Gefrierlageraum mit Rippenrohrkühler
- R Rollo-Glacegefrierer
- S Solekühler mit Steilrohrverdampfer-Elementen
- T Tunnelgefrierer mit Luftkühlern und Abscheider

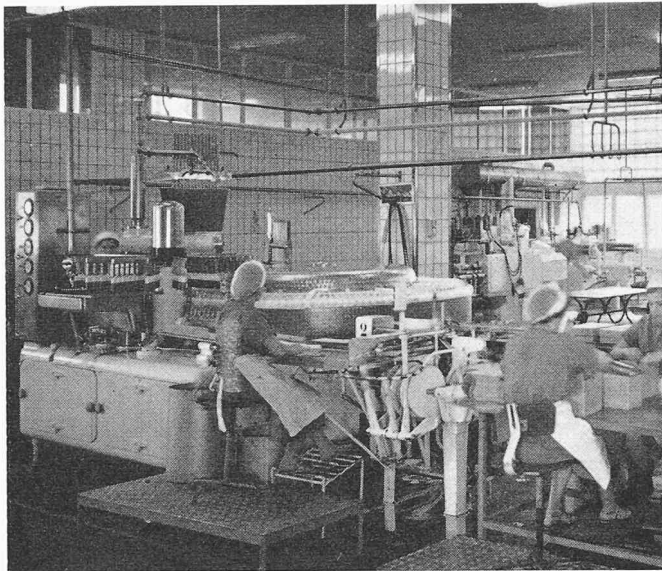


Bild 6 (oben). Rollo-Gefrierapparat mit eigenem Solekühler

Bild 7 (Mitte). Einlauf der im Freezer vorgefrorenen Glacemix in die Formen des fließbandmässig arbeitenden Vitaline-Gefrierers. Im Vordergrund die Kaltsole-Anschlussleitungen

Bild 8 (unten). Austritt der gefrorenen Glace aus dem Tunnel-Gefrierapparat

Antriebsmotoren von je 12 PS im Umlauf gehalten. Während der Kühlung befinden sich nahezu 100000 m<sup>3</sup>/h Luft in Zirkulation. Zur gleichmässigen Durchströmung sind an beiden Längsmauern des Raumes reichlich dimensionierte Luftkanäle mit Kaltluft-Austrittsöffnungen angebracht, und in der Mitte ein Saugkanal, welcher die zirkulierende Luft zum Kühlapparat zurückführt (Bild 9). Dieser besteht aus 12 Reihen hintereinander angeordneter Rippenrohr-Elementen, die von dem direkt neben dem Kühler etwas höher angeordneten Flüssigkeitsabscheider mit Kältemittel überflutet werden. Zur Kühlung dienen die zwei Kompressoren Nr. 3 und 4, deren Verdampfungstemperatur  $-38^{\circ}\text{C}$  beträgt.

### 3. Die kältetechnischen Einrichtungen im Maschinenhaus

#### a) Kältekompressoren

Die im Maschinenhaus aufgestellten neun Labyrinth-Kolbenkompressoren weisen eine totale Kälteleistung von rd. 3250000 kcal/h auf, bezogen auf Normalzustand bei den Temperaturen von  $-10/+25^{\circ}\text{C}$ . Bei effektiven Betriebsbedingungen mit einer Verdampfungstemperatur bis zu  $-40^{\circ}\text{C}$  und gemeinsamen Kondensations-Temperaturen von  $+35^{\circ}\text{C}$  beträgt die effektive Leistung aller Kältekompressoren etwa 730000 kcal/h und der Leistungsbedarf 675 PS. Die Kompressoren sind von zweistufiger, vertikaler Bauart mit beiden Zylindern in einem Block vereint. Alle neun Maschinen wurden in einer Linie angeordnet, was eine einfache und übersichtliche Leitungsführung ermöglicht. In Anbetracht der grossen Kälteleistung sind die Anschlussleitungen teilweise von beträchtlicher Grösse; so weist z. B. das Kollektorrohr zwischen den Kompressoren IX bis IIX einen Aussendurchmesser von 325 mm auf. Dieses Rohr ist mit einer zweilagigen Isolation versehen, so dass sich ein Gesamtdurchmesser von 600 mm ergibt. In Anbetracht dieser grossen Abmessungen wurden alle Verbindungsleitungen in den Boden verlegt, wodurch auch das Abstützen auf einfache Art vorgenommen werden konnte. Im Maschinenhaus sind deshalb nur vertikale, relativ kurze Rohrstränge sichtbar, während alle horizontalen Verbindungsleitungen in Rohrkanälen verlegt sind, die mit Betonplatten abgedeckt wurden.

Der Antrieb der Kompressoren erfolgt allgemein durch direkt gekuppelte Drehstrom-Elektromotoren. Jede Gruppe ist für sich auf einem Fundamentblock montiert, welcher seinerseits auf vibrationsdämpfenden Gummi-Elementen gelagert ist. Dadurch wird jegliche Übertragung von Schwingungen an die Umgebung vermieden. Zur Senkung der Endtemperatur der komprimierten Gase sind alle Kompressoren mit wassergekühlten Zwischenkühlern ausgerüstet, welche zwischen der ersten und zweiten Kompressionsstufe ebenfalls unter Maschinenhausboden angeordnet sind. Die Kompressoren sind saugseitig durch feinmaschige Filter gegen Unreinigkeiten geschützt.

#### b) Kondensatoren und Ammoniakverteilung

Die von den verschiedenen Kompressoren komprimierten, heissen Ammoniak-Gase werden in geschlossenen Röhrenkessel-Kondensatoren gekühlt und verflüssigt. Für die Temperaturstufen A und D sind getrennte Kondensatoren installiert, welche über automatisch arbeitende Kondensstopf-Schwimmerregler das verflüssigte Ammoniak laufend in den zu jeder Anlage gehörenden Flüssigkeitsabscheider leiten. Für die Temperaturstufen B und C ist ein gemeinsamer, grosser Kondensator vorhanden, bei welchem sich das verflüssigte Ammoniak in einem darunter liegenden Akkumuliergefäss sammelt. Von dort aus erhalten die Verdampfer der verschiedenen Freezer über automatisch arbeitende Entspannungsventile das nötige flüssige Ammoniak. Ausserdem wird auch der Flüssigkeitsabscheider der Stufe C gespiesen, und zwar erfolgt dort die Steuerung des Ammoniak-Eintrittes von einem am Abscheider angebauten Niveauregler aus, der seinerseits das Motorventil in der Flüssigkeits-Zulaufleitung betätigt. Zur Sicherung des Betriebes dient ausserdem ein zweiter, am Abscheider in erhöhter Lage angebauter Niveauregler. Dieser bewirkt beim Überschreiten des zulässigen Flüssigkeitsniveaus das

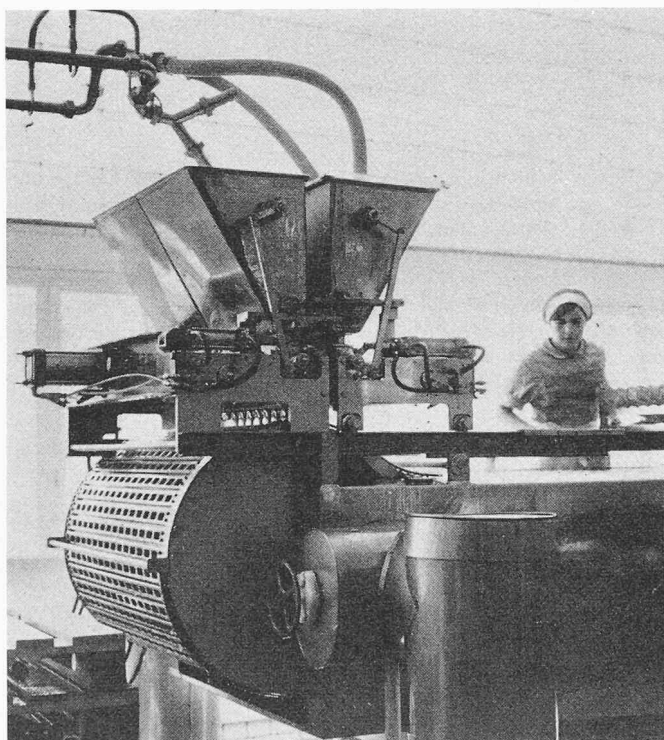
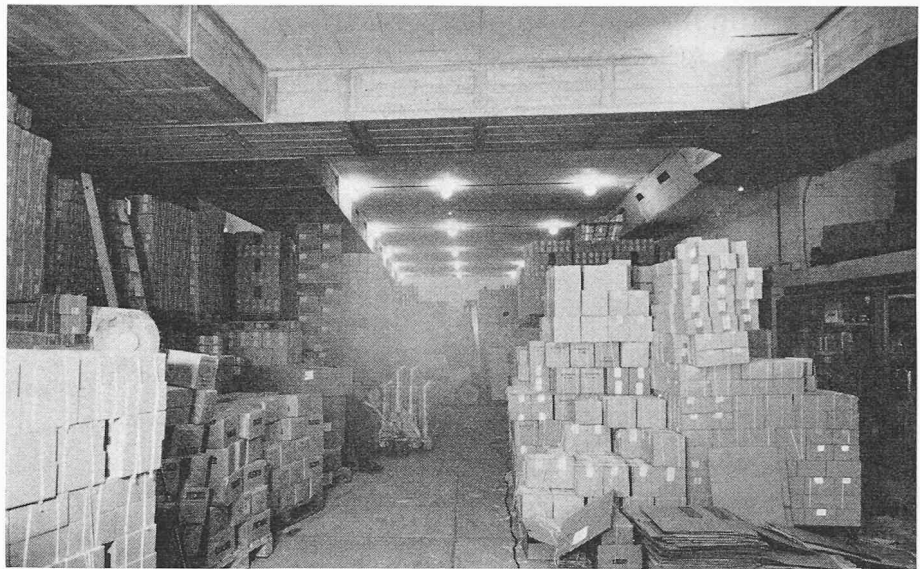


Bild 9. Grosser Glace-Lagerraum mit Luftkanälen aus Holz an der Decke



Öffnen des Motorventiles, welches in der zum Abscheider führenden Heissgasleitung eingebaut ist. Dadurch strömt heisses Gas in die Heizschlange des Flüssigkeitsabscheiders, worauf die überschüssige Ladung verdampft.

#### c) Wasser-Rückkühlanlage

Die ganze Fabrikanlage weist einen grossen Wasserverbrauch von täglich bis zu 300 m<sup>3</sup> auf. Das Wasser wird vor allem für die Fabrikation, die Reinigung, die Heizung und die Kühlung der neun Kältekompressoren benötigt. Für die Kältemittel-Kondensatoren besteht ein geschlossener Wasserkreislauf mit drei zu diesem Zweck auf dem Dach des Gebäudes aufgestellten atmosphärischen Rückkühltürmen, in welchen das aus den Kondensatoren kommende Wasser in fein verteiltem Zustand mit durchströmender Luft rückgekühlt wird (Bild 10).

#### d) Elektrische Schalttafel und Automatik

Zur genauen Einhaltung der an den verschiedenen Kühlstellen benötigten Temperaturen und auch zur Entlastung des Bedienungspersonals wurden die Kühlanlagen weitgehend automatisiert. So erfolgt z. B. das An- und Abstellen des Kompressors I, welcher den Eiswasserbehälter kühlt, automatisch von einer Schaltuhr aus, wobei der Kompressor zeitweise mit Förderleistung von 50 oder 100 % läuft, wie im Diagramm Bild 5 angegeben ist. Sollte wider Erwarten die dabei erzeugte Kälteleistung nicht genügen, so wird die Anlage von dem im Eiswassertank montierten Thermostaten aus eingeschaltet, wobei der Kompressor dann mit voller Leistung einsetzt. Während bei voller Leistung beide Zylinderhälften der 1. und 2. Stufe in Betrieb stehen, wird bei halber Leistung mit der im Kompressor eingebauten Steuerung je eine Zylinderhälfte beider Stufen durch Offenhalten der Saugventile ausser Funktion gesetzt.

In der Temperaturstufe von -30°C wird der Kompressor VI automatisch auf 50 % der Leistung eingeschaltet, sobald einer der Freezer-Apparate in Betrieb genommen wird. Wenn mehrere Freezer in Fabrikation stehen, erhöht sich die Leistung stufenweise durch Hinzuschalten des Kompressors V. Zur Anpassung der Verdampfungstemperatur der einzelnen Freezer sind in den Saugleitungen dieser Apparate je ein Saugdruckregler eingebaut, in welchen die den Produkten entsprechende günstigste Verdampfungstemperatur eingestellt werden kann.

Der Rollo-Gefrierer der Temperaturstufe -40°C besitzt eine automatische Regulierung des Ammoniak-Niveaus seines Solekühlers. Bei Inbetriebsetzen des Gefrierers werden die in den Anschlussleitungen eingebauten Magnetventile geöffnet und gleichzeitig der Kompressor IX mit halber Leistung eingeschaltet. Bei wachsendem Kältebedarf erhöht sich die Leistung stufenweise durch Hinzuschalten weiterer Kompressoreinheiten. Die Steuerung erfolgt von einem am Abscheider angebauten Druckgeber aus. Zur stufenweisen Anpassung ist jeder der zu diesem Kreislauf gehörenden Kompressoren IX bis XII mit automatischer Leistungsregulierung 100/50 % ausgerüstet. Diese Regulierungen werden über einen in der Schalttafel eingebauten

Walzenschalter gesteuert, an den auch die Regulierung des Tunnelkühlers und des Solekühlers für den «Vitaline»-Gefrierer angeschlossen ist.

Bei der Temperaturstufe von -38°C arbeitet einer der beiden dazugehörenden Kompressoren III oder IV als Grundlastmaschine und wird von einem im Tieftemperaturlagerraum angeordneten Luftthermostaten aus gesteuert. Ein weiterer Luftthermostat setzt bei Bedarf auch den zweiten Kompressor in Betrieb, bis wieder die gewünschte Raumtemperatur erreicht ist.

Alle zu den verschiedenen Kompressorgruppen gehörenden Schalt- und Steuerapparate sind auf einer gemeinsamen Schalttafel übersichtlich installiert. Zur Sicherung des Betriebes sind für jeden Kältekompressor ein Saug- und ein Druckpressostat, ein Pressostat für die Öldruckkontrolle und Strömungswächter zur Überwachung des Kühlwasserdurchlaufes vorgesehen. Diese Kontrollapparate setzen den betreffenden Anlageteil ausser Betrieb, sobald er durch irgendeine Veränderung ausserhalb der normalen Arbeitsbedingungen laufen sollte.

Adresse des Verfassers: J. Widmer, Hinterwiesliweg 16, Winterthur.

Bild 10. Rückkühltürme für das Kühlwasser auf dem Dach

