



*Linde*

**EINRICHTUNGEN**  
ZUR  
**RAUMKÜHLUNG**

GESELLSCHAFT FÜR LINDE'S EISMASCHINEN A.-G., WIESBADEN

*Linde 112*

## NASS- UND TROCKENLUFTKÜHLER.

Für die Kühlung von Kaltlagerräumen für leicht verderbliche Waren, von Arbeitsräumen, Versammlungsräumen usw. durch bewegte Luft gibt es zwei grundsätzlich verschiedene Arten von Kühleinrichtungen: Trockenluftkühler und Naßluftkühler.

Bei den Trockenluftkühlern kommt die zu kühlende Luft mit trockenen Metallflächen in Berührung, die von innen her durch eine Kälteflüssigkeit — verdampfendes Kältemittel oder kalte Sole — gekühlt werden. Bei den Naßluftkühlern wird die Kälte von einer gekühlten Flüssigkeit — Wasser oder Sole — in unmittelbarer Berührung an die Luft übertragen.

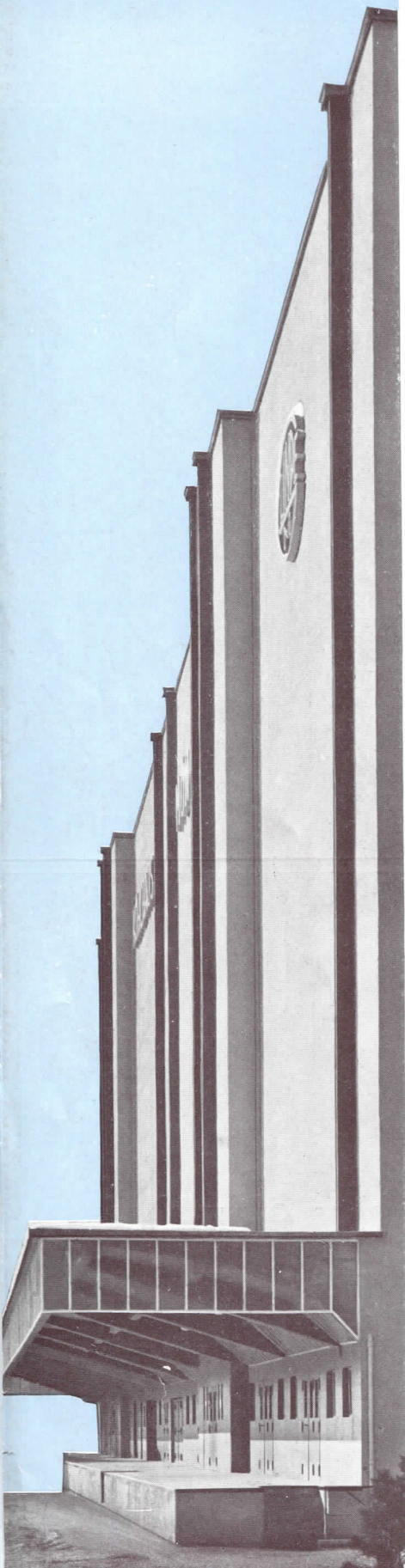
Mit beiden Luftkühlerarten können die durch den jeweiligen Bestimmungszweck der zu kühlenden Räume vorgeschriebenen Bedingungen hinsichtlich Luftbeschaffenheit einwandfrei erfüllt werden, wie es zahlreiche ausgeführte Anlagen beweisen. Im übrigen aber haben beide Luftkühlerarten ihre Vor- und Nachteile, die sie für den einen oder anderen Zweck besonders geeignet machen, sich aber vielfach gegenseitig aufheben, so daß bei der Entscheidung für die eine oder andere Bauart manchmal weniger sachliche Momente, als vielmehr Gewohnheit und persönliche Ansichten maßgebend sind\*).

### Beide Bauarten von Linde gleichmäßig entwickelt!

Angesichts dieser Sachlage hat es die Gesellschaft LINDE vermieden, sich auf ein bestimmtes System festzulegen, sie hat vielmehr beide Systeme gleichmäßig entwickelt, um den der Raumkühlung eigenen, vielseitigen und wechselnden Ansprüchen in der zweckmäßigsten und wirtschaftlichsten Weise gerecht zu werden.

Unsere Luftkühlerkonstruktionen stützen sich auf die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse und die im Laufe unserer nunmehr sechzigjährigen Arbeit im Kältemaschinenbau an Tausenden von Luftkühlanlagen gewonnenen Erfahrungen, insbesondere auch auf die Erfahrungen, die wir aus dem Betrieb eigener, von maßgebenden Stellen als mustergültig anerkannter Großkühlhäuser mit einer gesamten Kühlraumgrundfläche von rund 40 000 qm laufend in unmittelbarer Anschauung gewinnen. Unsere Abnehmer dürfen also sicher sein, nur mit wirklich bewährten und wirtschaftlichen Einrichtungen beliefert zu werden.

\*) Eine Sonderdruckschrift, die sich eingehend mit den Vor- und Nachteilen der Trocken- und Naßluftkühler und den bei der Wahl einer dieser Luftkühlerbauarten wichtigen Gesichtspunkten befaßt, steht auf Wunsch zur Verfügung.



Außenansicht eines modernen  
Linde-Kühlhauses  
Fuhrwerksrampe

## TROCKENLUFTKÜHLER.

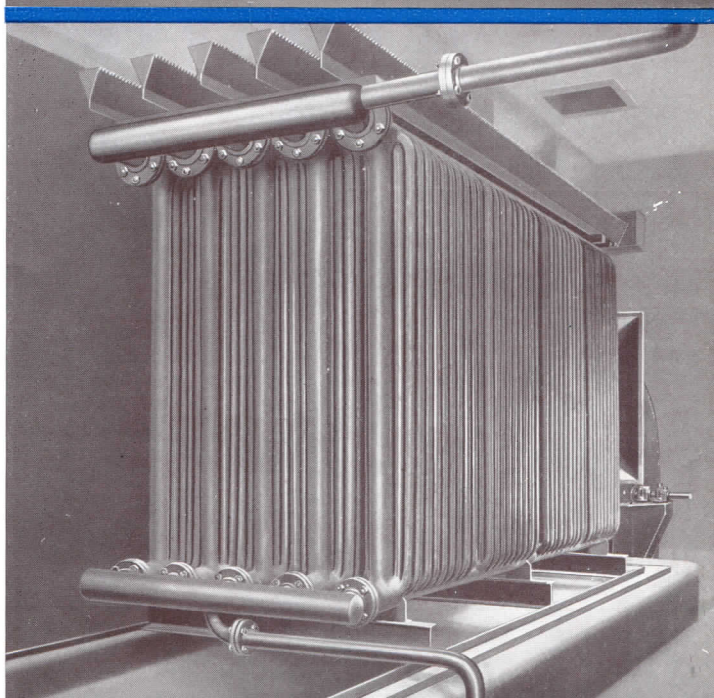
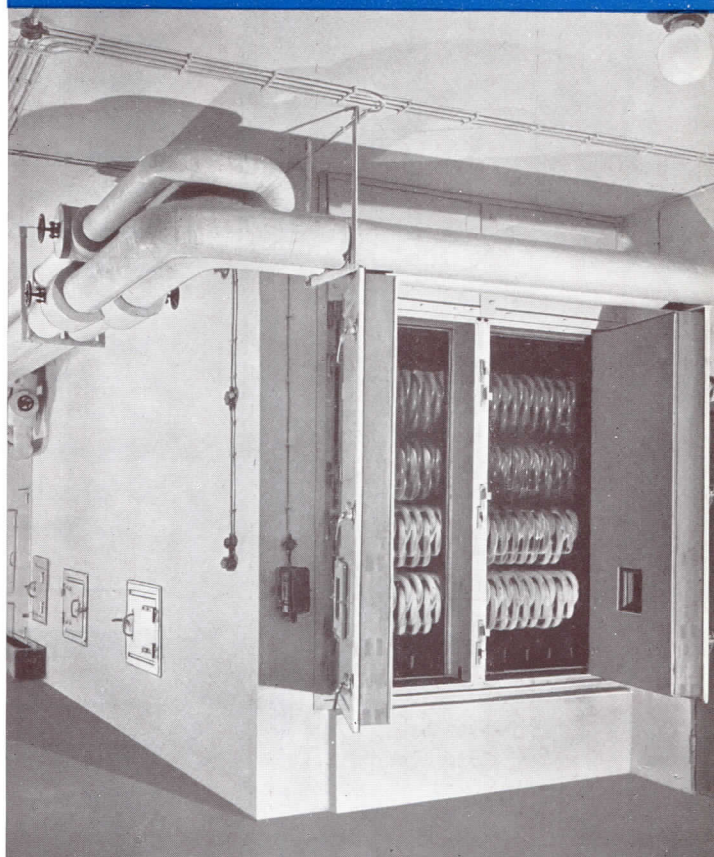
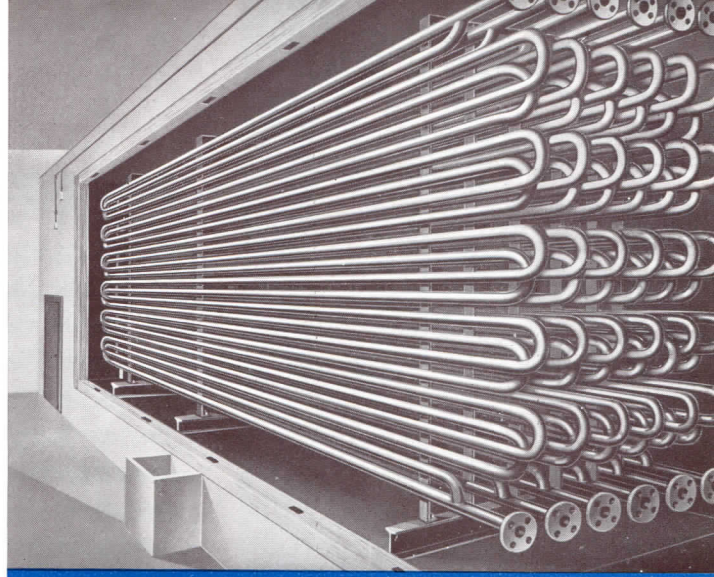
Auf dem Gebiet der Trockenluftkühler haben wir die bekannten Luftkühler mit liegenden Rohren, in denen die Luft in der Längsrichtung der Kühlrohre strömt, durch zweckmäßige Bemessung, Formung und Anordnung der einzelnen Rohrschlangen nach Möglichkeit vervollkommnet, daneben aber zwei Sonderbauarten von Kreuzstrom-Luftkühlern entwickelt, die sich durch eine besonders günstige Wärmeübertragung und raumsparende Bauweise auszeichnen.

### KREUZSTROM-LUFTKÜHLER MIT LIEGENDEN ROHREN.

Bei diesen Luftkühlern werden die eigenartig gewundenen Rohrschlangen grundsätzlich auf zwei Luftkühlerkammern verteilt. Die Luft tritt oberhalb der einen Kammer ein, durchströmt sie — geführt durch eine besondere Luftverteilungsvorrichtung — von oben nach unten, tritt dann unten in die zweite Kammer über und durchströmt sie von unten nach oben. Die Luft bewegt sich also auf ihrem ganzen Weg im Kreuzstrom zu dem in den Kühlschlangen umlaufenden Kühlmittel und kommt dabei mit den über den ganzen Querschnitt gleichmäßig verteilten und von dem Kühlergehäuse allseitig eng umfaßten Kühlrohren in innigste Berührung. Hierdurch erklärt sich die gute Wirkung dieser Luftkühler, die sich ebenso für unmittelbare Verdampfung, wie für mittelbare Kühlung durch Sole eignen.

### KREUZSTROM-LUFTKÜHLER MIT SENKRECHTEN ROHREN.

Diese nur für unmittelbare Verdampfung in Betracht kommende Bauart ist eine Anwendung des bekannten Steilrohrverdampfers (DRP. 505 252 und 520 712 und Auslandspatente) für den Sonderzweck der Luftkühlung. Die Verdampfer- und Fallrohre sind in der für den Steilrohrverdampfer kennzeichnenden Art zwischen den Sammelrohren angeordnet. Ihre Bauhöhe richtet sich nach der Raumhöhe. Die Luft fließt in inniger Berührung mit den den Luftweg gleichmäßig füllenden Verdampferrohren in horizontaler Richtung im Kreuzstrom zu dem nach aufwärts gerichteten Strom des verdampfenden Kältemittels.



## DAS ABTAUEN DER TROCKENLUFTKÜHLER.

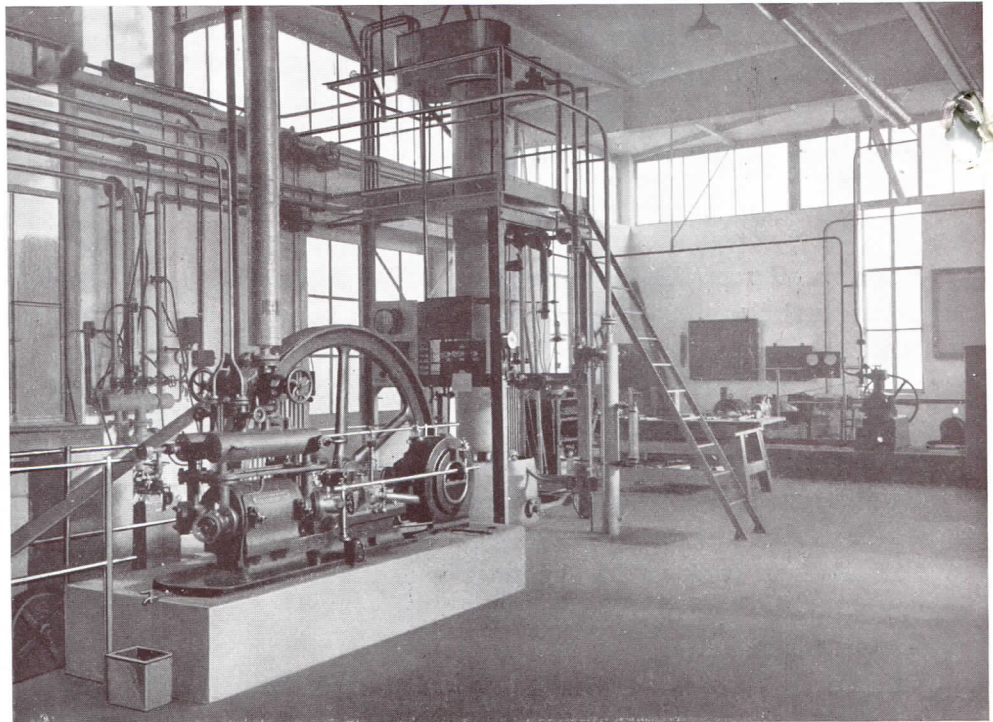
Bei Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes müssen die Trockenluftkühler in angemessenen Zeitabständen abgetaut werden, da sich an ihnen aus der Luft Feuchtigkeit in Form von Reif niederschlägt, der den Wärmeübergang beeinträchtigt. Durch warme Außenluft kann das Abtauen in den seltensten Fällen erreicht werden und die Berieselung der bereiften Rohre mit Wasser kann zu diesem Zweck wegen der Gefahr der Benetzung und Eisbildung an den kalten Wänden des Luftkühlergehäuses oder gar der Zerstörung des Gehäuses nur bedingt empfohlen werden.

Bewährt hat sich das von der Gesellschaft LINDE eingeführte Verfahren des Abtauens durch Erwärmung von innen heraus. Bei Luftkühlern mit unmittelbarer Verdampfung geschieht dies durch Einleiten von warmem Kältemitteldampf von der Druckseite des Kompressors her derart, daß der Luftkühler als Verflüssiger wirkt. Die im Reif aufgespeicherte Kälte wird dabei auf eine für den Kältemaschinenbetrieb wirtschaftliche Weise zum Teil zurückgewonnen. Bei den mit Sole gespeisten Luftkühlern wird warme Sole zugeführt. Für die Anwärmung dieser Sole liefert die Gesellschaft LINDE geeignete Gegenstromwärmeaustauscher, die entweder mit Dampf bzw. warmem Wasser oder aber in besonders wirtschaftlicher Weise durch die heißen Druckdämpfe des Kältemittels beheizt werden (DRP. 654 493). Zweckmäßig speist man aus diesen Soleanwärmern gleichzeitig die Heizkörper, die in der Regel im Luftstrom hinter den Luftkühlern eingebaut werden, um zum Zweck der Temperatur- und



Eigene LINDE-Forschungs- und Betriebs-Laboratorien usw. übernehmen die wissenschaftliche Erforschung neuer Probleme und die ständige Überwachung eigener und gelieferter Anlagen in physikalischen, chemischen und biologischen Abteilungen.

## LINDE-ERZEUGNISSE SIND DAS ERGEBNIS MEHR A



Teilansicht des Wiesbadener LINDE-Versuchsstandes

Feuchtigkeitsregelung in den Kühlräumen die Luft wieder anzuwärmen, wie auch die Heizkörper in den Anwärmeräumen, in denen die gekühlte Ware vor dem Ausbringen aus dem Kühlhaus zur Vermeidung von Feuchtigkeitsniederschlägen der Außentemperatur entsprechend angewärmt wird.

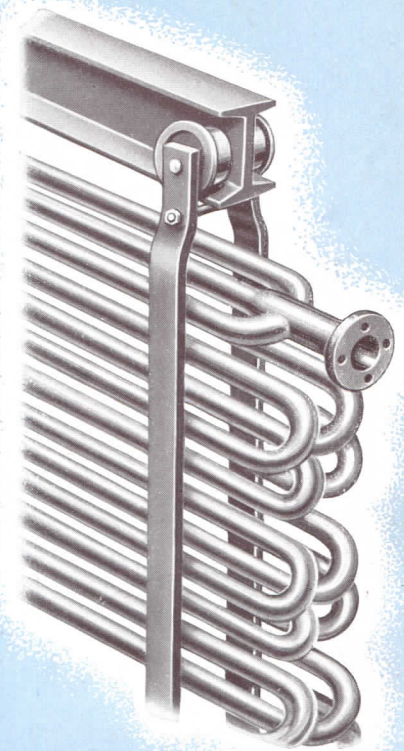
## ZWECKMÄSSIGE BAUFORMEN.

Neben der Erzielung eines möglichst günstigen Wärmeüberganges bei mäßigem Luftwiderstand betrachten wir als einen wichtigen Grundsatz beim Entwurf eines Luftkühlers die Vereinfachung der Bedienung, Wartung und Instandhaltung. Dahin zielende Maßnahmen sind z. B. die zweckentsprechende Formung der Rohrschlangen, die Zusammenfassung mehrerer Rohrschlangen zu Rohrelementen geeigneter Größe, die zweckmäßige Befestigung der Rohrschlangen an den Stützen unter tunlicher Vermeidung von Bügelschrauben, die leicht eine Quelle der Zerstörung durch Korrosion bilden.

Die Zugänglichkeit der Luftkühler wird nicht zum mindesten auch durch die zweckmäßige Gestaltung des in der Regel gleichzeitig als Isolierung dienenden Luftkühlergehäuses erleichtert, das mit Schau- und Bedienungsöffnungen in hinreichender Zahl und Größe ausgestattet und dessen eine Stirn- oder Seitenwand abnehmbar eingerichtet wird, damit die Rohrschlangen bequem herausgenommen werden können. Um dies noch zu erleichtern, können die Rohrschlangen auf Wunsch an Rollen aufgehängt werden, die auf Schienen laufen (siehe nebenstehende Abbildung).

# Linde

Rund 75% der  
Gesamtfläche aller deutschen  
Kühlhäuser werden durch  
LINDE-Maschinen gekühlt.



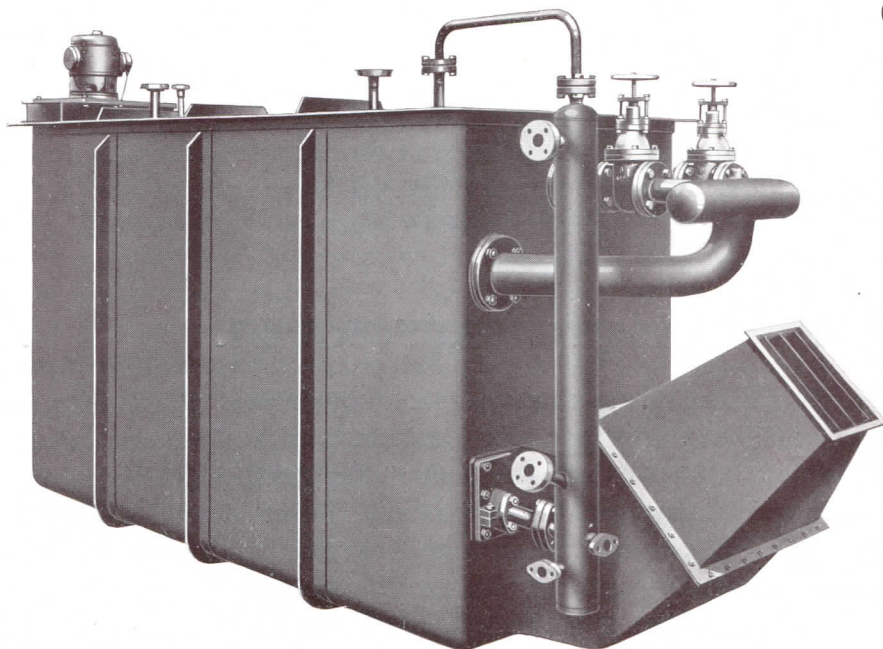
## SECHZIGJÄHRIGER ARBEIT UND ERFAHRUNG!



Gesamtbild Kühlhaus LINDE München nach dem Ausbau

### Eigene Kühlhäuser der Gesellschaft LINDE:

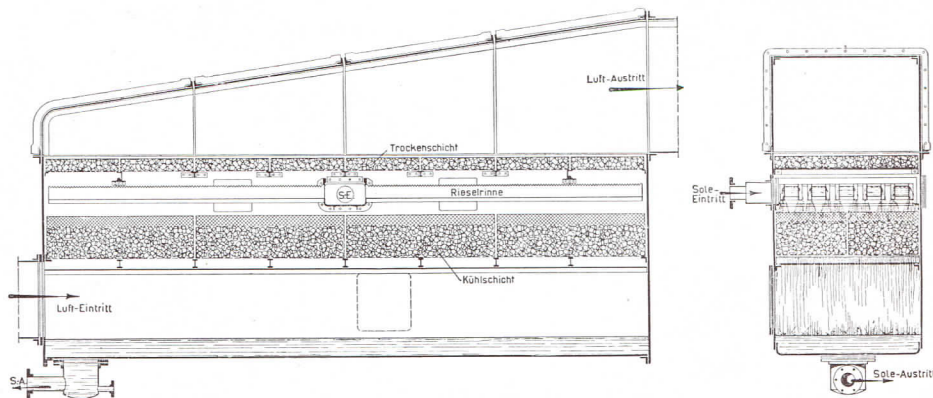
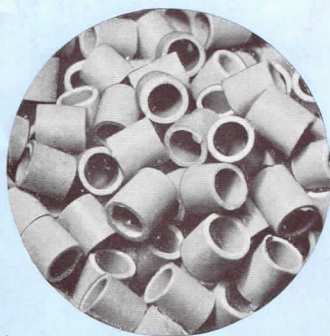
München . . . . .	11500 qm
Dresden . . . . .	12500 „
Leipzig	
Werk I . . . . .	2800 „
Werk II . . . . .	6300 „
Nürnberg . . . . .	5050 „
Gesamtkühlhausfläche =	38150 qm



## NASSLUFTKÜHLER.

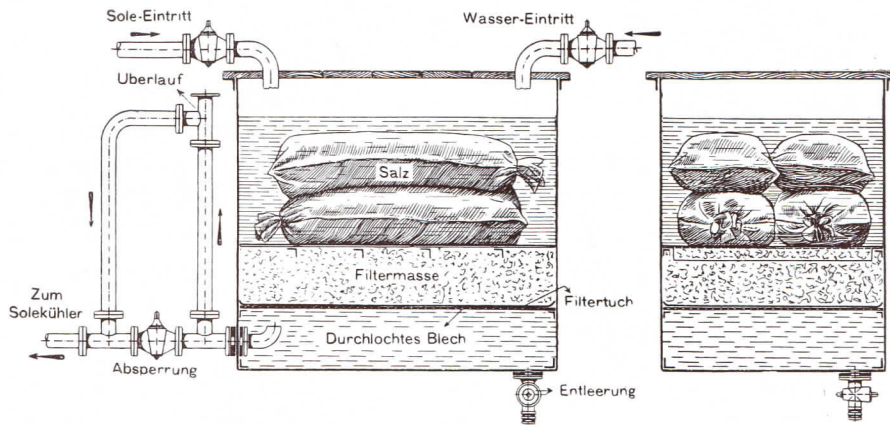
Naßluftkühler werden in neuerer Zeit fast ausschließlich als Berieselungskühler mit einer aus keramischen Ringen gebildeten Kühlfläche gebaut. Die früher übliche Ausführung des berieselten Röhrenkühlers wird heute nur noch selten angewendet.

Die obenstehende Abbildung zeigt einen neuzeitlichen Naßluftkühler in der Ansicht, die untere im Schnitt. In dem Behälter aus Stahlblech von meist rechteckiger Form ist über der seitlich unten angebrachten Lufteintrittsöffnung auf einem Rost eine Schüttung keramischer Ringe — siehe nebenstehende Abbildung — gelagert. Die Abmessungen der Ringe und die Höhe der Schüttung richten sich nach der Aufgabe des Luftkühlers. Diese Ringschicht (Kühlschicht) wird durch die darüber angebrachte Berieselungseinrichtung mit dem Kühlmittel — Wasser oder Sole — berieselt. Als Berieselungseinrichtung verwenden wir die bewährten gezackten Rieselrinnen, die eine gleichmäßige Berieselung gewährleisten und leicht zu überwachen sind. Über der Berieselungseinrichtung befindet sich eine zweite Ringschicht, die sogenannte Trockenschicht. Die Luft strömt von unten nach oben zunächst durch die berieselte Kühlschicht, dann durch die Trockenschicht, in der etwa mitgerissene Flüssigkeit zurückgehalten wird. Die Kühlflüssigkeit sammelt sich in dem unteren Kastenteil, von wo sie in der Regel den Verdampfern der Kältemaschine zu neuer Abkühlung zugeleitet wird. In geeigneten Fällen kann der Verdampfer auch unmittelbar mit dem Luftkühlergehäuse vereinigt werden.



## EINRICHTUNGEN ZUR SOLE-VERSTÄRKUNG.

Ein Abtauen ist bei Naßluftkühlern nicht notwendig. Statt dessen aber muß die Sole laufend verstärkt werden, da sie durch die aus der



Luft ausgeschiedene Feuchtigkeit verdünnt wird. Das Verstärken kann unter Verlust der überschüssigen Sole durch Zusetzen von Salz geschehen. Die Gesellschaft LINDE liefert für diesen Zweck geeignete Salzlöser. Da indes der Salzverbrauch ziemlich beträchtlich ist, so wird man bei größeren Anlagen, und insbesondere bei der Verwendung der kostspieligeren Solen, die für tiefe Temperaturen geeignet und hinsichtlich der Korrosion der billigen Kochsalzlösung erheblich überlegen sind, die Verstärkung der Sole durch Eindampfen in Betracht ziehen müssen. Die Gesellschaft LINDE baut wirtschaftlich arbeitende Eindampfanlagen in bewährter, hochwertiger Ausführung.

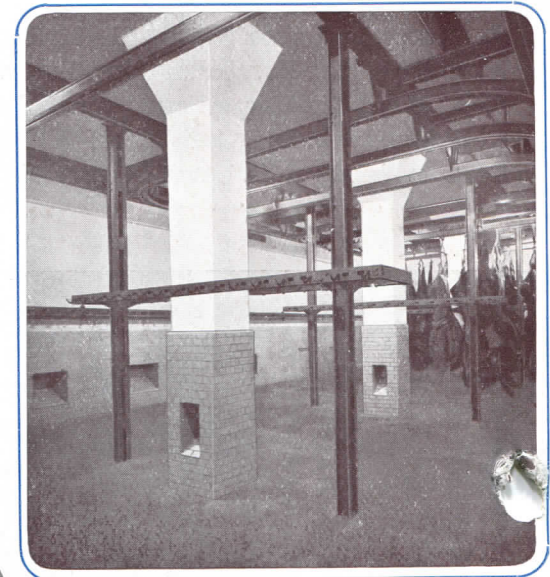
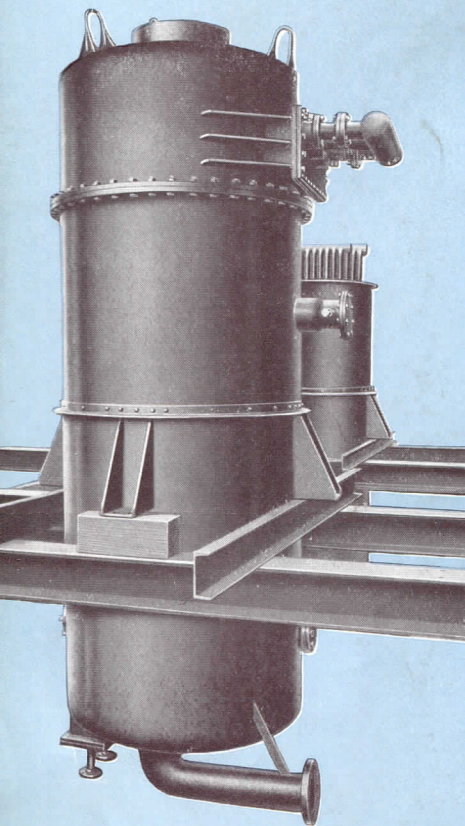


## RICHTIGE KÄLTEVERTEILUNG.

Mindestens ebenso wichtig für die Wirtschaftlichkeit des Kühlbetriebes, wie die richtige Gestaltung der Luftkühler, ist die zweckmäßige Kälteverteilung, d. h. die zweckmäßige Bemessung und Anordnung des Leitungsnetzes für die Kühlflüssigkeit (Wasser, Sole oder Kältemittel) zwischen Luftkühler und Kältemaschine und des Luftverteilungsnetzes zwischen Luftkühler und Kühlraum. Der Energieaufwand für die Kälteverteilung muß ja nicht nur als solcher bezahlt werden, sondern bedeutet außerdem noch einen äquivalenten Kälteverlust. Da selbst in gut angelegten und gut geführten Kühlanlagen der Energieaufwand für die Kälteverteilung erheblich höher sein kann, als der Energieaufwand für die Kälteerzeugung, so kann man ermessen, wie teuer Fehler bezahlt werden müssen, die aus Mangel an Erfahrung oder unangebrachter Sparsamkeit in den der Kälteverteilung dienenden Anlagen gemacht werden.

Gerade in dieser Beziehung sind die umfassenden Erfahrungen, die die Gesellschaft LINDE auf dem Gebiet des Kühlhausbaues und des Kühlhausbetriebes besitzt und die sie ihrer Kundschaft in vollem Umfange zugutekommen läßt, von ganz besonderem Wert. Von unseren Sonderheiten, die für das Gebiet der Kälteverteilung in Großkühlanlagen von Bedeutung sind, seien hier erwähnt: Der geschlossene Steilrohr-Solekühler DRP. 505252, der sich in Kühlanlagen mit solegespeisten Trockenluftkühlern ganz hervorragend bewährt hat, und die Kaskadenschaltung DRP. 601425, die in Kühlanlagen mit direkter Verdampfung einen erheblichen Fortschritt bedeutet.

D 205. T 5/11 38.



Speckkühlraum in einer jugoslawischen Fleischkonservenfabrik

**GESCHLOSSENER  
STEILROHR-SOLEKÜHLER**

DRP. 505252