

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 117/118 (1941)  
**Heft:** 16

**Artikel:** Kühlung in der chemischen Industrie  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-83536>

### **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:** 02.04.2026

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

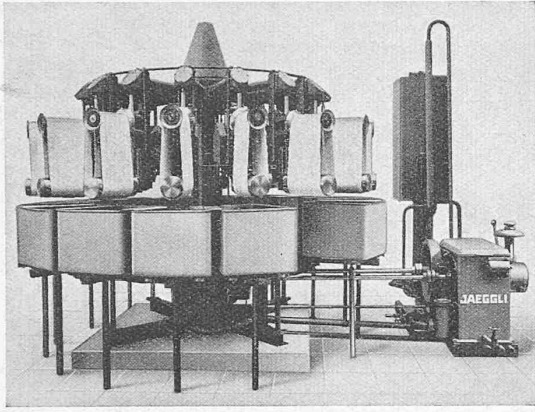


Abb. 47. Universelle Maschine für die Behandlung von Stranggarnen (Neutralisieren, Spülen, Seifen, Schlichten)

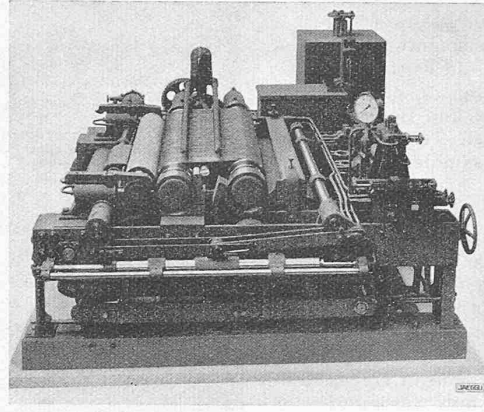


Abb. 48. Schnellauf-Strangmercerisiermaschine JAEGLI, Winterthur

geschaffen, die sich durch Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit bewährt haben. Bei der Konstruktion der Maschine Abb. 51 ist die geschlossene Kasten-Bauart gewählt worden, bei der alle Getriebe eingekapselt und geschützt sind. Die Mailleuse-Achsen sind horizontal und starr, die Mailleusen auf Kugellager geführt und ohne weiteres abnehmbar. Presse und Exzenter sind frei bedienbar. Die Fäden werden durch patentierte Gleitschienen mit Glasführungen direkt zu den Platinen geführt. Die gleiche Mailleuse eignet sich sowohl für glatte Stoffe, Henkelpflüsch, Bindefadefutter, Jersey und Unterkleider-Stoffe; nur die Platinenschnabelform, die Exzenter und Emboutiekurve wechseln. Die Systeme nehmen ungewöhnlich wenig Platz in Anspruch; die normalen Ausführungen sind mit 3 bis 12 Systemen ausgestattet.

Zufolge ihrer leichten Umstellbarkeit auf verschiedene Gewirkearten, zufolge ferner der Möglichkeit, verschiedenartige Spezialapparate an eine bestehende Maschine anzubauen, erlangt die geschilderte Rundwirkmaschine eine beachtenswerte Vielseitigkeit.

## Kühlung in der chemischen Industrie

Die Tatsache, dass die grössten Kältemaschinen der Welt in einer chemischen Fabrik aufgestellt worden sind, beweist die ungeheure Bedeutung der künstlichen Kühlung in der chemischen Industrie. Dabei muss unterschieden werden zwischen ihrer Verwendung zur Raumkühlung und Luftkonditionierung einerseits und der Kühlung zur Beeinflussung chemischer und physikalischer Vorgänge andererseits. Jene unterscheidet sich in der chemischen Industrie nicht von der Kühlung auf irgend einem anderen Gebiet; in der Verfahrenstechnik dient die Kühlung verschiedenen besonderen Zwecken, wie z. B. der Regelung der Temperaturen bei exothermischen Reaktionen, der Regelung der Temperaturen von Lösungen, der Verflüssigung von Gasen und Dämpfen oder

stellung nimmt das Vakuumkälteverfahren ein, weil hier nicht unbedingt tiefe Temperaturen auftreten müssen; sie können sich auch über Umgebungstemperatur bewegen, wenn der Verdampfungsdruck des Lösungsmittels, das hier die Rolle des Kältemediums spielt, bei niedriger Temperatur so klein würde, dass die Erzeugung des erforderlichen Vakuums und das Bewältigen des entstehenden Dampfolumens Schwierigkeiten bereiten würde. Für das Absaugen des Dampfes und damit für das Aufrechterhalten des Unterdruckes dienen Kolben- und Dampfstrahl-Vakuumpumpen. Das Vakuumkältesystem hat den Vorteil, dass die Wärmeaustauschflächen wegfallen.

Unter den chemischen Reaktionen, die einer Temperaturregelung bedürfen, ist in U.S.A. die Nitrierung wohl die wichtigste. Ohne Kühlung ist sie schwer zu beherrschen, und die Anwendung künstlicher Kälte wird begünstigt durch den hohen Verkaufswert der Erzeugnisse. Je nach der Temperatur oxydiert oder nitriert die Salpetersäure, sodass zur Erzielung der gewünschten Reaktion die Temperatur in engen Grenzen innegehalten werden muss. Bei der Nitrierung von Benzol zu Nitrobenzol, das als Ausgangsprodukt für die Gewinnung zahlreicher Farbstoffe und pharmazeutischer Produkte dient, werden auf 1 kg Nitrobenzol 475 kcal frei, die rasch abgeführt werden müssen. Ähnliches vollzieht sich bei der Gewinnung von Nitroglycerin, Nitroglykol, Nitrozellulose und anderen Sprengstoffen und Nitroverbindungen.

Zahlreiche Farbstoffe für die Baumwollfärberei werden über die sog. Diazoreaktion gewonnen, die sich bei  $+4,5^{\circ}\text{C}$  vollzieht. Die als Zwischenprodukt auftretende Diazoverbindung ist instabil; sie zerfällt bei gewöhnlicher Temperatur und muss darum bis zur Bildung des Farbstoffes kühlgehalten werden, was meistens durch Einbringen von Eis in die hölzernen Bottiche geschieht. Unter Verwendung von korrosionsbeständigen Legierungen kann auch indirekte Kühlung mit Sole angewendet werden. Die meisten Metalle gehen aber mit dem Produkt chemische Reaktionen ein.

Bei der Herstellung von Viscose, Azetatseide, Cellophan u. a. muss ebenfalls Reaktionswärme durch künstliche Kühlung abgeführt werden. Die Verarbeitung der Kunstgarne erfolgt bei sorgfältig konditionierter Luft unter Verwendung von künstlicher Kühlung.

In der chemischen Industrie benützt man das Vakuum-Kälteverfahren zur Trennung normalerweise fester Stoffe von ihrem Lösungsmittel oder zur Separierung vermischter Flüssigkeiten. Das Lösungsmittel oder eine der Flüssigkeiten dient dabei als Kältemedium, indem es im Vakuum teilweise verdampft, was nicht nur eine erhöhte Konzentration des anderen Stoffes zur Folge hat, sondern wegen des Wärmeentzuges zum Erstarren des gelösten festen Stoffes, event. des verdampfenden Kälte-trägers, selber oder der mit ihm vermischten Flüssigkeit führt. Als Beispiele für die Trennung von Flüssigkeiten seien genannt: das Eindicken von Fruchtsäften durch Ausfrieren des Wassers, die Entwässerung von Aether, die Trennung der unerwünschten Kohlenwasserstoffe von den notwendigen in der Oelraffinerie und die Aufbereitung von Steinkohlenteerdestillaten. Bei der Auskristal-

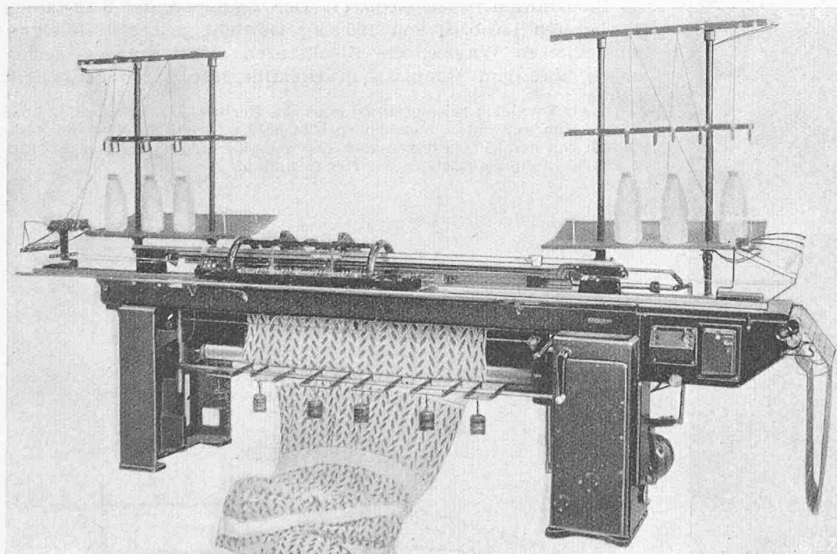


Abb. 50. Vollautomatische Universal-Doppelschloss-Jacquard-Links-Links-Flachstrickmaschine, DUBIED Neuchâtel

lisation von Salz aus Sole wird das Wasser aus der heissen Sole im Vakuum teilweise ausgedampft, bis der Kristallisationspunkt erreicht ist. Wärmeübertragungsflächen, die verkrusten würden, sind hier nicht notwendig. In der Industrie zur Gewinnung von Kalisalz und Borax werden durch genaue Regelung der Temperatur, der Konzentration und der Zusammensetzung der Lösungen die reinen Salze aus Salzgemischen getrennt.

Sehr gross ist auch die Bedeutung industrieller Kühlung in U.S.A. bei der Verflüssigung von Dämpfen, wie Aether, Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff und Chlor. Dieses wird in Nash Hyter-Kompressoren, unter Verwendung von Schwefelsäure als Schmiermittel für die Kolben, auf 1,05 atü verdichtet und dann in einem Kondensator verflüssigt, der mit verdampfender Kohlensäure gekühlt ist. Neuerdings werden an Stelle von CO<sub>2</sub> auch Kältemittel der Freongruppe verwendet, nicht aber Ammoniak, wegen der Gefahren, die bei der Mischung von Ammoniak und Chlor entstehen.

Verflüchtigte Lösungsmittel werden aus der Luft durch künstliche Kühlung zurückgewonnen und der Reinigungsprozess von Absorptionsmitteln wie Kohle, Kieselgel und Aluminiumhydroxyd ist bei tiefen Temperaturen wirksamer als bei hohen. In der Gummiindustrie dient die Kühlung zur Verbesserung der Schnitteigenschaften des Gummis (Nach einem Aufsatz von D. H. Killefer in «Refr. Eng.», September 1940; siehe auch «Z. f. d. ges. Kälteindustrie», April 1941).

### Das Stockholmer Fussballstadion Råsunda

Arch. SVEN IVAR LIND u. BIRGER BORGSTRÖM, Ing. J. LINDBERG

Das Stockholmer Fussballstadion Råsunda entstand vor etwa vier Jahren auf Grund privater Initiative. Da es sich um eine reine Wettspielanlage handelt, und Leichtathletik nicht, wie bei den meisten anderen derartigen Plätzen, berücksichtigt zu werden brauchte, konnte das Publikum an allen vier Seiten dicht an den Platz herangebracht werden. Dadurch war es gegeben, von der sonst allgemein angewandten, ovalen Platzlösung abzugehen und die Zuschauerplätze im Rechteck um die Rasenfläche anzuordnen.

Das Stadion bietet 36 000 Zuschauern Platz. Hiervon können 16 000 auf den Stehplatztribünen an den Schmalseiten und 20 000 auf Sitzplätzen an den Längsseiten untergebracht werden. Der obere Teil der östlichen Haupttribüne, mit 7000 Plätzen, Ehren- und Presseplätzen, ist überdacht, eine spätere Ueberdachung der Westtribüne ist vorgesehen<sup>1)</sup>.

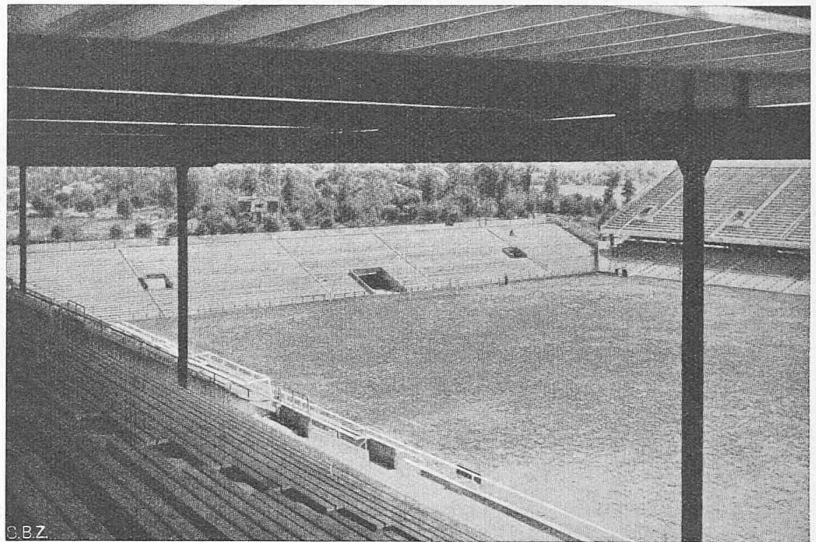


Abb. 1. Südliche Stehplatztribüne, von der Haupttribüne gesehen, rechts Westtribüne

Die beiden Sitzplatztribünen sind in je zwei Abteilungen angeordnet, einer unteren mit 14 und einer oberen mit 26 Bankreihen. Zu diesen Bankreihengruppen gehört bei der Haupttribüne je ein breiter Wandelgang. Der untere Promenadengang wird von den Seiten her erreicht, zum oberen Teil der Tribüne gelangt man von vier an der Strassenfront liegenden Eingängen. Ueber geräumige Treppen, an denen die WC-Anlagen plaziert sind, kommt man zum oberen Wandelgang, von dem wiederum kurze Treppen zu den Bankreihen gehen (Abb. 7). Die Westtribüne ist verkehrstechnisch ähnlich gelöst. Zu jedem Wandelgang gehören zwei Erfrischungsräume. Im übrigen sind unter der Haupttribüne Garderoben, Bäder, Spieleraufenthaltsräume, Bureaux, Arztzimmer usw. untergebracht.

Die Sitzstufen sind 75 cm breit und je nach Abstand vom Spielfeld 25 bis 40 cm hoch. Die Stehstufen messen 15 x 38 cm. Zwei unter und über den Stehplätzen laufende Gänge ermöglichen rasches Füllen und Leeren der Tribünen. Nach einem der ersten Wettspiele wurden die Besucher gebeten, die Plätze möglichst rasch zu räumen: 25 000 Menschen hatten die Stehtribünen in 5 Minuten, die Sitztribünen in 10 Minuten geräumt.

Als Material ist durchgehend schalungsroher Beton zur Anwendung gekommen. Dadurch wurden nicht nur eine Herabminderung der Brandgefahr, sondern auch erhöhte Wetterbeständigkeit, grössere Lebensdauer und geringere Unterhaltskosten erzielt. Charakteristisch für die vollkommen gegossene Anlage sind die freistehenden Treppen (Abb. 3). Um den Schwind- und Temperatureinflüssen auf den Beton entgegenzuwirken, hat man die Stufen lose auf die Tragkonstruktion aufgelegt. Die mit 6 m Abstand angeordneten Tragbalken haben kleine Nasen, auf denen die Blockstufen ruhen (Abb. 7). Der Transport der 6 m langen Blockstufen (Abb. 5) von 1600 kg Gewicht geschah mit eigens konstruierten Wagen; die Blockstufen selbst wurden serienmässig auf dem Bauplatz in Holzfiberschaltungen hergestellt.

<sup>1)</sup> Als Vergleich sei angeführt, dass das Berliner Olympiastadion überhaupt keine gedeckten Zuschauerplätze hat, während im Kopenhagener Stadion von den 36 000 Plätzen nur 2000 Sitzplätze sind und nur 500 Sitz- und 14 000 Stehplätze Schutz vor Regen bieten.

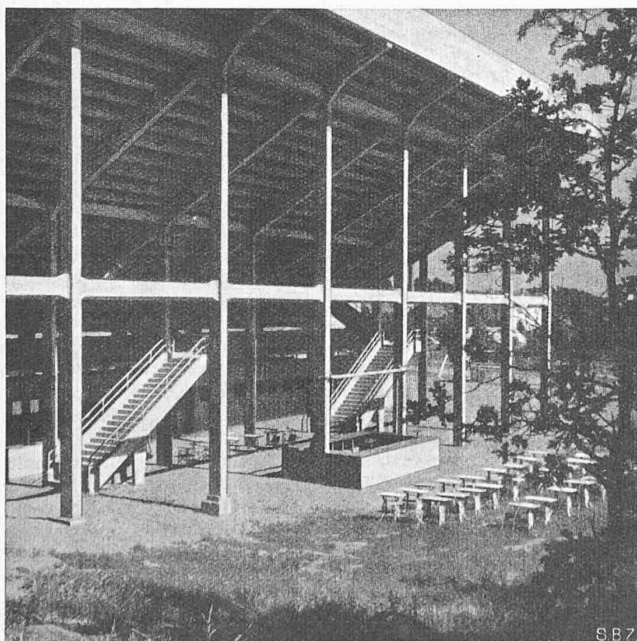


Abb. 3. Rückseite der West-Tribüne

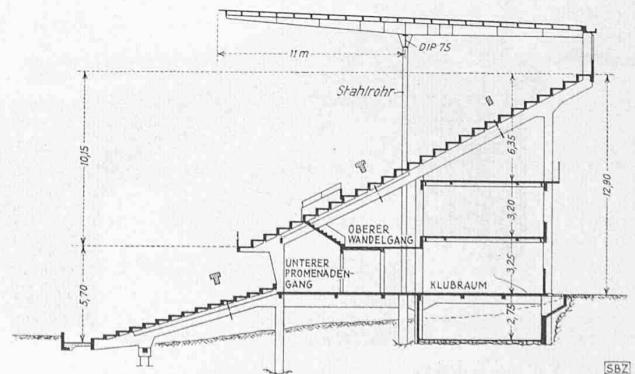


Abb. 4. Schnitt 1: 400 durch die Haupttribüne