

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: Neue, dezentralisierte Kühlanlagen in der Brauerei Bellinzona
Autor: Widmer, Alfred
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-68274>

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: 21.02.2026

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

Druckverhältnisse ergaben. Beim Kompressor I wurde für die Saugventile eine Sonderkonstruktion für minimale Druckdifferenz verwendet.

Beim Anfahren der noch warmen Anlage überbrückt ein Bypass mit dem Magnetventil 9 den Kompressor I, bis die Verdampfungs-temperatur auf etwa -50°C gesunken ist, alsdann schliesst das Magnetventil 9 selbstdämmig. Beim Abstellen schliesst das Magnetventil 10 in der Flüssigkeitsleitung, um ein Überfüllen des Verdampfers zu verhindern, da keine Gewähr besteht, dass das Expansionsventil 8 stets dicht abschliesst. Die Kühlwasserzufuhr steht unter der Kontrolle des automatischen Ventils 11.

Der Wärmeaustauscher 12, der sich unmittelbar beim Austritt der Kältemittelleitungen aus der Kältefalle befindet, wurde so reichlich bemessen, dass sich der kalte Dampf bis annähernd an den Taupunkt der vollklimatisierten Raumluft erwärmt, sodass die nicht isolierte Saugleitung trocken bleibt. Der Austauscher ist mit Kunstschaum isoliert. Die Verdampferschlaue ist derart ausgebildet, dass sich an jeder Stelle eine genügend grosse Geschwindigkeit des Dampf-Flüssigkeitsgemisches einstellt und jegliche Gefahr einer unerwünschten

Ölanreicherung im Kältemittel vermieden ist. Dies wurde denn auch durch den bisherigen Betrieb bestätigt.

Die Zustandänderungen sind im $i, \lg p$ -Diagramm, Bild 5, eingezeichnet. Die Eckpunkte, die mit Buchstaben versehen sind, geben die Kältemittelzustände an, die an den im Bild 3 mit den gleichen Buchstaben bezeichneten Orten herrschen. Es handelt sich, wie ersichtlich, um einen sehr einfachen, leicht beherrschbaren Kreislauf, der keine Verzweigungen aufweist.

Die Diagrammpunkte B_I , B_{II} und B_{III} geben die theoretischen Kompressionsendzustände bei adiabater Verdichtung an. Die wirklichen Kältemitteltemperaturen an den Druckstutzen der Kompressoren liegen infolge starkem Wärmeabfluss von den Zylinderdeckeln unter 50°C . Im Wärmeaustauscher kühlt sich die Flüssigkeit von C_1 auf C_2 ab, während sich das Gas von A_0 auf A_1 erwärmt; da der Wärme-einfall trotz der Isolierung im Verhältnis zur geringen umgewälzten Kältemittelmenge gross ist, fällt die Unterkühlung C_1 C_2 wesentlich kleiner aus als die Überhitzung A_0 A_1 .

Die Anlage kam im Januar 1964 in Betrieb. Sie hat seither anstandslos durchgearbeitet und den Erfordernissen des Laboratoriumsbetriebes in jeder Beziehung entsprochen.

Neue, dezentralisierte Kühlanlagen in der Brauerei Bellinzona

DK 621.565:663.445.3

Von Alfred Widmer, Ing., Kilchberg ZH

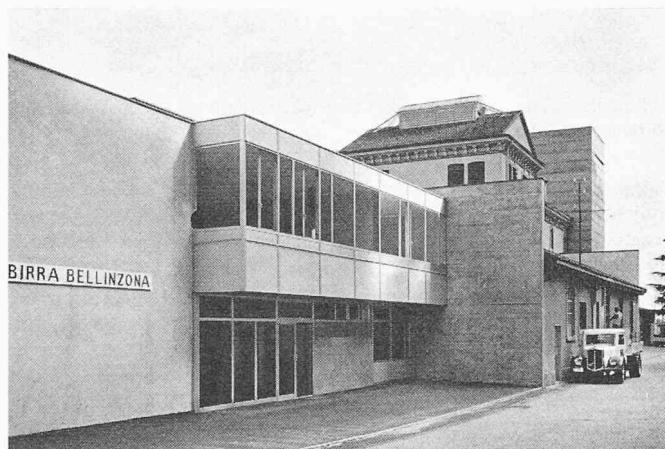


Bild 1. Die Brauerei Birra Bellinzona S. A.

1. Die Aufgabenstellung

Bei der Modernisierung älterer Kälteanlagen stellen sich verschiedene bauliche, kältetechnische und betriebstechnische Fragen, die in mehr oder weniger abgewandelter Form immer wieder auftreten und deren Erörterung von allgemeinem Interesse ist. Sie sollen

nachfolgend am Beispiel des neulich durchgeföhrten Umbaus der Birra Bellinzona S. A., Bild 1, erläutert und es sollen anschliessend die getroffenen Lösungen beschrieben werden.

Die genannte Firma verfügte über eine zentrale Kühlanlage mit indirekter Kühlung durch Chlorkalciumsole. Die drei vorhandenen Ammoniakkompressoren waren von älterer Bauart und ersatzbedürftig. Sie wurden von Elektromotoren angetrieben, deren gesamte Nennleistung 150 PS betrug. Für den vorgesehenen erhöhten Bieraussost hätten sie ohnehin nicht mehr genügt. Zu kühlen waren 16 Kellerräume auf etwa 0°C , ein Gärkeller auf rd. 5°C sowie Wasser für die Kühlung der Würze.

2. Erwägungen für die Systemwahl

Im Zuge einer Leistungssteigerung und eines Gesamtumbaus der Brauerei musste die Frage geklärt werden, wie die kältetechnischen Einrichtungen zu erneuern seien. Es wäre möglich gewesen, die zentrale Kälteanlage mit Kälteverteilung durch Sole beizubehalten und nur die Kompressoren zu erneuern. Dagegen sprachen aber verschiedene Gründe, die nachstehend genannt seien.

Die Sole erfordert eine sorgfältige Betriebsführung, damit sich Konzentration und Zusammensetzung nicht ändern. Trotzdem ist die Korrosionsgefahr gross. Obwohl diese Nachteile bei Verwendung von Spezialsoles wesentlich kleiner sind als bei normalen Salzlösungen, so belasten sie trotzdem die Betriebsführung. Nachteilig sind weiter die grossen, isolierten Soleleitungen, die zu unterhalten sind und

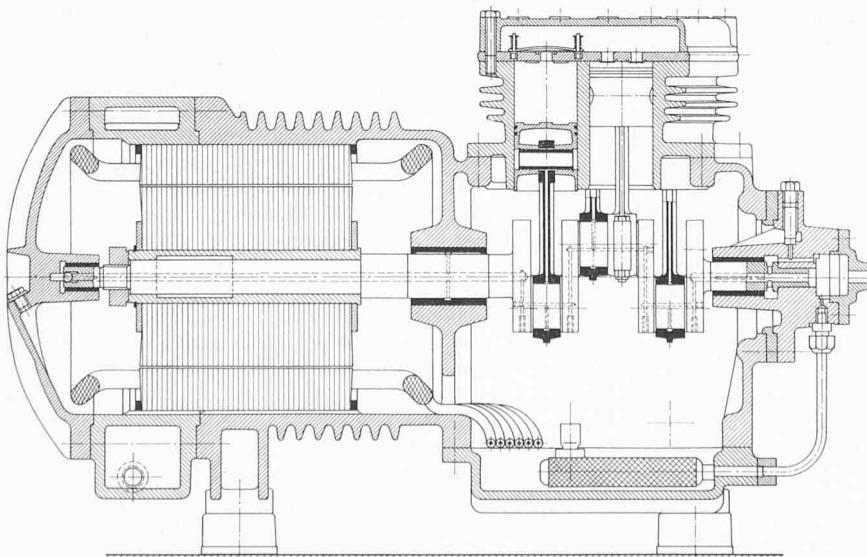
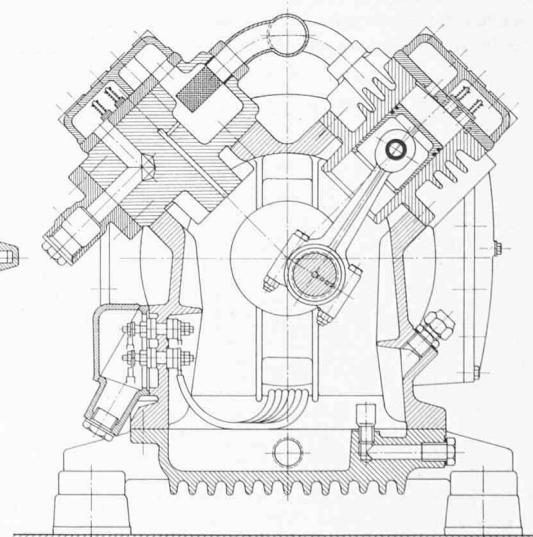


Bild 3. Längsschnitt und Querschnitt des Hermetofrigor, 1:8



Raum beanspruchen. Ein wichtiger Gesichtspunkt ist der höhere Energiebedarf infolge tieferer Verdampfungstemperatur sowie des zusätzlichen Bedarfs des Rührwerkes und der Solepumpen. Hinzu kommt die grössere Kälteleistung der Kompressoren, die wegen wesentlich grösseren Kälteverlusten in den Sole-führenden Leitungen und Apparaten sowie zum Ausgleich der Rührwerks- und Solepumpenleistungen erforderlich ist. Zusammen mit der tieferen Verdampfungstemperatur ergibt sich für die Kompressoren ein grösseres Absaugvolumen, also grössere, teurere Maschinen.

3. Gründe für dezentralisierte Kälteerzeugung

Nachdem nur noch eine vollständige Erneuerung der Kälteanlagen in Frage kam, war zwischen zentraler oder aufgeteilter Kälteerzeugung zu entscheiden. Bei zentraler Erzeugung kommt man mit zwei, höchstens drei Kompressorengruppen aus und kann dementsprechend die Zahl der zusätzlichen Apparate (Kondensatoren, Ölabscheider, Motoren, Armaturen) sowie der Steuer- und Regeleinrichtungen verringern. Auch ist der Wirkungsgrad der grösseren Maschinen unter sonst gleichen Verhältnissen etwas höher. Demgegenüber bietet die Aufteilung auf die einzelnen Verbrauchergruppen die Möglichkeit einer individuellen und wirtschaftlichen Anpassung der Betriebsweise, im besondern auch der Verdampfungstemperatur, an die jeweiligen Bedürfnisse. Jede Gruppe bildet zusammen mit den angeschlossenen Kühlstellen eine in sich geschlossene Einheit mit einfacher Leitungsführung, sodass sich das Kältemittel nicht verlagern kann und grösste Sicherheit sowie Wirtschaftlichkeit des Betriebs gewährleistet sind. Im Interesse der Einfachheit und Übersichtlichkeit wurde auf Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Kompressoren verzichtet, nachdem es sich bei zahlreichen Anlagen in langjährigem Betrieb erwiesen hatte, dass bei hermetisch gekapselten Kompressoren Ausfälle nicht zu befürchten sind.

Bei der verhältnismässig grossen Kälteleistung jedes Kompressors von 30 000 kcal/h ist der Wirkungsgrad nur noch unbedeutend kleiner als bei Maschinen grosser Leistung. Überdies bringen die direkte Kupplung, die gekapselte Bauart und die einfachere Leitungsführung nicht unbedeutende Wirkungsgradverbesserungen, von der erwähnten besseren Anpassung ganz zu schweigen.

Preislich erweisen sich mehrere, vorrätige, in grösseren Serien hergestellte Gruppen eindeutig günstiger als wenige Maschinen grosser Leistung. Das trifft auch für die Apparate zu. Weiter ist der Raumbedarf kleiner als bei grossen Einheiten. Vorteilhaft sind ferner die kürzere Lieferfrist, die wesentlich geringere Montagezeit, die kleineren Transportprobleme und die viel leichteren Fundamente.

Im vorliegenden Fall sprach für die weitgehende Unterteilung auch der Umstand, dass die Maschinengruppen in einer späteren Ausbaustufe versetzt werden müssen, indem der jetzige Maschinenraum später als Kühlraum benutzt und entsprechend ausgebaut werden soll. Alsdann ist es möglich, die einzelnen Gruppen etappenweise zu versetzen, ohne den Betrieb nennenswert zu stören.

4. Das Kühlprogramm

Die verschiedenen Kälteverbraucher wurden zu fünf Gruppen zusammengefasst, die annähernd gleichen Gesamtkältebedarf aufweisen und bei denen die einzelnen Kühlstellen ähnlichen Betriebscharakter haben und mit angenähert gleichen Verdampfungstemperaturen arbeiten. Diese Gruppen umfassen:

- Sieben nicht isolierte Lagerkeller sowie ein Korridor im zweiten Untergeschoss von insgesamt rd. 1400 m³ Rauminhalt, Temperatur 0°C.
- Vier nicht isolierte, teilweise grössere Lagerkeller ebenfalls im zweiten Untergeschoss von insgesamt wiederum rd. 1400 m³ Rauminhalt, Temperatur 0°C.
- Fünf zum Teil isolierte Kühlräume (Hopfenlager, Heferaum, Zwischentankkeller, Fassabfüll- und Filterraum) im ersten Untergeschoss von insgesamt rd. 800 m³ Rauminhalt, Temperatur etwa 0°C.

Legende zu Bild 4

| | |
|---------------------------------------|--|
| 1 Hermetofrigor-Kompressor | 9 Schlaufe der Flüssigkeitsleitung zur Heizung der Tropfschale |
| 2 Ölabscheider | 10 Raumthermostat |
| 3 Kondensator | 11 Saugdruck-Pressostat |
| 4a, 4b, 4c Luftkühler | 12 Sicherheitsschalter |
| 5 Filter-Trockner | 13 Dreiwegventil für Leistungsregelung |
| 6 Schauglas | 14 Magnetventil als Vorsteuerventil zu 13 |
| 7 Magnetventil in Flüssigkeitsleitung | 15 Pressostatisches Kühlwasserventil |
| 8 Thermostatisches Expansionsventil | |

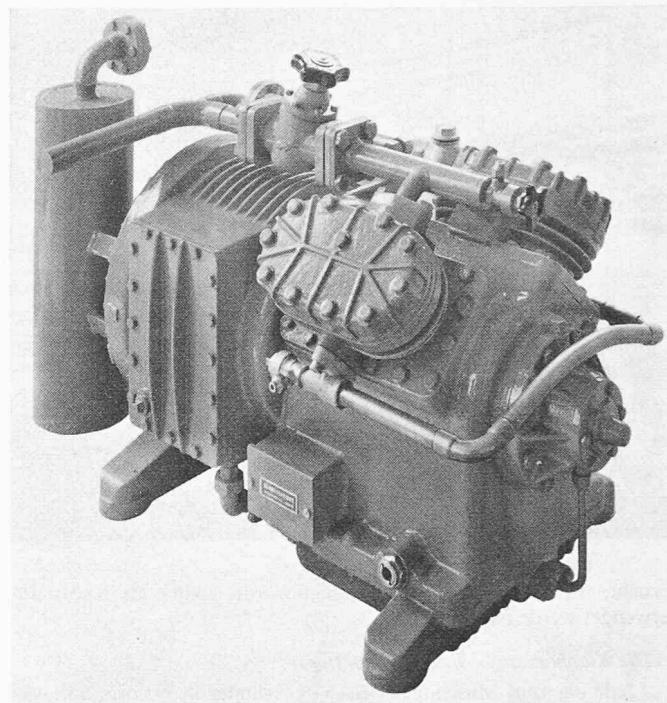


Bild 2. Hermetofrigor der Autofrigor AG für 30 000 kcal/h

- Ein isolierter Gärkeller im ersten Untergeschoss von rd. 800 m³ Rauminhalt (ohne Bottichkühlung), Temperatur rd. +5°C.
- Die Bottichkühlung mittels Kaltwasser (mit Alkoholzusatz) von 0°C, das sich dabei auf etwa +4°C erwärmt.

Die unter a und b genannten Räume sind in den anstehenden Fels eingebaut, der mitgekühlt wird und so als Kältespeicher wirkt. Sie weisen einen verhältnismässig sehr geringen Wärmeeinfall auf. Der Einfall durch die Decke ist dank der darüberliegenden Kühlräume verschwindend klein.

Der gesamte Kältebedarf ergab sich je Hochsommertag zu 2,24 Mio kcal. Bei einer täglichen Betriebszeit von nicht mehr als 15 Stunden, die garantiert werden musste, ergab sich die erforderliche Kälteleistung der fünf Kompressoren zu je 30000 kcal/h. Nach einjährigem Betrieb darf festgestellt werden, dass die fünf Anlagen auch im Hochsommer stets die garantierten Raumtemperaturen automatisch eingehalten und dabei die berechnete tägliche Betriebsdauer nicht überschritten haben.

In einer späteren Etappe soll eine sechste Maschinengruppe zur Bedienung eines Eiswasserkühlers aufgestellt werden. Weiter ist für später geplant, den bestehenden Eisgenerator durch eine Neukonstruktion zu ersetzen, wozu ein weiterer Maschinensatz gleicher Leistung und Bauart vorgesehen ist. Der jetzige Maschinenraum befindet sich im zweiten Untergeschoss. Er wird nur zum kleinen Teil bean-

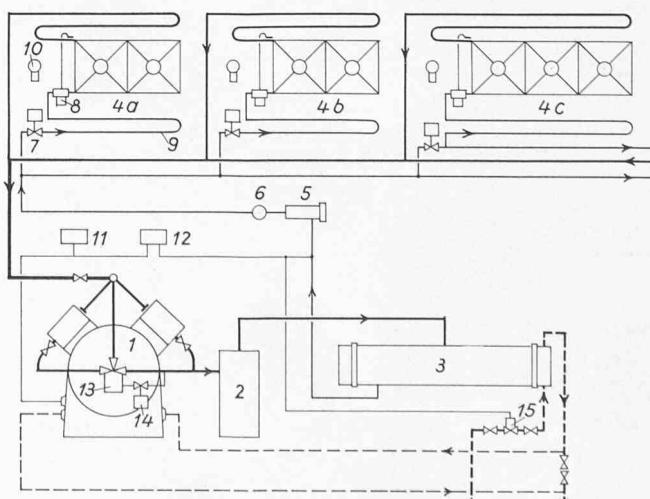


Bild 4. Prinzipschema eines Kältemittelkreislaufes

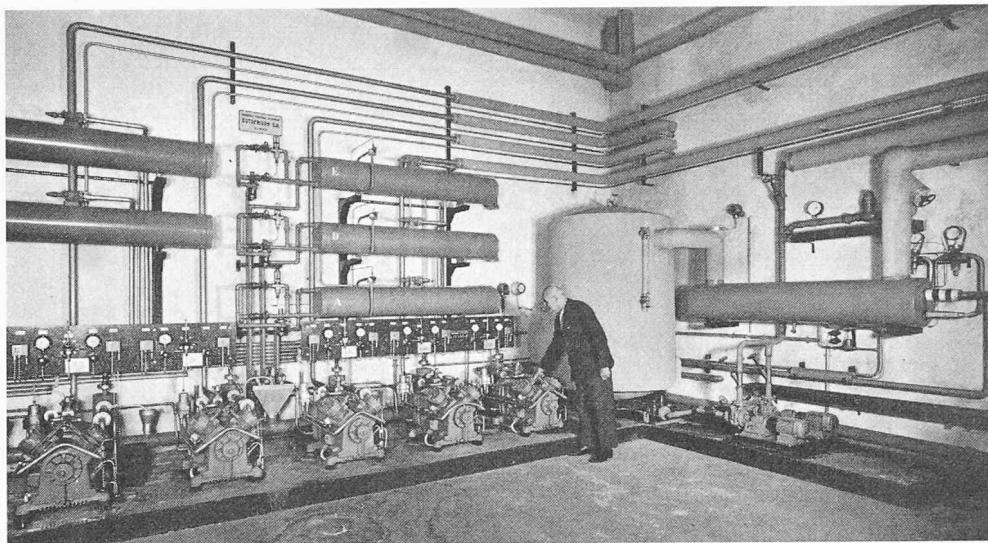


Bild 5 (links). Maschinenraum mit den fünf Hermetofrigoreinheiten, den Kondensatoren und der Kaltwasseranlage rechts

sprucht, weshalb er, wie schon gesagt wurde, später als Kühlraum verwendet werden soll.

5. Die Kompressoren, Typ Hermetofrigor

Jede der fünf Maschinen weist vier Zylinder in V-Form auf, was mit R 22 als Kältemittel die erforderliche Kälteleistung von 30000 kcal/h bei $-10/+25^\circ\text{C}$ ergibt. Bild 2 zeigt eine Ansicht der sehr kompakt gebauten Gruppe, Bild 3 einen Längs- und einen Querschnitt.

Hermetisch gekapselte Kältekompresorgruppen werden für kleine Leistungen dank ihrer Vorteile immer häufiger angewendet. Bei ihnen ist der Antriebsmotor in das entsprechend erweiterte Kurbelgehäuse eingebaut, sodass eine Stopfbüchse zur Wellenabdichtung entfällt. Zu diesem wichtigen Vorteil kommen als weitere die raumsparende Bauweise, der geräuscharme Lauf und die geringe Wartungsbedürftigkeit. Insbesondere verhindert die vollkommene Dichtheit jegliche Verluste oder Verunreinigung des Kältemittels oder des Schmieröls, sodass die Maschinen jahrelang durchlaufen können, ohne dass sie geöffnet werden müssen.

Bei grösseren Leistungen stellen sich einige interessante Probleme, auf die nachfolgend hingewiesen werden soll. Ein erstes betrifft den Elektromotor. Da nur Drehstrommotoren mit Kurzschlussläufern in Frage kommen, war eine Sonderausführung zu entwickeln, die das erforderliche Anwurf-Drehmoment bei einem noch zulässigen Stromstoss zu erzeugen vermag. Diese Bedingung musste auch für das grösste Modell mit vier Zylindern und einer Nennleistung des Motors von 20 PS erfüllt werden. Da die bei den grösseren Leistungen beträchtlichen Verlustwärmen nicht mehr in genügendem Masse durch Kühlrippen am Gehäuse an die Umgebungsluft hätten abgegeben werden können und man im Interesse der Betriebssicherheit eine Kühlung des Motors durch das unter Saugdruck stehende Kältemittel ver-

meiden wollte, sind bei den Maschinengrössen mit Motorleistungen über 5 PS die Gehäuse mit Wasserkühlung versehen worden.

An zweiter Stelle ist auf die besondere Ausbildung des Triebwerks hinzuweisen. Bei kleinen Einheiten wird eine einfache Welle mit aufgekeilten Exzentern für die Pleuel verwendet, die an ihren Enden gelagert ist. Bei den Maschinen für grössere Leistungen wurden die Exzenter durch Kurbelköpfungen ersetzt, was Schubstangenköpfe mit zweiteiligen Lagern erfordert. Die Kurbelwelle erhielt zwei Hauptlager auf beiden Seiten der Köpfungen und ein Außenlager an ihrem motorseitigen Ende. Im Interesse einer gleichmässigen Gasförderung und eines ruhigen Ganges erhielten die beiden Zylinder eines Blockes um 180° zueinander versetzte Kurbeln, weshalb die Welle drei Köpfungen aufweist.

Ein drittes Problem betrifft die Schmierung. Die einfache Schleuderschmierung, wie sie sich bei den kleineren Einheiten bewährt hat, ist bei den grösseren Ausführungen durch eine Druckschmierung mittels einer vom kompressorseitigen Stirnende der Welle angetriebenen Ölpumpe ersetzt worden. Das Öl wird dabei aus dem untern Teil des Kurbelgehäuses durch einen grossen Filter angesogen und unter Druck durch Bohrungen in der Kurbelwelle den drei Hauptlagern sowie den drei Kurbelzapfen zugeführt. Eine Besonderheit der Pumpe besteht darin, dass sie ohne weiteres in beiden Drehrichtungen arbeiten kann. Dadurch ist eine Fehlermöglichkeit beim elektrischen Anschliessen des Motors ausgeschlossen, die bei gekapselter Ausführung nicht ohne weiteres feststellbar wäre.

Eine weitere Frage ergibt sich aus dem Bedürfnis nach Regelung der Kälteleistung. In den meisten Fällen genügt die stufenweise Regelung durch Abschalten einzelner Zylinder. Da stets zwei Zylinder zu einem Paar mit gemeinsamem Ventilkopf zusammengefasst sind, ist vorerst bei vierzylindrigen Maschinen eine Lösung für Umstellung auf halbe Leistung verwirklicht worden, bei der also ein Zylinderpaar automatisch zu- oder abgeschaltet werden kann.

Die Einrichtung besteht aus einem Saugdruck-Pressostaten 11, Bild 4, der bei einem einstellbaren Mindestdruck anspricht und ein Magnetventil 14 öffnet. Dieses lässt nun Druckgas über den Kolben des Dreiwegventiles 13 überströmen, worauf dieses die Verbindung zwischen dem Druckstutzen am betreffenden Zylinderkopf und der Druckleitung zum Kondensator unterbricht und zugleich diesen Stutzen mit der Saugleitung verbindet. Dadurch hört die Förderung dieses Zylinderpaars auf. Steigt infolge der geringeren Kompressorleistung der Saugdruck wieder an, so schliesst der Pressostat 11 das Magnetventil 14, worauf sich das Dreiwegventil 13 in die Stellung für volle Leistung zurückbewegt. Diese Regelung ist einfach, kann mit bewährten Elementen bewerkstelligt werden, befindet sich außerhalb des eigentlichen Kompressors in gut zugänglicher Lage, lässt sich auch nachträglich anbringen und hat sich als sehr betriebssicher erwiesen. Sie kommt auch beim Anfahren zur Wirkung, derart, dass das betreffende Zylinderpaar während dieses Vorgangs unter Druckausgleich steht, bis die volle Drehzahl erreicht ist.

6. Die übrigen kältetechnischen Einrichtungen

Die Arbeitsweise ist im wesentlichen bei allen fünf Gruppen die gleiche. Sie lässt sich an Hand des prinzipiellen Leitungsschemas, Bild 4, verfolgen, das sich auf die Gruppe c bezieht. Dabei sind aber

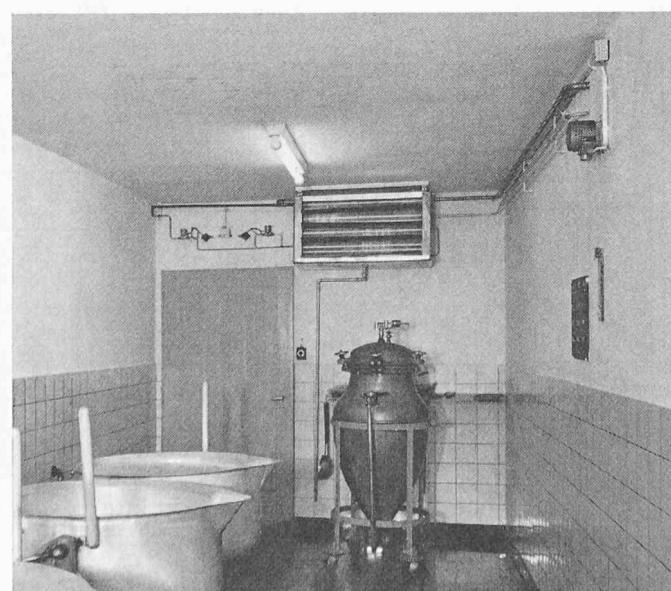


Bild 6 (unten). Heferaum mit Luftkühlereinheit

nur drei Luftkühlereinheiten eingezeichnet, nämlich die für den Korridor, den Hopfenkeller und eine der beiden Einheiten im Fass- und Filterraum. Die Schaltung entspricht der für solche Anlagen üblichen Praxis.

Jeder Kompressor 1 fördert das Druckgas über einen Ölabscheider 2 in einen wassergekühlten Röhrenkessel-Kondensator 3, der mit leicht wegnehmbaren Stirndeckeln versehen ist. Die fünf Kondensatoren sind, wie auf Bild 5 ersichtlich, an der Rückwand des Maschinenraumes angebracht. Von ihnen fliesst die Kältemittelflüssigkeit über je einen Trockner 5 (Bild 4), der zugleich als Filter wirkt, und ein Schauglas 6 den einzelnen Kühlstellen zu.

Im Maschinenraum befindet sich (auf Bild 5 rechts) der isolierte Kaltwasserbehälter von rd. 2,5 m³ Inhalt sowie der zugehörige Durchlaufkühler mit den beiden Umwälzpumpen, von denen eine Reserve ist. Die Betriebspumpe fördert das gekühlte Wasser durch die Kühlslangen in den Gärkottichen. Da deren Kältebedarf sich in weitem Bereich verändert und hohe Spitzen aufweist, übernimmt der als Schichtspeicher wirkende Kaltwasserbehälter einerseits die Aufgabe der Spitzendeckung und wirkt anderseits bei geringem Kältebedarf als Puffer, um die Zahl der Ein- und Ausschaltvorgänge des Kältekompessors in zulässigen Grenzen zu halten. Bei kleinem Bedarf würde die durch den Durchlaufkühler fliessende Wassermenge so klein dass Einfriergefahr bestände. Um das auszuschliessen, öffnet in solchen Fällen ein Bypassventil selbsttätig, das zwischen Vorlauf- und Rücklauf eingebaut ist. Die Vorlauftemperatur des Eiwassers wird durch einen Thermostaten innerhalb einstellbarer Grenzen gehalten. Dieser schaltet den Kompressor ein oder aus.

In den 16 zu kühlenden Kellerräumen sind an je einer Seitenwand, nahe der Decke, Luftkühler-Einheiten (Climabloc) angebracht worden. Bild 6 zeigt den Heferaum mit einer solchen Einheit an der Rückwand und dem zugehörigen Raumthermostaten an der Seitenwand links. Bei diesen Apparaten ist der als Luftkühler wirkende Verdampfer mit den nötigen Ventilatoren, deren Motoren vollständig gekapselt und aussen belüftet sind, in ein aus Chromstahlblech bestehendes Gehäuse eingebaut, dessen Boden zugleich als Tropfschale wirkt. Die Austrittsöffnung weist zwei Lagen von Leitblechlamellen auf, die sich bei der einen Lage um horizontale Achsen, bei der andern um vertikale Achsen drehen lassen. Dadurch ist es möglich, Richtung und Öffnungswinkel des austretenden Luftstrahls den lüftungstechnischen Bedürfnissen weitgehend anzupassen und eine gleichmässige Luftpulspülung des Raumes zu erzielen.

Schweiz. Elektrotechnischer Verein und Verband Schweiz. Elektrizitätswerke

DK 061.2:621.3

Der Schweiz. Elektrotechnische Verein (SEV) und der Verband Schweiz. Elektrizitätswerke (VSE) hielten über das Wochenende vom 11./12. September 1965 in Interlaken ihre Generalversammlungen ab. In beiden Fachorganisationen wurde einleitender Opfer der Naturkatastrophe im Saasertal ehrend gedacht. Hierbei bezeugte der VSE seine Bereitschaft, bei der Linderung der finanziellen Not der Hinterbliebenen nach Bedarf mitzuhelpfen.

Die Erledigung der Traktanden ging in beiden Generalversammungen ohne grosse Diskussion vor sich. Im VSE waren der Präsident und 6 Mitglieder des Vorstandes für eine weitere Amtszeit von 3 Jahren wieder zu wählen. Sie wurden mit Akklamation bestätigt. Auch im SEV konnten der bisherige Präsident und drei weitere Vorstandsmitglieder wiedergewählt werden. Für die statutengemäss ausscheidenden Mitglieder Direktor *W. Bänninger*, Zürich, Dr. *H. Kläy*, Langenthal, und Prof. *H. Weber*, Meilen wurden neu in den Vorstand abgeordnet *K. Abegg*, Zürich, *H. Elsner*, Fribourg, und Prof. *H. A. Leuthold*, Zürich. Mit Rücksicht auf seine grossen Verdienste um die Elektrotechnik und Elektrizitätswirtschaft im allgemeinen und für die Vorbereitung, Gestaltung und Durchführung der Elektrizitätsschau an der Expo 64 wurde Kollege *U. Vetsch*, Direktor der St.-Gallisch-Appenzellischen Kraftwerke AG, St. Gallen, zum Ehrenmitglied des SEV ernannt.

In der Generalversammlung des VSE am Samstag kam *Ch. Savoie*, Muri BE, in seiner Präsidialansprache auf den Bericht der zehn grossen schweizerischen Energieproduzenten über den Ausbau der Elektrizitätsversorgung vom Frühjahr 1965 zurück¹⁾. Er tat dies, um

Die sorgfältige Durchbildung des Lamellenkühlers ermöglicht eine raumsparende, leicht montierbare und serienweise herstellbare Bauart dieser Einheiten, was bei knappen Raumverhältnissen, so z. B. im Lagerkeller mit seinen grossen Tanks, sich vorteilhaft geltend macht. Die robuste Konstruktion und die gewählten Baustoffe gewährleisten lange Lebensdauer, hohe Betriebssicherheit und minimale Wartung.

Zur Temperaturregelung dient ein Raumthermostat 10, Bild 4, der das Magnetventil 7 in der Flüssigkeitsleitung zum Luftkühler 4 öffnet oder schliesst. Die bereiften Oberflächen der Luftkühler tauen während den Betriebspausen meist von selbst ab. Nur bei wenig über 0°C liegenden Raumtemperaturen kommt die eingebaute, automatisch gesteuerte Abtauvorrichtung mittels elektrischer Heizung zur Wirkung.

Da sich im Gärkeller grössere Mengen CO₂ bilden, sind eine entsprechend grosse Frischluftzuteilung und eine gleichmässige Verteilung der Zuluft innerhalb des lüftungstechnisch eher ungünstig geformten Raumes erforderlich. Man hat deshalb hier die Luft durch Kanäle geführt und wegen hoher Raumfeuchtigkeit zur Kühlung einen Blockverdampfer von besonders grosser Oberfläche vorgesehen.

Wärmeaustauscher zwischen warmer Flüssigkeit und kaltem Dampf wurden nur dort angebracht, wo man Wert darauf legte, Tropfwasserbildung an den Saugleitungen zu vermeiden.

Das Kühlwasser wird dem Kondensator durch ein pressostatisch gesteuertes Ventil 15 in dem Masse zugeteilt, dass der Verflüssigungsdruck konstant bleibt. Ein Teil des abfliessenden Wassers dient der Mantelkühlung des Antriebmotors.

Der Kompressor ist durch einen pressostatischen Schalter 12 gegen unzulässiges Ansteigen des Förderdruckes geschützt, wobei der Schalter die Stromzufuhr zum Motor unterbricht. Das selbe tritt ein, wenn der Saugdruck unter eine einstellbare Grenze sinkt, wodurch ein Betrieb mit unwirtschaftlich tiefen Verdampfungstemperaturen vermieden wird, was sonst bei Abschalten mehrerer Verbraucher vorkommen könnte.

Die Projektierung des Gesamtumbaus und der Maschineninstallationen lag in den Händen des Ingenieurbüros Dr. *Fritz Kutter*, Zürich. Die Brauerei Bellinzona hat die beschriebene Anlage der Firma Autofrigor AG, Zürich, im Januar 1964 in Auftrag gegeben. Fünf Monate später konnte der normale Kältebetrieb programmgemäß aufgenommen werden. Er hat seither in jeder Beziehung bestens befriedigt.

Adresse des Verfassers: *Alfred Widmer*, Ing., Bungertstrasse 21, 8802 Kilchberg ZH

die Bedeutung der richtigen Weichenstellung in der Energiewirtschaft zu unterstreichen und sie der Öffentlichkeit einzuprägen.

Die schweizerischen Elektrizitätswerke setzen alles daran, die Versorgung des Landes mit elektrischer Energie wie bisher ausreichend, sicher und möglichst preiswürdig zu gewährleisten. Unsere einzige ergiebige Rohstoffquelle, die Wasserkraft, wird noch während langer Zeit die Grundlage der Energieversorgung unseres Landes bilden und deren Unabhängigkeit vom Ausland in einem der Öffentlichkeit kaum bewussten Ausmass sichern. Daneben bleibt, dank dem internationalen Verbundbetrieb, der Stromimport im bisherigen Umfang ein geeignetes Mittel zur Verbesserung der Inlandversorgung, besonders in wasserarmen Wintern. In zunehmendem Masse sind konventionelle thermische Kraftwerke auf Öl-, Kohle- oder Erdgasbasis bis zu einer Totalleistung von etwa 900 MW einzusetzen, um einen dauernden Ausgleich trockener und nasser Jahre zu gewährleisten und um die Produktion der Speicherkraftwerke besser auszunützen zu können. Endlich sind schon in allernächster Zukunft Kernkraftwerke zu erstellen, um dem stetig wachsenden Strombedarf mit Sicherheit gerecht zu werden (die Betriebsaufnahme des Atomkraftwerkes Beznau-Döttingen ist auf den Herbst 1969 vorgesehen).

In diesem Zusammenhang wehrt sich Präsident Savoie gegen die Vorwürfe, die Elektrizitätswerke hätten kein Interesse an Atomkraftwerken und sie würden die schweizerische Industrie vernachlässigen. Anhand von Beispielen beweist er das Gegenteil.

Die Elektrizitätspolitik steht in bezug auf die Produktion elektrischer Energie, und vielleicht auch in bezug auf die zukünftige Preisgestaltung, an einem Wendepunkt. Für die Abnehmer elektrischer Energie sind keine spektakulären Änderungen zu erwarten. In dem

¹⁾ SBZ 1965, H. 26, S. 453.