

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 117/118 (1941)
Heft: 1

Artikel: Das Kühllagerhaus der Firma "Girom" in Bukarest
Autor: Hablützel, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83478>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

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

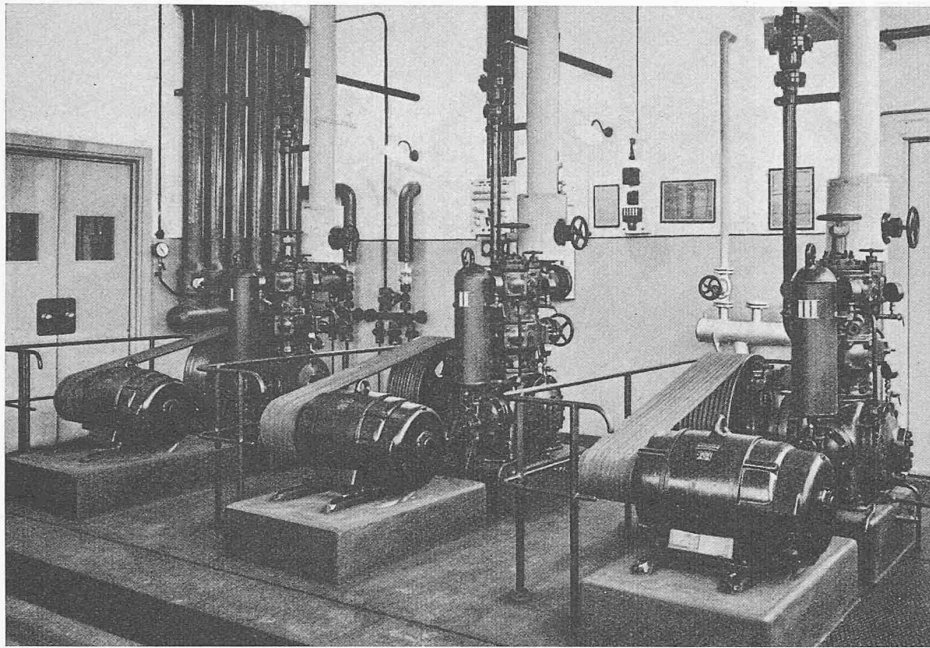
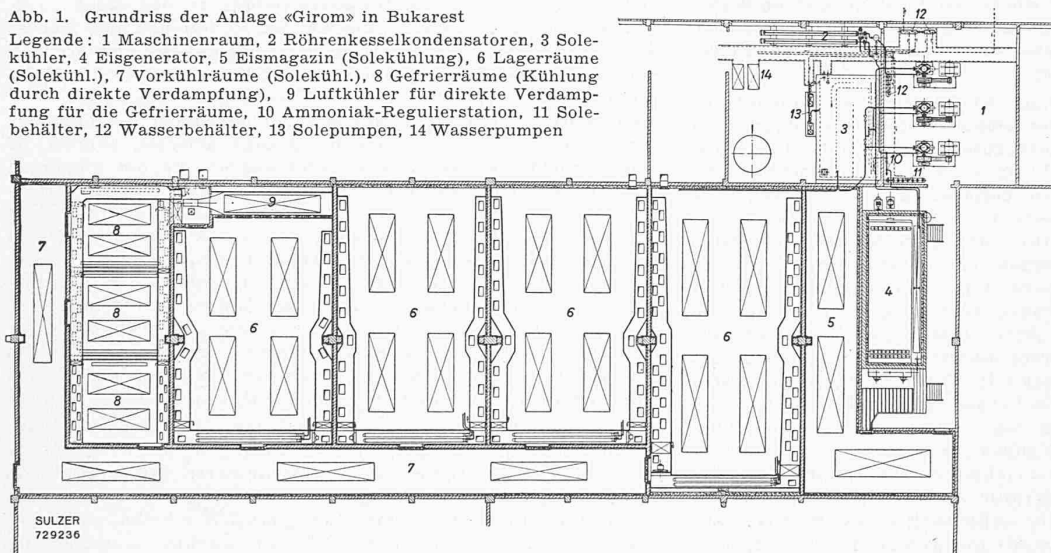


Abb. 2. Drei Sulzer-Ammoniakkompressoren für je 110 000 Cal/h bei -10° Verdampfungstemperatur

Abb. 1. Grundriss der Anlage «Girom» in Bukarest

Legende: 1 Maschinenraum, 2 Röhrenkesselkondensatoren, 3 Solekühler, 4 Eisgenerator, 5 Eismagazin (Solekühlung), 6 Lagerräume (Solekühl.), 7 Vorkühlräume (Solekühl.), 8 Gefrierräume (Kühlung durch direkte Verdampfung), 9 Luftkühler für direkte Verdampfung für die Gefrierräume, 10 Ammoniak-Regulierstation, 11 Solebehälter, 12 Wasserbehälter, 13 Solepumpen, 14 Wasserpumpen



Das Kühlagerhaus der Firma «Girom» in Bukarest

Eine Kältemaschinenanlage lässt sich bekanntlich nicht nach einem für alle Betriebsbedingungen einheitlichen Schema erstellen, sondern muss sowohl den klimatischen, als auch den Marktverhältnissen des Landes angepasst werden. In Rumänien z. B. hat die Anwendung der künstlich erzeugten Kälte erst in geringem Mass Eingang in die Lebensweise der Bevölkerung gefunden, denn die den periodischen Erntezeiten angepassten Ernährungsgewohnheiten haben noch nicht in dem Masse von der industriellen Erzeugung und dem internationalen Austausch der Lebensmittel Nutzen ziehen können, wie das für die westeuropäischen und nordamerikanischen Länder kennzeichnend ist. Teiche und Wasserläufe liefern in den meist sehr strengen Wintern Natureis in solchen Mengen, dass es den im Sommer auftretenden Kältebedarf zum grossen Teil deckt, wenn auch nicht immer in hygienisch einwandfreier Weise. Andererseits haben die Milch-, Käse-, Schokolade- und Brau-Industrien und ganz allgemein die Industrien für die Herstellung verderblicher Nahrungsmittel bei weitem nicht die Ausdehnung, wie sie in einem Land von der Grösse Rumäniens möglich wäre. Dennoch könnten durch die Aufstellung von Kälteanlagen zahlreiche und interessante Geschäfte mit bestimmten Nahrungsmitteln sowohl für den Ausfuhr-, als für den inländischen Markt getätigt werden. Zu diesem Zweck müssen die Kühlanlagen den Lagerungsbedingungen, den Erzeugnissen und den stark schwankenden Temperaturen angepasst sein, sodass sie die augenblicklichen oder

periodischen Kaufmöglichkeiten und die wechselnden Verhältnisse auf dem Markt mit Vorteil voll auszunutzen erlauben.

Die Gesellschaft «Franco-Danubienne» in Bukarest hat im Jahre 1936 nach gründlichem Studium beschlossen, in Bukarest ein Kühlagerhaus zu erstellen, das so vollständig als möglich den gegebenen Verhältnissen entsprechen sollte. Sie beauftragte darum die Firma Sulzer Frères in Bukarest mit dem Studium einer Muster-Kälteanlage, deren Planung und Wirkungsweise dem durch die besonderen Aufgaben gegebenen Tätigkeitsprogramm anzupassen waren. Dank der Vorteile, die die Vorschläge der Firma Sulzer boten, und der Sicherheit ihrer Lösungen hat die Franco-Danubienne ihr die Lieferung der Kälteanlage übertragen. Die Anlagen wurden im Sommer 1938 in Dienst genommen; gegenwärtig sind sie in normalem Betrieb. Inzwischen wurde das Kühlagerhaus an die Gesellschaft «Grupul Industriilor Rumanesti» (Girom) verkauft.

Beim Bau der Kälteanlage waren folgende Anforderungen zu erfüllen: Die Anlage soll imstande sein, Fleisch, Geflügel usw. bei einer Temperatur von -25° zu gefrieren und die gefrorenen Produkte bei einer Temperatur von -15° aufzubewahren. Es müssen aber auch irgendwelche Nahrungsmittel unter der günstigsten Temperatur und mit dem besten Feuchtigkeitsgrad gelagert werden können, was eine Regulierfähigkeit der Raumtemperatur zwischen -15° und $+6^{\circ}$ C und der relativen Luftfeuchtigkeit zwischen 70 und 100% bedingt. Im ganzen soll das Lager-

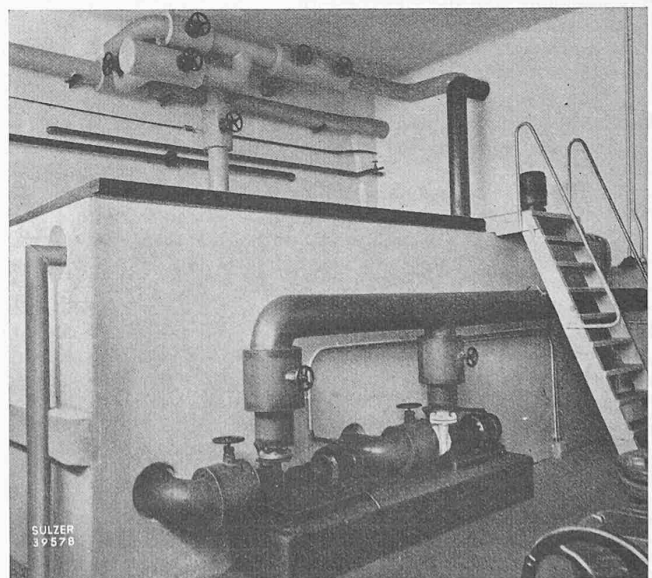


Abb. 3. Solepumpen der Sulzer-Kälteanlage für 330 000 Cal/h Leistung

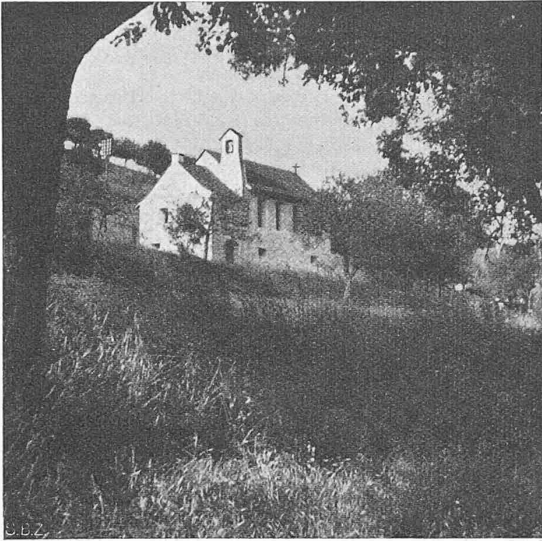


Abb. 1. Aus Südwesten

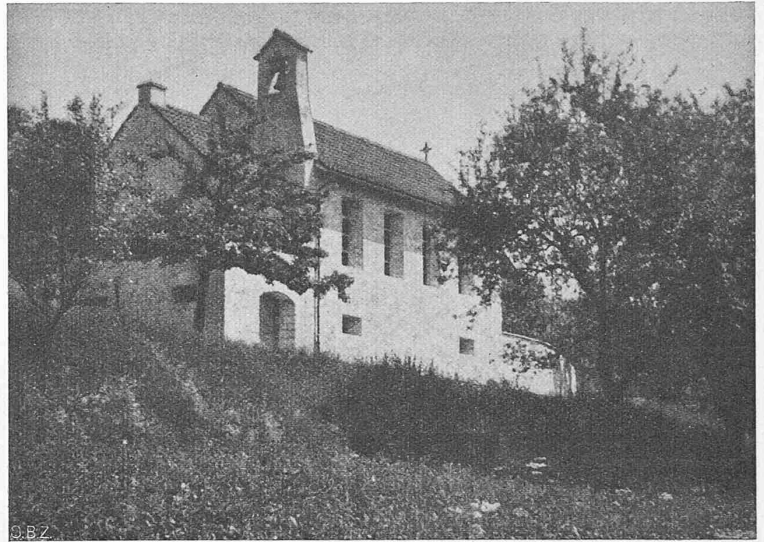


Abb. 2. Aus Südwesten

Katholische Kapelle bei Schleithelm, Arch. ARNOLD MEYER, Hallau

haus 600 000 kg aufzunehmen vermögen. Ferner muss die Anlage 10 000 kg Klareis in 24 Stunden erzeugen können und sie soll nicht nur absolut betriebsicher sein, um zu vermeiden, dass durch eine Störung in irgend einem Teil die eingelagerten Waren verderben, sondern ausserdem mit möglichst geringen Betriebskosten arbeiten. Die Aufgabe wurde durch Gebrüder Sulzer vollständig und elegant gelöst.

Abb. 1 zeigt die Anordnung der Räume. Die Kälteanlagen befinden sich in der Mitte des Gebäudes, um die Strahlungsverluste auf ein Mindestmass herabzusetzen. Auf der einen Seite grenzt der Maschinenraum (1) an die Eiszerzeugungsanlage (4), neben der sich das Eismagazin befindet, auf der andern Seite liegen die drei Gefrierkammern (8) und zwischen diesen beiden Teilen die vier Lagerräume (6). Alle diese Räume sind durch einen gemeinsamen Vorkühleraum (7) miteinander verbunden. Die Notwendigkeit, die Temperatur in den Lagerräumen in weiten Grenzen verändern zu können, bedingte die Verwendung von Sole für deren Kühlung. Um jedoch eine zu tiefe Verdampfungstemperatur zu vermeiden, werden die tiefgekühlten Gefrierräume durch direkte Verdampfung gekühlt. Bei der benötigten tiefsten Gefriertemperatur erfolgt die Verdampfung bei -30°C , während die Sole eine Temperatur von -22°C hat. Mit dem Grundwasserstrom entnommenem Kühlwasser lässt sich eine Verflüssigungstemperatur von $+20^{\circ}\text{C}$ einhalten. Die Eisfabrik arbeitet mit einer Verdampfungstemperatur von -15° , um die Sole auf -7°C zu kühlen, wobei sehr schönes Eis erzielt wird. Zur Verbilligung des Betriebes wurde die Anlage in zwei, im normalen Betrieb von einander unabhängige Gruppen geteilt: die Raumkühlung und die Eiszerzeugung. Jede Gruppe arbeitet mit ihrer bestimmten Betriebsdauer, ihrer günstigsten Temperatur, ihren eigenen Kompressoren, Kondensern und Apparaten, jedoch können die beiden Gruppen auch als Reserve dienen.

Die ganze Anlage arbeitet nach dem Sulzer-System durch Verdichtung trockener Ammoniakdämpfe. Entsprechend der benötigten Kälteleistung und den Betriebstemperaturen dienen ein Ammoniakkompressor für die Eisfabrik und zwei für die Raumkühlung. Alle drei Maschinen sind von gleicher Grösse (Abb. 2). Die Kompressoren der Raumkühlgruppe laufen mit 580 U/min und haben bei $-30/+20^{\circ}\text{C}$ zusammen eine Kälteleistung von 84 000 Cal/h; der Kompressor der Eisfabrik läuft mit 350 U/min und gibt eine Leistung von 50 000 Cal/h bei $-15/+20^{\circ}\text{C}$. Wenn die Gefriergruppe ausser Betrieb ist, und in den Lagerräumen eine Temperatur von etwa 0° herrscht, arbeiten die Kompressoren zwischen -15 und $+20^{\circ}$ und weisen eine Einheitsleistung von 85 000 Cal/h auf; die ganze Anlage erzeugt dann 220 000 Cal/h. Soll der Kompressor der Eisfabrik als Ersatz für einen der andern Kompressoren dienen, so kann er leicht mit einem grösseren Schwungrad versehen werden, um gleiche Geschwindigkeit und gleiche Leistung zu erreichen.

Die Kompressoren stellen den neuesten Sulzer-Typ dar; sie sind zweistufig, ihr Gehäuse ist vollständig geschlossen; die Schmierung erfolgt unter Druck, der Zylinder ist wassergekühlt. Dank dieser Maschinen ist die Anlage absolut betriebsicher und erreicht den höchstmöglichen Wirkungsgrad. Von den Elektromotoren aus erfolgt der Antrieb über ruhig und sicher laufende

trapezförmige Riemen. Die beiden Kondenser haben gleiche Abmessungen. Sie bestehen aus Röhrenbündeln mit innerer Wasserzirkulation, die mit einem Stahlmantel umgeben sind; gusseiserne Deckel sichern die gute Wasserverteilung in den Kühlrohren. Das Ammoniak verdampft zwischen den Rohren und dem Mantel. Jeder Kondenser wird durch einen Ammoniaksammler ergänzt, der die Unterschiede zwischen der Ammoniakzufuhr der Kompressoren und dem Verbrauch der Verdampfer ausgleicht. Normalerweise arbeiten die Kondenser voneinander unabhängig; wenn aber nur eine Gruppe der Anlage arbeitet, können die beiden Kondenser parallelgeschaltet werden, um den günstigen Einfluss der niedrigen Verflüssigungstemperatur auf den Stromverbrauch auszunützen. — Der Solekühler der Lagerräume ist von normaler Bauart und besteht aus dem Verdampfer, der in einen sorgfältig isolierten Blechbehälter eingetaucht ist. Ein vertikales Schrauben-Rührwerk wälzt die Sole in den verschiedenen Teilen des Behälters um. Vom Kühler aus gelangt die Sole mit Hilfe einer Zentrifugalpumpe und durch ein Netz gut isolierter Leitungen in die Kühllagerräume, zirkuliert dort in den Kühlapparaten und fliesst in geschlossenem Kreislauf in den Kühler zurück. Eine zweite Solepumpe dient als Reserve (Abb. 3).

Auch die Verdampfer der Gefrierräume sind normaler Bauart und bestehen aus glatten Rohrschlangen mit Flüssigkeits-Abscheidern. Zur Erzielung der gewünschten Temperatur und Luftfeuchtigkeit in den Gefrier- und den Lagerräumen werden gleichzeitig Luftkühler mit Zwangsumlauf (verhältnismässig trockene Luft) und Kühlschlangen mit direkter Ausstrahlung (gesättigte Luft) verwendet. Mit Hilfe von Ventilatoren wird die Luft durch ein Kanalsystem in die Räume verteilt; das Luftnetz ist mit allen nötigen Anschlüssen für die Frischluft-Zufuhr und für die Absaugung der verbrauchten Luft ausgerüstet. Der Vorkühleraum mit einer Temperatur von $+6$ bis $+8^{\circ}$ und das Eismagazin von -2°C sind an das Solenetz angeschlossen und werden nur durch direkte Ausstrahlung gekühlt. Die Eisfabrik erzeugt Klareisblöcke von 25 kg mit quadratischem Querschnitt. Sie arbeitet mit in ein Solebad eintauchenden Zellen, automatischer Verschiebung der Zellenrahmen, Transport durch Kran, Stabtrüffelwerk zur Erreichung der Durchsichtigkeit des Eises. In die Ammoniakleitungen zwischen den Maschinen und den Apparaten sind alle nötigen Apparaturen eingebaut.

Weil ein einziger Kompressor der Raumkühl-Gruppe bei 24-stündigem Betrieb die ganze benötigte Kälteleistung erzeugen kann, ist die Betriebsicherheit eine vollständige. Ausserdem sind die Ammoniakleitungen so verlegt, dass jeder Kompressor aus jedem beliebigen Netz ansaugen kann. Im Eismagazin lässt sich die Eiszerzeugung von drei Tagen unterbringen, sodass auch dann kein Eismangel besteht, wenn der entsprechende Kompressor abgestellt ist oder als Reserve für einen Kompressor der andern Gruppe arbeiten muss. — Die Betriebsorgane, die Ammoniak-Regulierstation, die Regulierventile des Solenetzes und die Wasserverteiler sind in übersichtlicher und einfacher Weise im Maschinenraum angeordnet, von wo aus der Maschinist ohne Öffnen der Kühlraumtüren alle Temperaturen überwachen und einstellen kann, deren Anzeige durch elektrische Fernthermometer erfolgt. Eine elektrische Alarm-Vorrichtung warnt den Maschinisten,

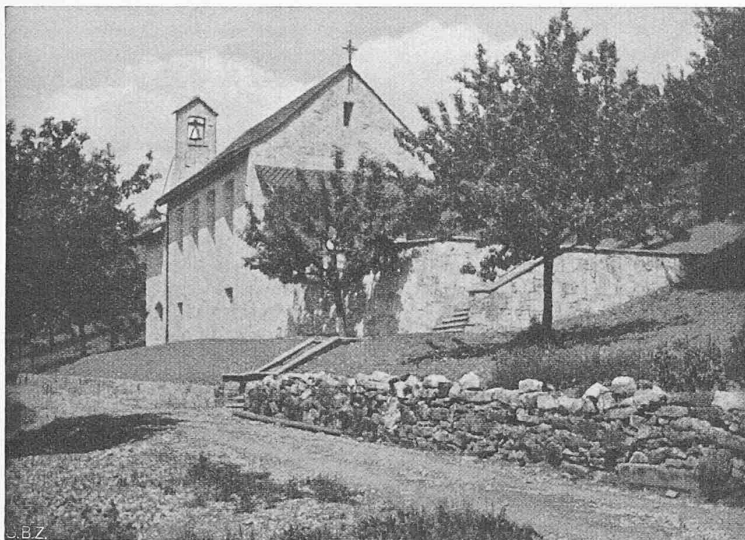


Abb. 3. Aus Südosten



Abb. 4. Eingang, aus Osten

Katholische Kapelle bei Schleithem

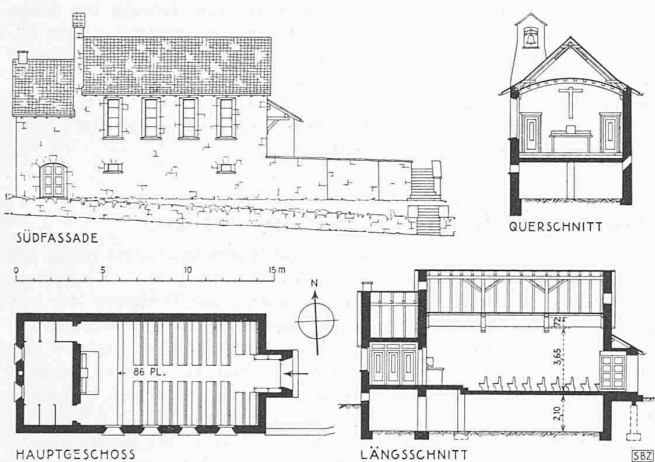


Abb. 5. Grundriss, Schnitte und Ansicht. — 1:400

sobald die Türen der Kühlräume unnötigerweise geöffnet bleiben. Die zum Teil ebenfalls durch die Firma Sulzer ausgeführte Wasserversorgung besteht aus zwei Netzen. Das eine wird aus dem 150 m unter der Stadt Bukarest fließenden Grundwasserstrom mit Wasser versorgt und zwar durch einen artesischen Brunnen, der es bis auf 10 m unter die Oberfläche hebt, worauf

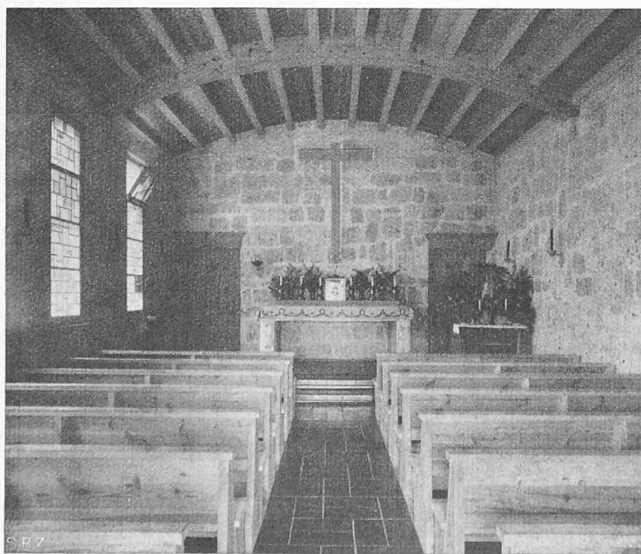


Abb. 6. Das Innere der katholischen Kapelle bei Schleithem

es durch eine Unterwasserpumpe in das Niederdrucknetz gefördert wird. Es hat eine Temperatur von 10 bis 13°, ist sehr weich und eignet sich vorzüglich zur Herstellung von Eis. Nachdem das Wasser den Kondenser durchflossen hat, gelangt es in ein unterirdisches Reservoir, aus dem es durch zwei Zentrifugalpumpen angesaugt und durch einen Windkessel in das Hochdrucknetz gefördert wird. Die In- und Ausserbetriebsetzung der Pumpen erfolgt automatisch in Abhängigkeit vom Kesseldruck. Durch verschiedene Anschlüsse kann der Kondenser im Fall einer Störung der Unterwasserpumpe an das Hochdrucknetz angeschlossen werden. Beim Stillstand der Zentrifugalpumpen kann das Hochdrucknetz direkt durch die Unterwasserpumpe oder durch die Stadtwasserversorgung gespeist werden.

Bei den anfangs Oktober 1938 durchgeführten Abnahmeversuchen sind die Garantien beträchtlich überschritten worden. Die ganze Anlage hat ohne die geringste Schwierigkeit gearbeitet und in jeder Hinsicht den Vorschriften des Programms entsprochen.

E. Hablützel

Katholische Kirchen im Klettgau

Architekt ARNOLD MEYER, Hallau

Seit der Reformation waren im schweizerischen Teil des Klettgaues nur ganz vereinzelte Bewohner katholischen Glaubensbekenntnisses, und zwar nur vorübergehend wohnhaft. Durch die raschere Verschiebung der Bevölkerung seit Beginn des Eisenbahnzeitalters hat sich aber auch hier eine Wandlung vollzogen. Die vereinzelt Katholiken, die hier ihren Wohnsitz hatten, waren zum überwiegenden Teil Beamte und Arbeiter der frühern Badischen Staats-, jetzt Deutschen Reichsbahn, ferner die aus der badischen Nachbarschaft meist zu vorübergehendem Aufenthalt eingereisten Handwerker, sowie die männlichen und weiblichen Dienstboten der Landwirtschaft, aber nur ganz ausnahmsweise Vertreter anderer Berufsgruppen. Möglichkeit zum Besuch katholischen Gottesdienstes bestand im ganzen Klettgau keine, weshalb diese vereinzelt Katholiken die Kirchen der badischen Nachbarschaft besuchten, die vollständig katholisch ist. Schon durch den Krieg 1914/18 jedoch wurde der Gang über die Grenze sehr erschwert, wenn nicht gar unmöglich. Die Vermehrung der Katholiken machte daher den Bau von Kulturräumen im untern Klettgau zur Notwendigkeit.

Kapelle bei Schleithem (Abb. 1 bis 6)

Die Entwicklung der politischen Verhältnisse unseres nördlichen Nachbars brachte hier den Stein vollends ins Rollen, weil die Grenzübertritte zum Besuche des Gottesdienstes im badischen Stühlingen unmöglich gemacht wurden. Der Kultusverein Neuhausen gab deshalb dem Projektverfasser den Auftrag, für Schleithem eine Kapelle mit rund 80 Sitzplätzen zu projektieren. Am 12. Juni 1939 erfolgte der erste Spatenstich, am 5. Mai 1940 die Einweihung der Kapelle. Die Ausführung erfolgte in Tuffsteinmauerwerk, das innen und aussen roh gelassen worden ist; die Bänke sind Föhrenholz, die gebogenen Deckenbalken Arve. Geheizt wird vorläufig elektrisch; es ist aber Vorsorge getroffen, um früher oder später eine Luftheizung einbauen zu können. Die Baukosten erreichen für alle Bau-