Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 78 (1960)
Heft: 31

Artikel: Neu- und Umbauten der Bernischen Molkereischule Rütti, Zollikofen
Autor: Hofer, H. / Müller-Wipf, K. / Ostertag, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-64932

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: 01.10.2025

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

ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINS S.I.A. UND DER GESELLSCHAFT EHEMALIGER STUDIERENDER DER EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE G.E.P.

Neu- und Umbauten der Bernischen Molkereischule Rütti, Zollikofen

DK 637.13:727.4 Hierzu Tafeln 35/38

A. Aufgaben und Ziele der Molkereischule

Von Dr. **H. Hofer,** dipl. Ing. agr., Direktor der Molkereischule Rütti

In allen Wirtschaftszweigen stellt das Problem des Nachwuchses heute grosse Aufgaben. Das Streben nach Erhaltung des Berufsstandes einerseits und der Druck des Konkurrenzkampfes anderseits zwingen jede Berufsgruppe, die Aus- und Weiterbildung der jungen Generation, die später einmal Träger des Berufes werden und als solche die Wirtschaft eines Landes erhalten wird, mit der grössten Aufmerksamkeit zu verfolgen. Zur Erreichung dieses Zieles werden Fachschulen unterhalten und mit namhaften Mitteln versehen, damit diese mit dem neuesten Stand der Technik Schritt halten können. Auch auf dem Gebiet der Milchwirtschaft haben sich die Verhältnisse im Laufe der Zeit grundlegend geändert. Durch die neueren wissenschaftlichen Erkenntnisse ist die Fabrikationstechnik wesentlich verfeinert worden. Zugleich sind die Anforderungen des Handels so gestiegen, dass ihnen nur ein sorgfältig ausgebildetes Personal genügen kann.

Dank des grosszügigen Ausbaus ist die Bernische Molkereischule — neben den drei anderen schweizerischen Molkereischulen gegenwärtig die grösste — heute in der Lage, entscheidend in die Auswahl und Ausbildung des Nachwuchses einzugreifen. Diese Ausbildung umfasst die verschiedensten wirtschaftlichen und technischen Gebiete der Milchwirtschaft; sie wird während der Dauer eines Jahres in theoretischem und praktischem Unterricht erteilt. Sie ist neben der erfolgreich abgeschlossenen Lehrlingsprüfung eine Voraussetzung für die Zulassung zur Meisterprüfung.

Neben der allgemeinen milchwirtschaftlichen Ausbildung spielt heute die Spezialisierung eine immer grössere Rolle. Es ist unverkennbar, dass in der modernen Wirtschaft eine ausgeprägte Tendenz zum Spezialistentum besteht. Dieser Tatsache hat man sich — im vollen Bewusstsein der Nachteile und Gefahren — bei der Planung des Neubaus der Molkereischule nicht verschlossen. Dies äussert sich darin, dass neben einer Musterkäserei drei weitere, in sich geschlossene Abteilungen (Butterei, Milchspezialitäten, Weichkäserei) entstanden sind, die von tüchtigen Praktikern betreut werden. Infolge der besonderen Anforderungen der städtischen Milchversorgung, die neben der herkömmlichen eine ganz spezielle Ausbildung technischer Art verlangt, ist im Laufe der Zeit der Beruf des Molkeristen entstanden. Diese Entwicklung wird die Schule in Zukunft vor neue Aufgaben stellen.

Neben den verschiedenen Aufgaben und Pflichten, die der Schule aus der Ausbildung und Förderung des Nachwuchses erwachsen, wirkt sie auch als wichtiges Bindeglied zwischen Wissenschaft und Praxis. Gerade diese Zwischenstellung ermöglicht es ihr, den praktischen und theoretischen Schulbetrieb immer wieder zu beleben und die neuen Erkenntnisse nutzbringend anzuwenden. Die kantonale Zentralstelle des milchwirtschaftlichen Kontroll- und Beratungsdienstes wird von der Molkereischule betreut, und gerade dieser Kontakt mit der Praxis bewirkt, dass sich die Schule ihrer Aufgabe als Dienerin und Förderin der Milchwirtschaft niemals entfremden kann. Mit der Mitarbeit im milchwirtschaftlichen Kontroll- und Beratungsdienst erfüllt sie auch eine wertvolle Aufgabe in den unablässigen Bemühungen um die Förderung der Qualitätsproduktion.

Die Verbundenheit mit der Praxis verpflichtet aber auch, mit den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen Schritt zu halten und an der Erforschung ungeklärter Probleme rege mitzuarbeiten. Die Intensivierung in der Landwirtschaft stellt nicht nur die Absatzorganisationen vor immer neue Aufgaben, sondern bereitet auch dem Gärungsgewerbe, wie es die Emmentalerkäserei darstellt, neue Probleme biologischer Natur. Auch diese Tatsache wurde beim Neubau berücksichtigt, und heute kann die Schule dank der zur Verfügung gestellten Mittel ihre Aufgabe als milchwirtschaftliche Versuchs- und Untersuchungsstation besser erfüllen.

Durch die stete Zunahme der Produktion ist die schweizerische Milchwirtschaft mehr denn je auf den Export angewiesen. Sie kann aber bei den heutigen hohen Produktionskosten auf dem Weltmarkt nur bestehen, wenn ihre Produkte einen Qualitätsvorsprung aufweisen. Mit dem Begriff Qualität ist der Faktor Mensch aber aufs engste verbunden. Trotz allen technischen Fortschritten hängt der Betriebserfolg in der Milchwirtschaft neben den notwendigen wissenschaftlichen Grundlagen und den entsprechenden technischen Einrichtungen in hohem Masse vom Können des Menschen ab. Aus diesem Grund ist die Verpflichtung einer Schule gegenüber der Allgemeinheit gross.

Das Einzugsgebiet der Bernischen Molkereischule beschränkt sich längst nicht mehr auf das Gebiet des Kantons Bern, sondern umfasst grosse Teile der übrigen Schweiz. Jährlich besuchen 46 Schüler in zwei Jahreskursen die Schule, der Anteil der Berner beträgt 50 bis 60 %. Seit dem Bestehen der Molkereischule haben über 4300 Absolventen eine fachliche Ausbildung erhalten, und heute finden wir Ehemalige in grosser Zahl als Milchkäufer und Betriebsleiter in Käsereien, Molkereien und Milchhandlungen, in leitender Stellung in den milchwirtschaftlichen Organisationen, als Direktoren in Industrie- und Handelsunternehmungen, als Inspektoren und als Laboratoriumsleiter im In- und Ausland. Dass der Name Rütti weit über die Landesgrenzen hinaus einen guten Ruf hat, ist aber nicht nur der Schule zuzuschreiben, sondern es waren vor allem unsere Schüler, die durch ihre Bewährung wesentlich dazu beigetragen haben.

Die Bernische Molkereischule hat ein modernes und grosszügiges Aussehen erhalten, das aber allein über Erfolg oder Misserfolg unserer Tätigkeit nicht entscheiden wird. Vielmehr werden es immer und immer wieder die charakterlichen Eigenschaften und geistigen Fähigkeiten der Lehrer und Schüler sein, die zum Gelingen der Bemühungen führen werden. Die Rechtfertigung der Existenz einer modern ausgebauten Molkereischule liegt bei der jungen Generation, die durch ihre Bewährung beweisen wird, dass die Bemühungen von Schulleitung und Lehrerschaft auf fruchtbaren Boden gefallen sind.

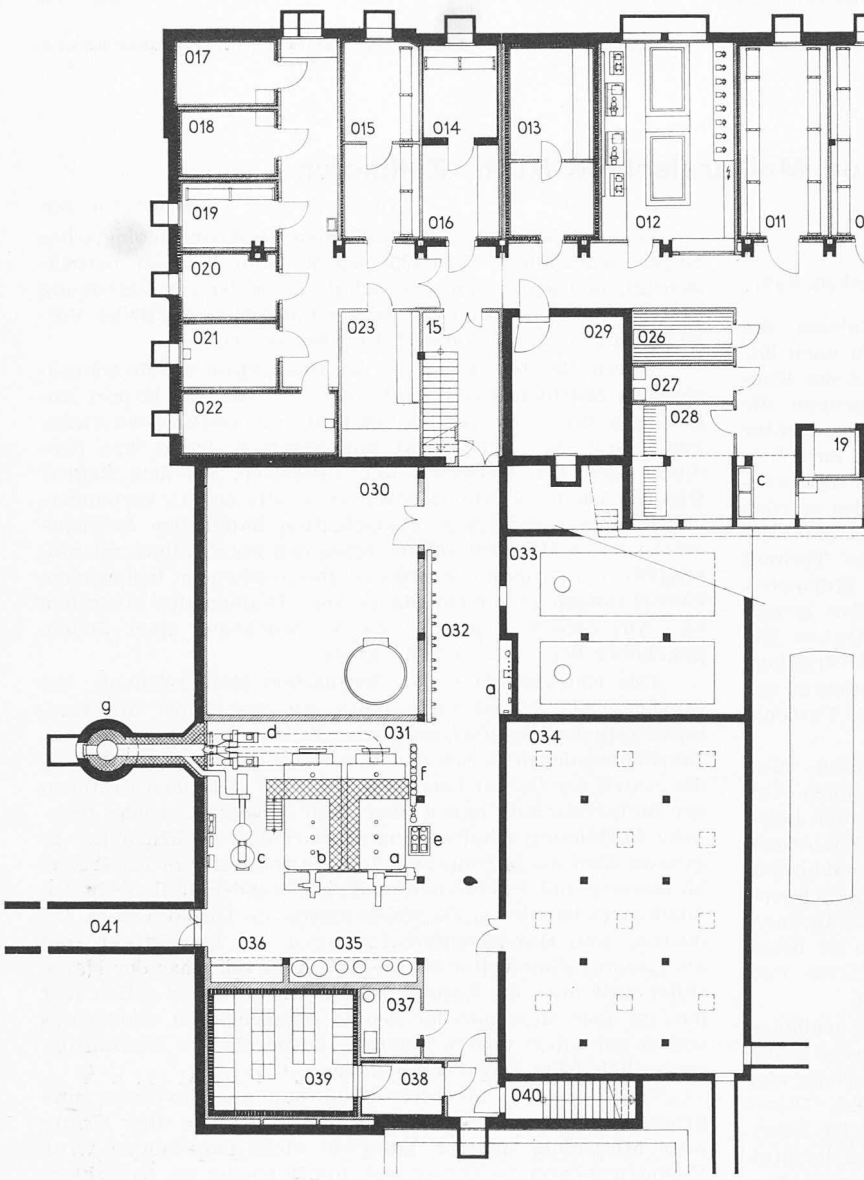
B. Bauprogramm und Bauausführung

Von Arch. **K. Müller-Wipf,** Bern

a) Das Bauprogramm

Der Schulbetrieb, der verschiedene Abteilungen umfasst, war teilweise in veralteten Gebäuden untergebracht. Ein mit dem Kantonsbaumeister und der Schulleitung bereinigtes Sanierungsprogramm ergab für die erste Bauetappe folgende Teilaufgaben:

Verwaltung:	Renovation der Räume
Konviktbetrieb:	Neugestaltung der Küche und der Vorratsräume, Einrichtung einer neuzeitlichen Waschküche sowie von Schüler- und Angestellten-Aufenthaltsräumen
Käsereiinspektorat:	Renovation der Laboratorien
Prakt. Unterricht:	Neue Produktions- und Lagerräume
Theoret. Unterricht:	Neue Laborräume, neuer Vortragssaal
Techn. Dienst:	Neue Wärme- und Kältezentrale
Werkstätten:	Umbau des alten Kesselhauses zu Werkstätten für Schüler und Werkführer, für Unterricht und Unterhalt



026 Käsetüchlitröckne
027 Maschinenraum für Ventilatoren
028 Käsedeckeltröckne
029 Depot- und Luftschutzraum
030 Demonstrationsraum und Wärmespeicher (Bild 9)
031 Wärmezentrale
a) Escher-Wyss Dampfkessel mit Doby-Unterschubfeuerung
b) Escher-Wyss-Dampfkessel mit Oertli-Schwerölfeuerung
c) Ott-Dampfkessel für Schülerübungen
d) Rauchgasventilatoren
e) Speisewasserpumpen
f) Dampfverteiler
g) Hochkamin
032 Verteiler der Raumheizung
a) Heizölpumpen
033 Oeltank
034 Kohlenlager mit oberer Einfüllung
035 Wasseraufbereitung
036 Elektrisches Tableau
037 Kühlmaschine zu 039
038 Vorraum zur Tiefkühlanlage
039 Tiefkühlanlage mit Mieterfächern
040 Zugang Tiefkühlanlage
041 Fluchtweg zur Wärmezentrale

Bild 2. Untergeschoss, 1:300

Raum Nr.	Zweck	Temp. °C	Feuchtigk. in %	Luftwechsel pro h
01	Gärraum Greyerzer	16 ... 22	85 ... 90	0,5 ... 1,0
02	Gärraum Tilsiter	16 ... 22	85 ... 90	0,5 ... 1,0
03	Gärraum Emmentaler	18 ... 24	85 ... 90	1,0 ... 1,5
04	Gärraum Emmentaler	18 ... 24	85 ... 90	1,0 ... 1,5
05	Gärraum Emmentaler	18 ... 24	85 ... 90	1,0 ... 1,5
06	Lagerraum Emmentaler	12	85 ... 95	0,5
07	Salzbadkeller (Bild 7)	12	90	0,5 ... 1,0
08	Lagerkeller Tilsiter	12	85 ... 95	1,0
09	Lagerkeller Greyerzer	12	85 ... 95	1,0
010	Lagerkeller Magerkäse	10	85 ... 95	0,5 ... 1,0
011	Lagerkeller Ortsreserve	12	85 ... 95	0,5
012	Kühlmaschinen und elektr. Hauptverteiler (Bild 8)			
013	Kühlraum	0 ... + 4		
014	Lagerkeller Weichkäse	8 ... 12	95	0,5 ... 2,0
015	Lagerkeller Weichkäse	12	95	0,5 ... 2,0
016	Lagerkeller Weichkäse	8 ... 12	95	0,5 ... 2,0
017	und 018 Versuchskeller mit Feinregulierung des Klimas	6 ... 30	65 ... 95	1 ... 5
019, 020 und 021	Spezielle Weichkäse	12	95	0 ... 1,5
022	Versuchskeller	12	95	0 ... 1,5
023	Packraum			
024	Schichtspeicher mit elektr. Heizung			
025	Flaschenraum			

a) Flaschenreinigungsmaschine
b) Kühlwasserbassin m. Pumpen (Reinigungszwecke)
c) Waschplatz für Käsedeckel

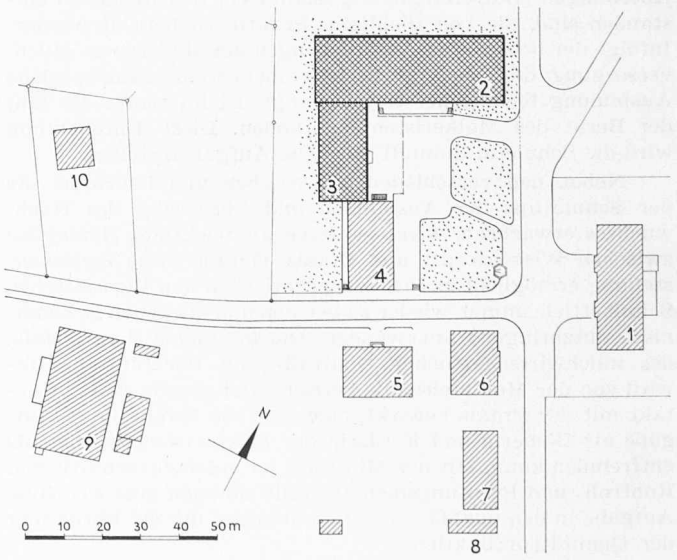


Bild 1. Lageplan der Molkereischule Rütti, Zollikofen, 1:2000. 1 Konviktgebäude, 2 Neues Betriebsgebäude, 3 Zwischengebäude mit Wärmezentrale und Tiefkühlanlage, 4 Werkstattgebäude, 5 Schulgebäude, 6 Alter Käsespeicher mit Wohnungen, 7 Garagen, 8 Treibhaus und Gemüsegarten, 9 Schweinestallungen, 10 Werkführerwohnhaus

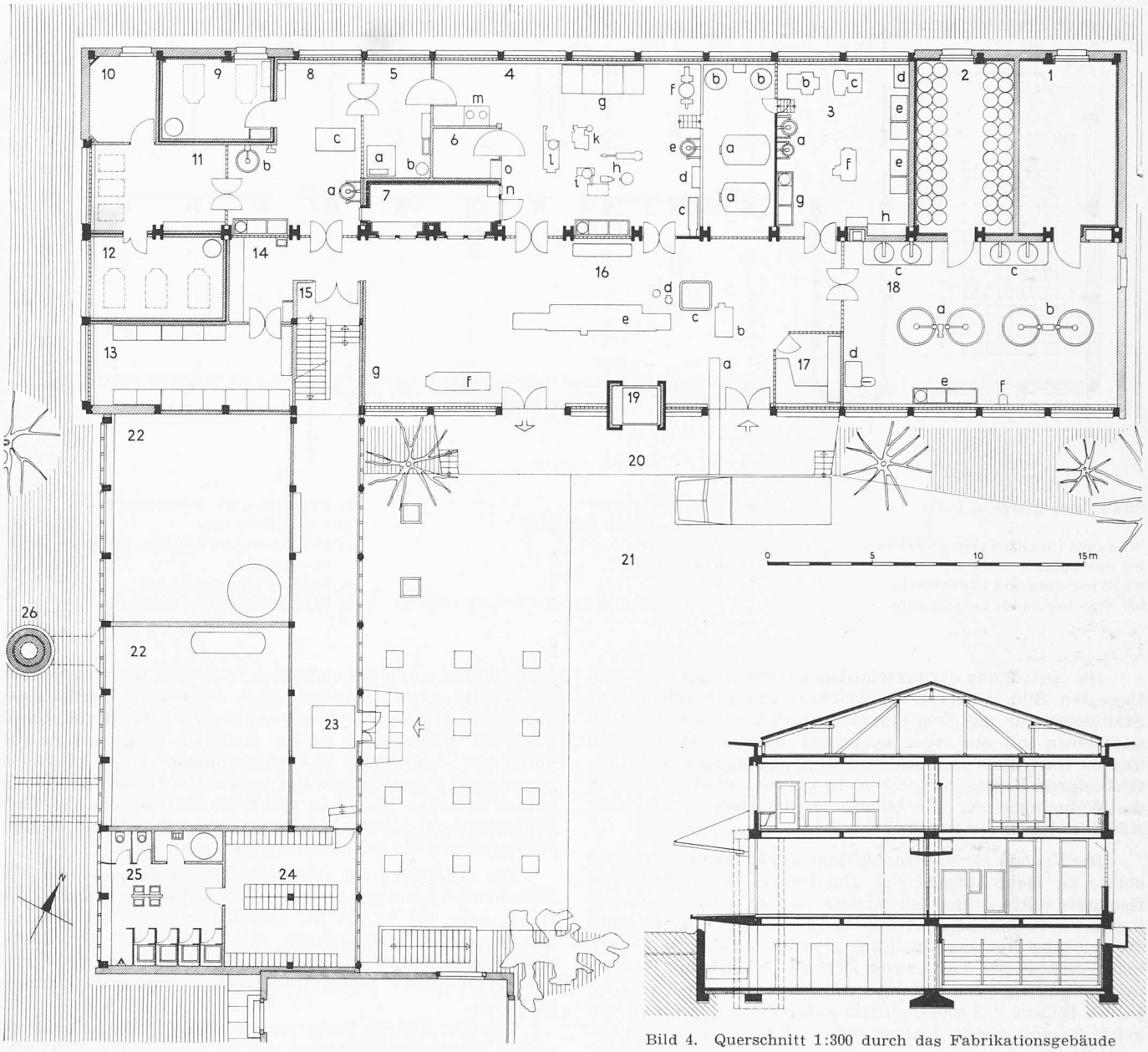


Bild 3. Erdgeschoss 1:300

Bild 4. Querschnitt 1:300 durch das Fabrikationsgebäude

1 und 2 Milchgaden für Hartkäserei mit Ausziehgestellen für Gebsen

3 Butterei
- a Mehrzweckerhitzer
- b Butterfertiger Alpina
- c Butterfertiger Ott
- d Eiswürfelmaschine
- e Arbeitstische
- f SIG-Modelliermaschine
- g Waschtrog mit Dampftisch
- h Bestandteileschrank

4 Milchspezialitäten
- a zwei Milchlagertanks
- b Rahmreifer
- c Flächenmilchkühler
- d Schaltschrank
- e Mehrzweckerhitzer
- f Sturza-Sterilisator
- g Joghurtbad
- h Plattenpasteurisationsanlage APV
- i Zentrifuge Westfalia
- k Homogenisiermaschine Rannie
- l Flaschenabfüllmaschine Udec
- m Eiscrèmeanlage
- n Kulturenschrank
- o Joghurtschrank

5 Sterilisation
- a Sterilisationsapparat für Weichkäserei
- b Sterilisationsapparat für Kulturenbereitung

6 Depot für Geräte und Harasse

7 Kühlraum

8 Weichkäserei I für Tilsiter- u. Schmierkäse
- a Mehrzweckerhitzer
- b Tilsiter-Kessi
- c Edamerwanne

9 und 12 Abtropfräume

10 Salzraum

11 Weichkäserei II für Schimmelkäse, mit Fabrikationswannen

13 Depot für Geräte, Flaschen und Verpackung

14 Putzgeräte

15 Treppenhaus

16 Milchannahme und Kannenwäscherei
- a Kannenrollbahn
- b automatische Waage
- c Milchbassin
- d Milchpumpe und Milchfilter
- e Längskannenwaschmaschine
- f Bürstenkannenwaschmaschine
- g Kannenstapelplatz mit Abtropfgestellen

17 Werkführerbüro

18 Hartkäserei
- a zwei Käsekessi, an Betriebsdampf angeschlossen
- b zwei Käsekessi, an el. Schichtspeicher angeschlossen
- c Käsepresstische
- d Zentrifuge mit Bassin
- e Waschtrog mit Dampftisch
- f Wasserfilter

19 Warenlift

20 Verladerampe

21 Zufahrtshof mit Brennstoffeinfüllschächten

22 Wärmezentrale (Luftraum)

23 Haupteingang

24 Schülergarderobe mit Einzelgarderobekasten

25 Schülerwaschraum mit vier Duschen, zwei WC und Putzraum mit Boiler

26 Hochkamin

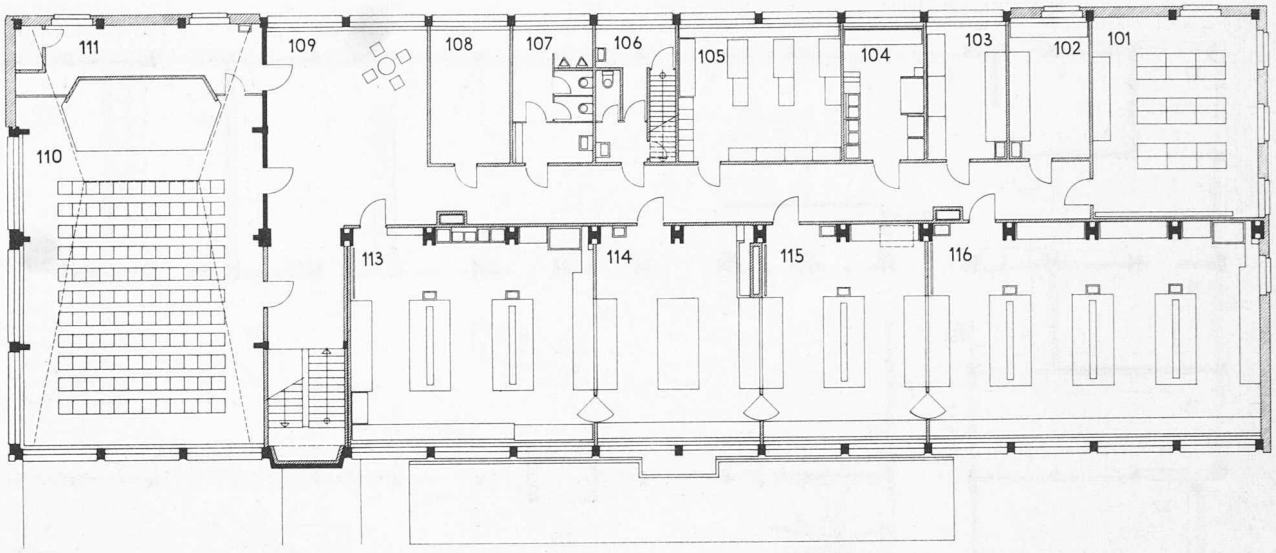


Bild 5. Obergeschoss, 1:300

101 Depot für Glaswaren und Geräte
102 Speziallabor
103 Waagraum und Instrumente
104 Waschraum für Laborgeräte
105 Werkführerbüro
106 WC Lehrer und Putzraum
107 WC Schüler
108 Reserveraum
109 Vorhalle
110 Vortragssaal für rd. 150 Personen (Bild 10)
111 Nebenraum für Stühle und Tische
113 Labor-Unterkurs
114 Fachlehrer und Apparate für Milcheindampfung
115 Bakteriologisches Labor
116 Chemisches Labor, Oberkurs

Die Anordnung der verschiedenen Gebäude geht aus dem Lageplan Bild 1 hervor. In späteren Etappen sollen neue Stallungen für die Schweinezucht errichtet, und der Verkaufsladen soll um- oder neugebaut werden. An Garagen und im Gartenbau sind schrittweise Umstellungen durch betriebseigene Kräfte vorgesehen. In gleicher Weise sind auch die Wohnungen der Werkführer zu unterhalten. Ein alter Käsespeicher muss beseitigt werden.

Der Neubau für die Produktions-, Labor- und Lagerräume stellte die Hauptaufgabe dar. Ein Umbau des vorhandenen Gebäudes hätte grosse betriebliche und bauliche Schwierigkeiten und schliesslich trotz beträchtlicher Kosten keine Dauerlösung ergeben. Eine Konzentration der Räume in einen mehrgeschossigen Bau erwies sich als möglich und kostenmässig günstig. Das Raumprogramm, das in den Legenden zu den Bildern 2, 3 und 5 einzeln aufgeführt ist, umfasst folgende Raumgruppen: *Untergeschoss:* Käsereifungs- und Lagerkeller samt Nebenräumen. *Erdgeschoss:* Milchannahme, Fabrikationsräume für Hart- und Weichkäse, Butterei, Milchspezialitäten samt Nebenräumen. *1. Stock:* Laborräume für die Schüler sowie ein kleiner Saal. *Dachraum:* Ventilationsmaschinen und Kanäle, Reservematerial. Eine Beeinträchtigung der Wohnbauten in der weiteren Umgebung wurde durch die Anordnung der Milchannahmerampe in einem gegen diese abgewendeten Hof vermieden. In einem niederen Anbau zwischen Hauptbau und Werkstattbau sind die Tiefkühlanlage mit Mietfächern, die Wärmezentrale mit Brennstofflager und die Schülergarderoben angeordnet.

Die Baukosten für das neue Betriebsgebäude und den Zwischenbau betragen 2 442 500 Fr. bei 14 810 m³ umbautem Raum oder 165 Fr./m³. In diesem Preis sind alle Maschinen, Apparate, Installationen und Isolationen für Kälte- und Wärmeanlagen inbegriffen, jedoch sind alle Molkereimaschinen und molkereitechnischen Apparate ausgeschlossen.

Bauzeit: Für die Vorbereitung, vom Vorprojekt bis Baubeginn, wurden rd. 36 Monate und für die Ausführung 22 Monate beansprucht.

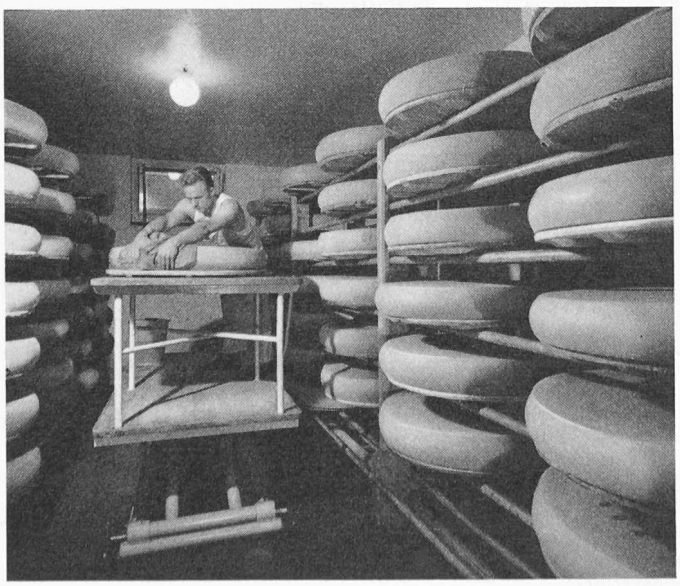


Bild 6. Hartkäsekeller

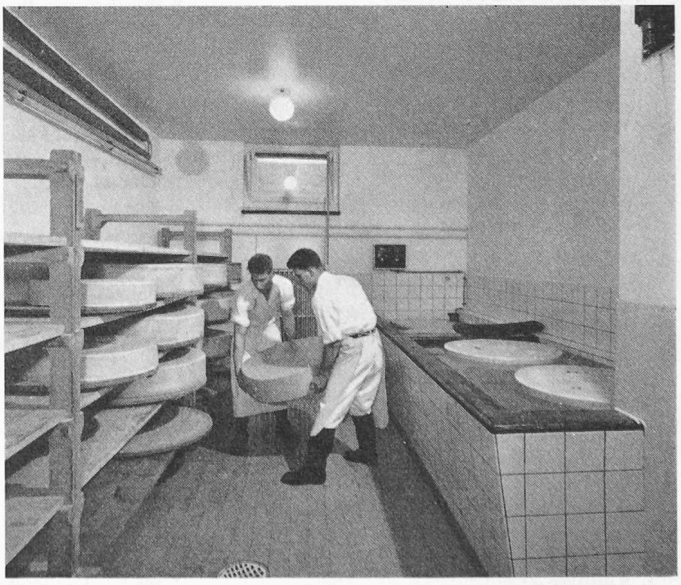


Bild 7. Salzbadkeller

Bild 8. Kältezentrale; links unten: Kompressor-Aggregate, darüber Kältemittel-Verteiltableau; Mitte: die beiden Eiswasserbehälter; rechts hinten: Eiswasserpumpen mit Eiswasserleitungen; rechts vorn: elektrisches Verteiltableau

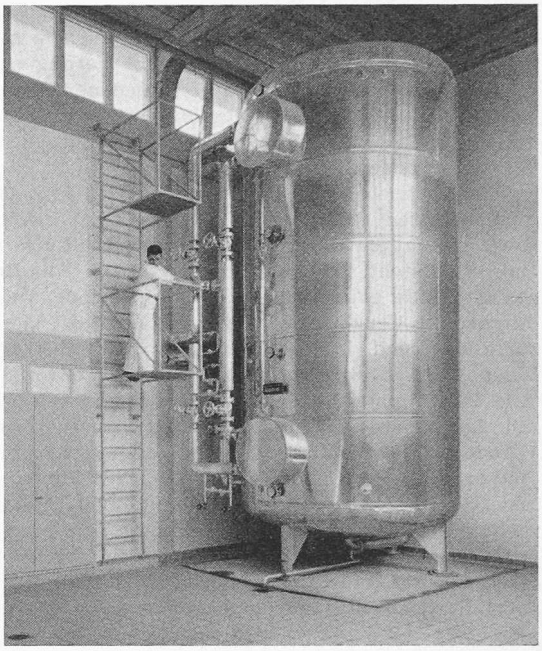


Bild 9. Wärmespeicher für Gebäudeheizung

b) Anordnung der Raumgruppen

Untergeschoss (Bild 2). In den Käsereifungs- und Lagerräumen sind die mit möglichst geringem Energieaufwand regulierbaren klimatischen Verhältnisse für das Lagergut wichtiger als Tageslicht. Diese Räume konnten vorteilhaft im Untergeschoss, grösstenteils ganz unter Boden eingebaut werden. Die Raumabmessungen richten sich nach den Lagerstellen und dem notwendigen Platz für die Käsepflege (Bild 6). Eine sorgfältige Raumausnützung ist wegen den sehr hohen Raumkosten notwendig. Die meisten Keller sind heiz- und kühlbar. Die Kältezentrale (Raum 012) ist in den Schwerpunkt der Kälteverbrauchsstellen gelegt worden (Bild 8).

Erdgeschoss (Bild 3). In den Fabrikationsräumen werden sozusagen alle auf dem schweizerischen Markt erhältlichen Michprodukte angefertigt. Die Anordnung und Auswahl der Molkerei-Maschinen wurde vom Betrieb besorgt. Dabei musste auf eine musterhafte Abwicklung des Arbeitsganges geachtet und zudem jeder Raum genügend gross bemessen werden, um eine gute Demonstration aller Vorgänge vor den Schülern zu ermöglichen. Die Vorschriften des eidgenössischen Fabrikgesetzes wurden bei der Anordnung der Fenster sowie der Raumhöhen berücksichtigt. Die Räume stehen soweit nötig in Sichtverbindung untereinander, um den Fachlehrern die Kontrolle zu erleichtern.

Obergeschoss (Bild 5). In den Laborräumen des ersten Stockes und im bakteriologischen Labor stehen für die Schüler einfache Einzelarbeitsplätze an geplättelten Labortischen und Fenstertischen zur Verfügung (doppelt gebrannte Plättli mit Porzellanglasur, teilweise Bleiglättefugen).

Dem Betriebsgebäude wurde ein Axenmass von 170 cm (Arbeitsplatz 85 cm und Tischbreite 85 cm) zugrunde gelegt. Die Gebäudetiefe ergab sich aus dem Raumbedarf der Fabrikationsräume.

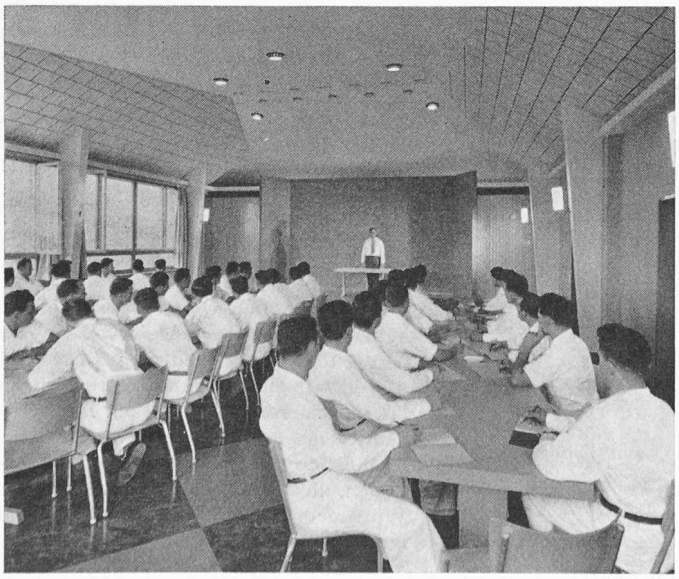


Bild 10. Vortragssaal

c) Die Baukonstruktion

Eisenbetonskelett, mit Backsteinmauerwerk ausgefacht und mit inneren Wärmeisolierungen, unten geschlossene Holzzellendecken mit Ausnützung der Zwischenräume für Zu- und Ableitungen. Mittelstützen H-förmig, Abstand 340 cm. Beidseitige Schlitze in Stützen, die vom Kanalanschluss bis zum Estrich verlaufen. Ziegeldach über Schindelmantel. Kanalisation aus Steinzeugröhren.

Die *Wandkonstruktion* richtete sich nach dem Verwendungszweck. Beispielweise wurde sie bei einem beheizten Käsereifungskeller von aussen nach innen wie folgt aufgebaut: Raumwand in Kalksandstein, Backstein oder Beton PC 250; Verputz in Zementmörtel; Anstrich mit geruchlosem Bitumen; hochexpandierte und imprägnierte Korkplatte (Dicke nach Bedarf), im Heissbitumenverfahren verlegt; Dachpappe mit Aluminiumfolie verklebt (Rexital); geruchloser Bitumenanstrich zum Schutz der Folie gegen Zement; 6 cm Zelltonplatte unverputzt als Feuchtigkeits- und Wärmepuffer; Anstrich mit keimtötendem Zusatz (Prevenit).

Die *Decke* des gleichen Raumes ist zusammengesetzt wie folgt (von oben nach unten): armierte Decke mit durchgehend glatter Untersicht; konische, einbetonierte, imprägnierte Holzlatten; Anstrich der Untersicht mit geruchlosem Kaltbitumen; hochexpandierte und imprägnierte Korkschicht (einschichtig oder zweischichtig und Dicke je nach Anforderung), mit Heissbitumen aufgezogen; Zementmörtel-Deckenverputz mit Rabitz und verlängertem Zementmörtelabrieb, Spezialmischung; dreimaliger Imeritanstrich nach Fabrikrezept und mit fertiger Materialbereitstellung durch die Fabrik. Dieser Imeritanstrich ist überlappt mit der Aluminium-Dachpappenschicht (Dampfsperre).

Der Aufbau der Wand- und Deckenschichten wurde mit den Fachberatern für Kälte und Wärme sowie den Lieferfirmen für jeden Raum je nach Anforderung eingehend besprochen und dann aufgrund verschiedener Kostenvergleiche und Probeausführungen festgelegt. Einer vollständigen Umhüllung mittels Aluminium-Folien standen die zu grossen Kosten entgegen.

Die Betriebsräume werden durch die gründlichen Reinigungsarbeiten der Geräte, Maschinen, Wände und Böden, sowie vor allem durch die Milchverarbeitung, bei der viel Dampf entsteht, täglich stark befeuchtet. Alle Bauteile müssen sorgfältig gegen diese ständig anfallende, mit Milchresten durchsetzte Feuchtigkeit geschützt werden. Alle Zementteile verfallen rasch, einerseits wegen den Milchzuckerbestandteilen des Spülwassers, anderseits infolge Frosteinwirkung. Alle Böden und Wände wurden daher durch Plattenbeläge mit Lafarge-Zementfugen auf Sikaverputz geschützt, alle Wände erhielten eine gute Wärmeisolation. Um Frostschäden zu vermeiden, wurde in sämtlichen Räumen eine Grundlast-Radiatorenheizung eingerichtet. Alle Haupträume erhielten getrennte Ventilationsanlagen, die zur Aufheizung auf Umluft und zur Entfeuchtung (bei Nebelbildung) auf reine Zuluft umgestellt werden. Weichkäserei und Milchspezialitäten mit wechselnder Produktion können zur Vermeidung der Kanalverschmutzung mit Bakterien und Fett nur mit Frischluft erwärmt und entnebelt werden.

Besondere Aufmerksamkeit erfordert der Schutz aller Metallteile vor der milchigen Feuchtigkeit und auch vor dem robusten Betrieb mit den Milchkannen und Transportwagen aller Art. Bewährt haben sich nur Aluminium und Chromnickelstahl. Gestrichenes Eisen, auch Gusseisen und verzinktes Eisen, bedürfen der ständigen Kontrolle und Pflege. PVC ist für verschiedene Anwendungen noch zu wenig temperaturbeständig.

Oberbauleitung: Dipl. Arch. *Heinrich Türler,* Kantonsbaumeister;

Projekt und Ausführung: *K. Müller-Wipf,* Arch. S.I.A., BSA, und *H. Bürki,* Arch., Bern;

Stat. Berechnungen und Ausführungspläne für Fundation und Eisenbeton: *Walter Schneider,* dipl. Ing. ETH, S. I. A., Zollikofen.

C. Wärmetechnische Einrichtungen

Von **A. Ostertag,** dipl. Ing., Zürich

1. Die Wärmebedürfnisse

Es bestehen folgende Verbrauchergruppen:

a) Raumheizung. Die maximal erforderlichen Heizleistungen betragen für das Konviktgebäude 160 000 kcal/h, für das Schulgebäude 150 000 kcal/h, für das neue Betriebsgebäude 160 000 kcal/h und für das Werkstattgebäude 80 000 kcal/h, insgesamt also 550 000 kcal/h. Hierzu kommt ein geringer Bedarf für die Lufterhitzer der Ventilation.

b) Fabrikation. Der Tagesbedarf geht aus dem Verbrauchsdiagramm Bild 12 hervor. Ausserdem wird von 18 bis 20 Uhr Wärme für Reinigungszwecke benötigt. Der Fabrikationsdampf muss alle Tage des Jahres, auch sonntags und während den Ferien zur Verfügung stehen, weil die angelieferte Milch täglich zu verarbeiten ist. Die Wärme wird in Form von Dampf geliefert, der bei einzelnen Prozessen in das zu erwärmende Gut eingeblasen wird und daher sauber sein muss. Die benötigten Dampfmengen verändern sich stossweise, weshalb im Erzeugungssystem eine genügende Wärmespeicherfähigkeit vorgesehen wurde.

c) Warmwasserbereitung im Duschraum der Schülergarderobe im Betriebsgebäude. Hierfür besteht ein Boiler von 800 l Inhalt.

d) Wäscherei im Konviktgebäude. Diese wird mit Dampf aus dem Kesselhaus versorgt. Das Kondensat fliesst in den über den Kesseln angeordneten Sammelbehälter zurück.

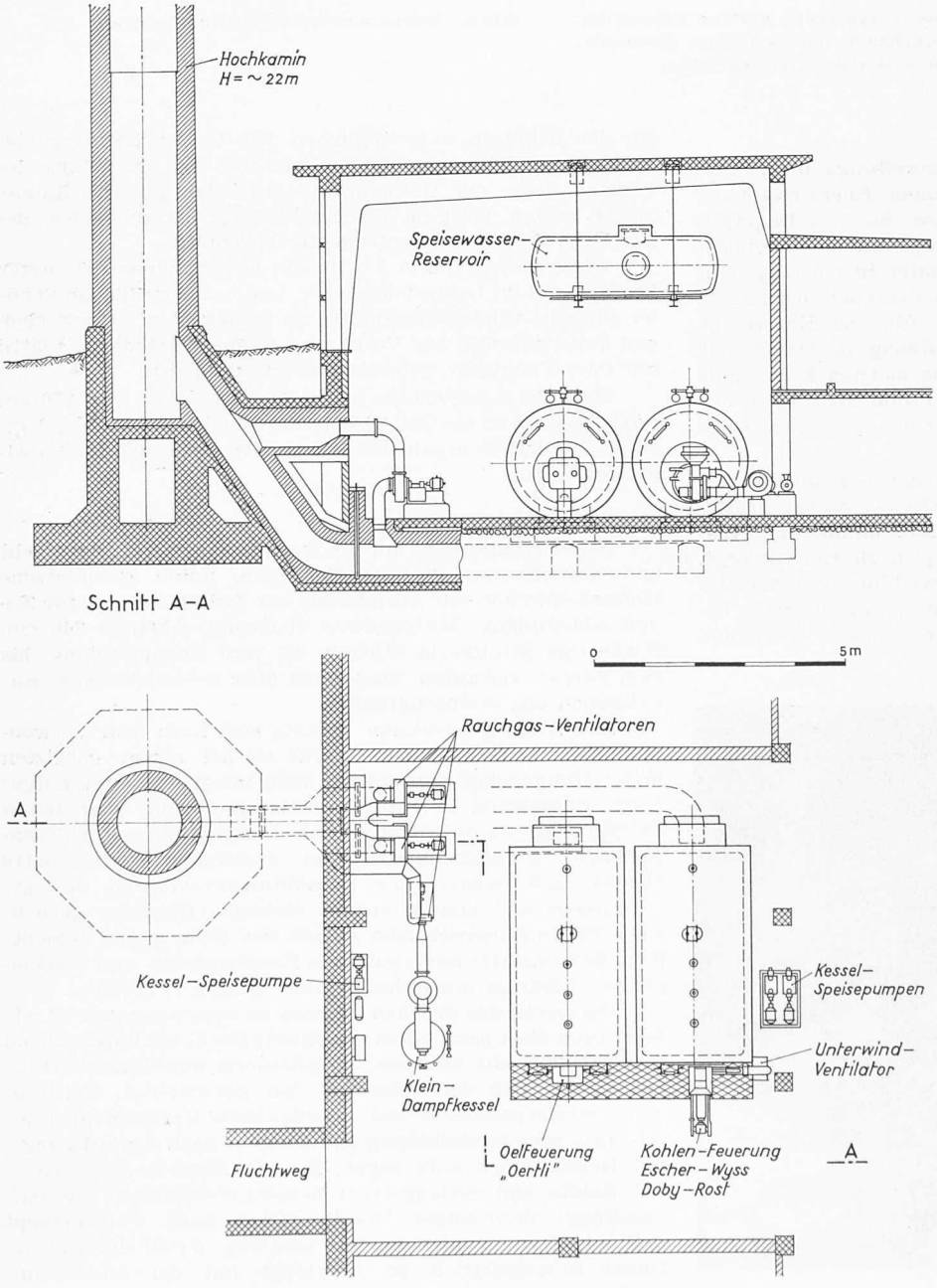


Bild 11. Kesselanlage, 1:150

2. Wärmeverteilung

Ursprünglich war vorgesehen, die Wärme in Form von Heisswasser von 140/100° C unter höherem Druck an die einzelnen Verbrauchergruppen zu transportieren und dort den Betriebsbedürfnissen entsprechend umzuformen. Eine genauere Prüfung hat ergeben, dass im vorliegenden Fall eine Wärmeverteilung mit Dampf sowohl betriebliche als auch wirtschaftliche Vorteile bietet. Dabei wurde eine Schaltung gemäss Bild 13 mit einem

Bild 12. Wärmeverbrauchsdiagramm (ohne Raumheizung)

Täglicher Dampfbedarf (ohne Eindampfanlage und Warmwasserbereitung) max. 2000 kg

Mittlerer stündlicher Dampfbedarf max. 400 kg

Dampfbedarf im Betriebsgebäude in kg/h:

A. Butterei

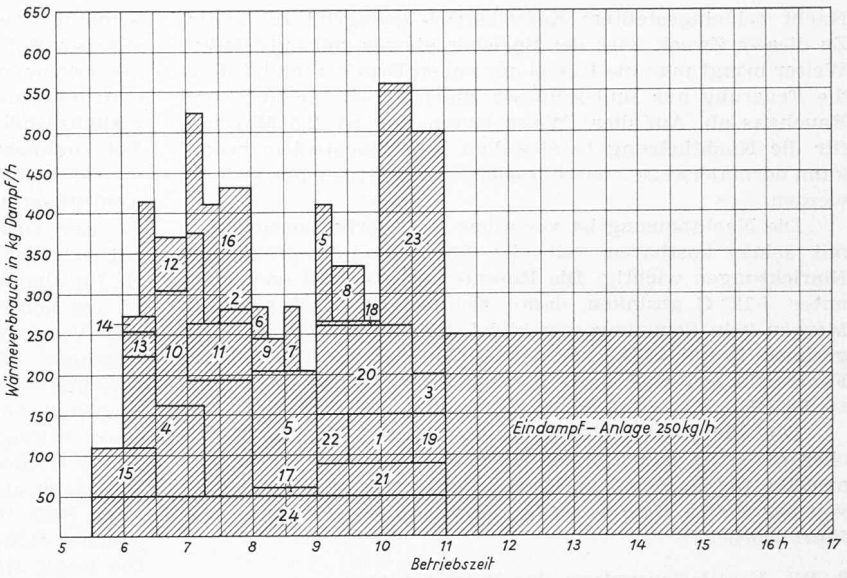
1 Plattenpasteurisierung Rahm . . . 60
2 Vielzweckpasteurisierung 10
3 Rahmtanks nachwärmen 25

B. Hartkäse

4 Milchwärmen 140
5 Käsewannen 180
6 Sirtescheiden 10
7 Dämpfen 20
8 Nachwärmen 30
9 Waschwasser nachwärmen . . . 20
10 *C. Kannenwaschmaschine* 250

D. Milchspezialitätenraum

11 Joghurtfabrikation 70
12 Pasteurisierte Milch 35
13 Schlagrahm 15
14 Quarkfabrikation 10
15 Milchvorwärmen z. Zentrifugierung . 60
16 Pasteurisierte Milch für Weichkäse . 150
17 Sterilikon 10
18 Eiscrèmefabrikation 5
19 Plattenpast.-Reinigung 30



20 Flaschenreinigung 165

E. Sterilisationsraum

21 Röhren und Gerätesterilisation . . 80

F. Tilsiterkäserei

22 Käsefabrikation 30

G. Schweinestall

23 Futterkochen und Past. 300
24 Verschiedene kleine Entnahmen . . 275

Wärmespeicher von 22 m³ (Bild 9) gewählt, der auf 90° C aufgeladen wird. Mitbestimmend war dabei der Umstand, dass über Nacht während mindestens acht Stunden keine Bedienung verfügbar ist und trotzdem eine beschränkte Wärmeversorgung der Raumheiznetze gewährleistet sein muss.

Die Verteilung der Wärme für die Fabrikation mit Dampf durfte gewählt werden, weil die meisten Verbraucher ohne Kondenstöpfe betrieben werden können. Der volle Kesseldruck (max. 10 atü) wird für das Futterkochen im Schweinestall durch direktes Dampfeinblasen benötigt, zu dem eine 110 m lange, in einem Bodenkanal verlegte Dampfleitung hinführt. Am gleichen Verteiler schliesst die Fernleitung nach der Wäscherei im Konviktgebäude an, in der der Dampfdruck auf 2 atü abgedrosselt ist. Der Fabrikationsbetrieb erfordert einen konstanten Druck von 4 atü, der durch Abdrosseln des Kesseldruckes mittels eines selbsttätig wirkenden Reduzierventils erzeugt wird. Dabei sind aber die Verbraucher so gebaut, dass das Kondensat ohne Druck ausfliesst. Das selbe trifft auch für die Heizschlangen im grossen Schichtspeicher und im Warmwasserboiler zu.

Wie aus dem Schaltbild 13 ersichtlich, versorgen zwei gleiche Dampfkessel mit grossem Wasserinhalt die Verteilbatterie. Der Betriebsdruck kann auf 10 atü gesteigert werden. Es gibt in der Milchverwertungstechnik Apparate, die mit diesem Druck betrieben werden müssen, und es ist möglich, dass auch in der Molkereischule später ein solcher Verbraucher angeschlossen werden muss.

An der Verteilerbatterie ist ausser dem Warmwasserboiler der grosse Schichtspeicher von 22 m³ für die Raumheiznetze angeschlossen. Dieser arbeitet mit oben liegender Dampfheizschlange und unten angeordneter Schlange für das Unterkühlen des Kondensates. Eine Ladepumpe sorgt für den Wasserumlauf im Innern.

Dem Speicher wird das auf 90° C erwärmte Wasser oben entnommen und zur nahegelegenen Verteilbatterie geleitet, wo es den einzelnen Raumheiznetzen mit den jeweilen nötigen Vorlauftemperaturen zufliesst. Die Temperaturregelung erfolgt durch Rücklaufbeimischung in jedem Strang. Vom Rücklaufsammler fliesst das Wasser in den unteren Teil des Speichers zurück. Das Dampfgabeventil 6a zur Heizschlange im Schichtspeicher wird von Hand so gesteuert, dass sich die Lastschwankungen ausgleichen und die Kessel mit gutem Wirkungsgrad betrieben werden können.

Der Wärmetransport für die Raumheizungen der verschiedenen Gebäude durch Heizwasser mit den jeweiligen Wärmebedürfnissen entsprechenden Vorlauftemperaturen ergibt geringsten Wärmeverlust und lässt sich mit kleinem Energieverbrauch der Umwälzpumpen verwirklichen. Wie eingehende Berechnungen ergeben haben, stellt dieses Verfahren die wirtschaftlichste Lösung dar.

Ueber den grössten Teil des Jahres steht nur einer der beiden Kessel im Betrieb. Bei Aussentemperaturen unter etwa —5° C muss der zweite zugeschaltet werden. Dabei stellt sich die wichtige Aufgabe, sämtliche Gebäude über

Bild 13. Schaltbild der Wärmeversorgung

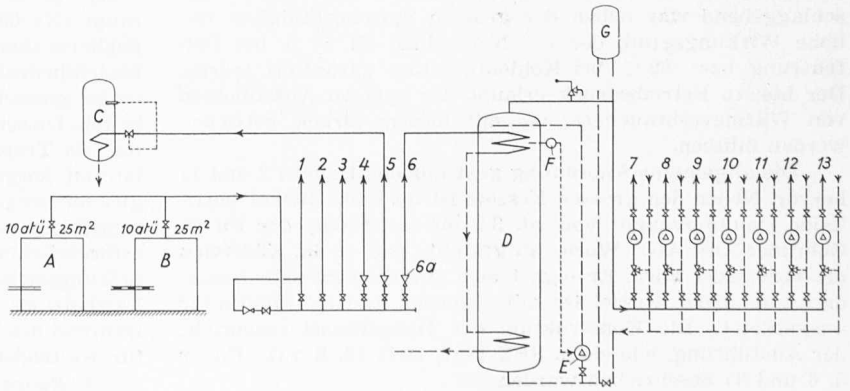
A Dampfkessel mit Oelfeuerung
B Dampfkessel mit Kohlenfeuerung
C Boiler für Duschen 1000 l
D Schichtspeicher 25 m³
E Ladepumpe
F Laderegler
G Expansionsgefäss

Dampfverteilbatterie

1 Fabrikation (4 atü)
2 Eindampfanlage (Reserve)
3 Futterkocher
4 Wäscherei
5 Duschen-Boiler
6 Warmwasserspeicher
6a handgesteuertes Dosierventil

Heizwasserbatterie

7 Schulgebäude



8 Konviktgebäude
9 Werkstattgebäude und Zwischenbau
10 Käsekeller
11 Südgruppe
12 Nordgruppe
13 Saal

Nacht bei eingestelltem Kesselbetrieb genügend zu heizen. Zu diesem Zweck wird der Speicher abends voll aufgeladen. Weiter bringt man die Kessel auf vollen Druck, schaltet dann die Feuerung aus und schliesst die Klappen für Luft und Rauchgas ab. Auf diese Weise lassen sich rd. 2,3 Mio kcal für die Nachtheizung bereitstellen. Der Nachtwärmebedarf kann normalerweise ausschliesslich aus dem Speicher gedeckt werden.

Die Nachtheizung ist vor allem im Fabrikationsgebäude mit seinen kostbaren, teilweise feuchtigkeitsempfindlichen Einrichtungen wichtig. Die Raumtemperatur soll dort nicht unter +12° C absinken, damit sich bei Betriebsbeginn am Morgen kein Schwitzwasser bildet. Bei der verhältnismässig geringen Speicherfähigkeit des Gebäudes und den reichlichen Fensterflächen sind dazu beträchtliche Wärmemengen erforderlich.

Die sämtlichen Wärmeverteilanlagen mit Schichtspeicher, die Heizanlagen in den Neubauten sowie die Anschlussarbeiten für die Heizungen in den bestehenden Gebäuden sind von der Firma *Kamm & Cie.*, Bern, projektiert und ausgeführt worden.

3. Die Ventilationsanlage der Betriebsräume

Erfahrungsgemäss sind milchtechnische Betriebsräume wegen hohen Raumfeuchtigkeiten einem starken Verschleiss ausgesetzt, der kostspieligen Unterhalt erfordert. Auch die maschinellen und elektrischen Einrichtungen werden stark in Mitleidenschaft gezogen. Die Gefährdung ist namentlich im Winter gross, indem sich an den kältern Gebäudeteilen Schwitzwasser bildet. Um solchen Schäden entgegenzuwirken, wird die Raumtemperatur während den Betriebspausen durch entsprechende Heizung auf mindestens 12° C gehalten. Hinzu kommt eine Durchlüftung der Räume mit warmer, trockener Aussenluft.

Wie aus dem Querschnitt, Bild 4, ersichtlich, sind die Ventilationseinrichtungen unter der Decke im Erdgeschoss längs der Mittelaxe des Gebäudes angeordnet, welche zugleich die Trennwand zwischen den nordseitigen und den südseitigen Fabrikationsräumen bildet. Jedem Fabrikationsraum ist eine eigene Anlage zugeteilt, bestehend je aus einem Frischluftkanal, einem Ventilator und einem dampfbeheizten Lufterhitzer, der die Luft auf 30° C zu erwärmen vermag. Insgesamt sind fünf solcher Anlagen eingebaut worden. Die sehr trockene Luft wird durch Schlitze längs der Decke in die Räume ausgeblasen. Die Abluft entweicht durch die leicht geöffneten Oberlichtfenster. Die Ventilationsanlage wird nach Bedarf während dem Betrieb, aber hauptsächlich erst nach Betriebsende eingeschaltet, wenn sich kein Dampf mehr bilden kann; sie wird solange betrieben, bis Decke und Fenster trocken sind.

4. Die Dampfkesselanlage

Nach eingehenden Untersuchungen, bei denen verschiedene Varianten in Betracht gezogen wurden, fiel die Wahl auf zwei liegende Flammrohr-Rauchrohr-Dampfkessel der Firma *Escher Wyss*, Zürich, von je 25 m² Heizfläche, 7 m³ Wasserinhalt, 10 atü Betriebsdruck, 16 atü Probedruck und einer Dampferzeugung von 500 kg/h (maximal 600 kg/h). Ausschlaggebend war neben der grossen Speicherfähigkeit der hohe Wirkungsgrad, der für Normallast zu 84 % bei Oelfeuerung bzw. 82 % bei Kohlenfeuerung garantiert wurde. Der höhere Betriebsdruck erlaubt das spätere Anschliessen von Wärmeverbrauchern, die mit diesem Druck betrieben werden müssen.

Die allgemeine Anordnung geht aus den Bildern 2 und 11 hervor. Neben den grossen Kesseln ist noch ein kleiner vertikaler Dampferzeuger von rd. 3,5 m² Heizfläche der Firma Gebrüder Ott AG., Worb, aufgestellt, wie er in Käsereien oft verwendet wird. Er eignet sich für Schulzwecke besonders gut. Jeder Kessel ist mit eigenem Rauchgasventilator ausgerüstet. Die Konstruktion der Hauptkessel entspricht der Ausführung, wie sie in SBZ 1957, Heft 16, S. 231 (Bilder 5, 6 und 8) beschrieben worden ist.

Ein besonderes Studium erforderte die Feuerung. Im Hinblick auf die unsicheren Brennstoffpreise und mögliche Schwierigkeiten in der Brennstoffbeschaffung war es erwünscht, sowohl Heizöl III als auch verschiedene marktgängige Kohlensorten verfeuern zu können. Die Suezkrise hat erkennen lassen, dass Umstellungen von einem Brennstoff auf einen andern, insbesondere auch von Kohle auf Oel verhältnismässig oft vorgenommen werden müssen. Da aber das Auswechseln der Feuerungen den Schulbetrieb stört, hat man den einen Kessel für Oelfeuerung und den andern für Kohlenfeuerung eingerichtet.

Zur Ausführung kam eine vollautomatische Oelfeuerung mit Oeldruck-Doppeldüsen-Zerstäuberbrenner, System Oertli, die für eine maximale Dampferzeugung von 600 kg/h gebaut ist und sich für Industrieheizöl III eignet. Im Oelkeller unter dem Vorplatz und in einem zusätzlichen Bodentank können insgesamt 100 m³ Heizöl gespeichert werden. Als Kohlenfeuerung ist ein selbstätigwirkender Escher Wyss-Doby-Rost eingebaut worden, auf dem Flammkohlen von stark verschiedener Körnung (III bis V) mit bestem Wirkungsgrad verfeuert werden können und der eine höhere Betriebssicherheit bietet als die bekannten Schnecken (beschrieben in SBZ 1950, Heft 16, S. 215). Der Kohlenkeller befindet sich auf gleicher Höhe wie das Kesselhaus und reicht für 200 t aus. Die Kohle wird dort in einen fahrbaren Kohlentrichter geschaufelt, auf einer in den Boden eingelassenen Waage gewogen und mittels Flaschenzug auf den Beschickungstrichter der Feuerung geschoben. Ein Gebläse führt dem Verbrennungsraum Unter- und Oberwind zu.

Das rückfliessende Kondensat sammelt sich in einem hochgelegenen Speisewasserbehälter von 2 m³ Inhalt, von dem die Speisepumpen absaugen. Da nur kalkfreies Wasser gespiesen werden darf, wird das zusätzliche Rohwasser in einer Zweibett-Entsalzungsanlage (Hydro-Chemie, Zürich) vollständig entsalzt.

Im Hinblick auf die zahlreichen Käsereien, die mit elektrisch geheizten Schichtspeichern ausgerüstet sind, wurden von den vier Käsekesseln deren zwei sowie die fünf heizbaren Gärräume im Kellergeschoss mit Wasserheizung versehen, das in einem Speicher von 4,5 m³ Inhalt mit Nachtstrom erwärmt wird. Diese wertvollen Einrichtungen konnten nur dank weitgehendem Entgegenkommen der Bernischen Kraftwerke AG. (BKW) erstellt werden. Während den Wintermonaten kann der Speicher mittels zusätzlicher Heizschlange durch Dampf aus der Kesselanlage aufgeladen werden. Diese kombinierte Betriebsweise hat sich für viele Betriebe als die wirtschaftlichste erwiesen (vgl. «Wärmetechnische Untersuchungen in Emmentalerkäsereien» in SBZ 1957, Hefte 19 und 20, S. 283 und 302).

D. Kältetechnische Einrichtungen

Von **A. Ostertag,** dipl. Ing., Zürich

Die umfangreichen Kühlanlagen sind von der Firma *Universal AG.*, Bern-Zollikofen, projektiert und ausgeführt worden. Sie umfassen sieben Gruppen, die nachfolgend kurz beschrieben werden sollen.

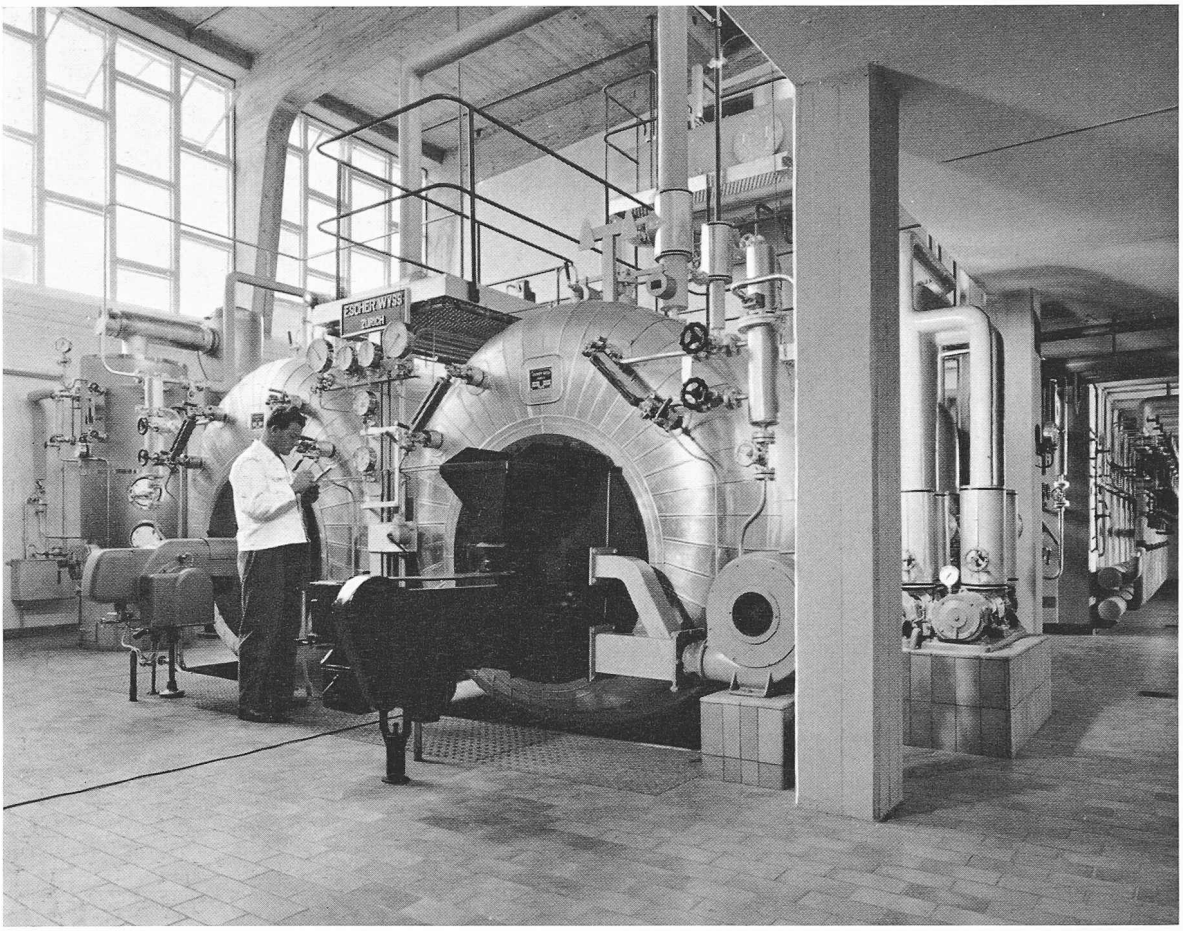
1. Gemeinschafts-Tiefkühlanlage, bestehend aus einem Hauptraum mit Mietfächern und Eigenraum (Bild 2, Raum 039) von 5,5 × 4,5 m l. W. und 2,6 m l. Höhe, der auf —19/—21° C bei hoher Feuchtigkeit zu halten ist, einem Vorraum (Nr. 038) von 3,2 × 2,0 m l. W., der hauptsächlich als Schleuse dient und auf +2/+4° C gekühlt wird, und einem Maschinenraum (Nr. 037) für das Kälteaggregat, das auf einen grossen, im Hauptraum angeordneten Lufkühler arbeitet. Dieser ist in ein Gehäuse eingebaut, dessen Unterteil als Tropfschale wirkt. Im Gehäuse angebrachte Ventilatoren sorgen für die nötige Luftumwälzung und eine gleichmässige Bespülung aller Zellen. Der Luftkühler wird selbsttätig mit Heissgas abgetaut. Die Anlage ist mit allen erforderlichen Apparaturen für automatischen Betrieb und Störungssicherung ausgerüstet. Die Gefrierraumtüre ist mit Falzheizung und Türkontakt zum Ausschalten der Kühlung während des Begehens versehen. Tabelle 1 enthält die Zahlen für Kälteleistung und Motorleistung.

2. Eiswasser-Kühlanlage zur Versorgung des Milchkühler-Plattenpasteurs, des Rahmtanks, des Mehrzweck-Erhitzers (in denen täglich bis sechs Füllungen von je 120 l von +30° auf +8° C zu kühlen sind), von zwei Milchkühlräumen

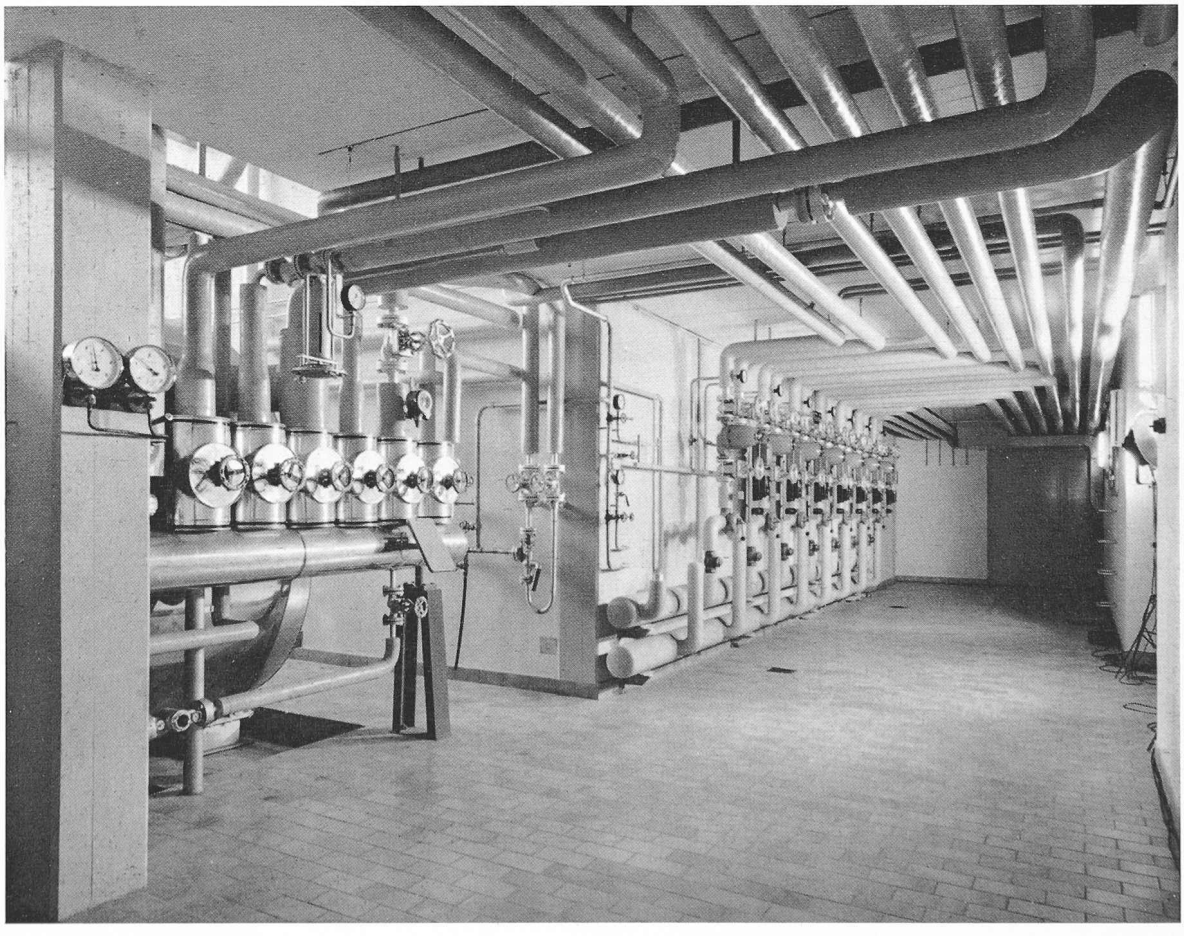
Das Betriebsgebäude, oben aus Nordosten, unten aus Südosten

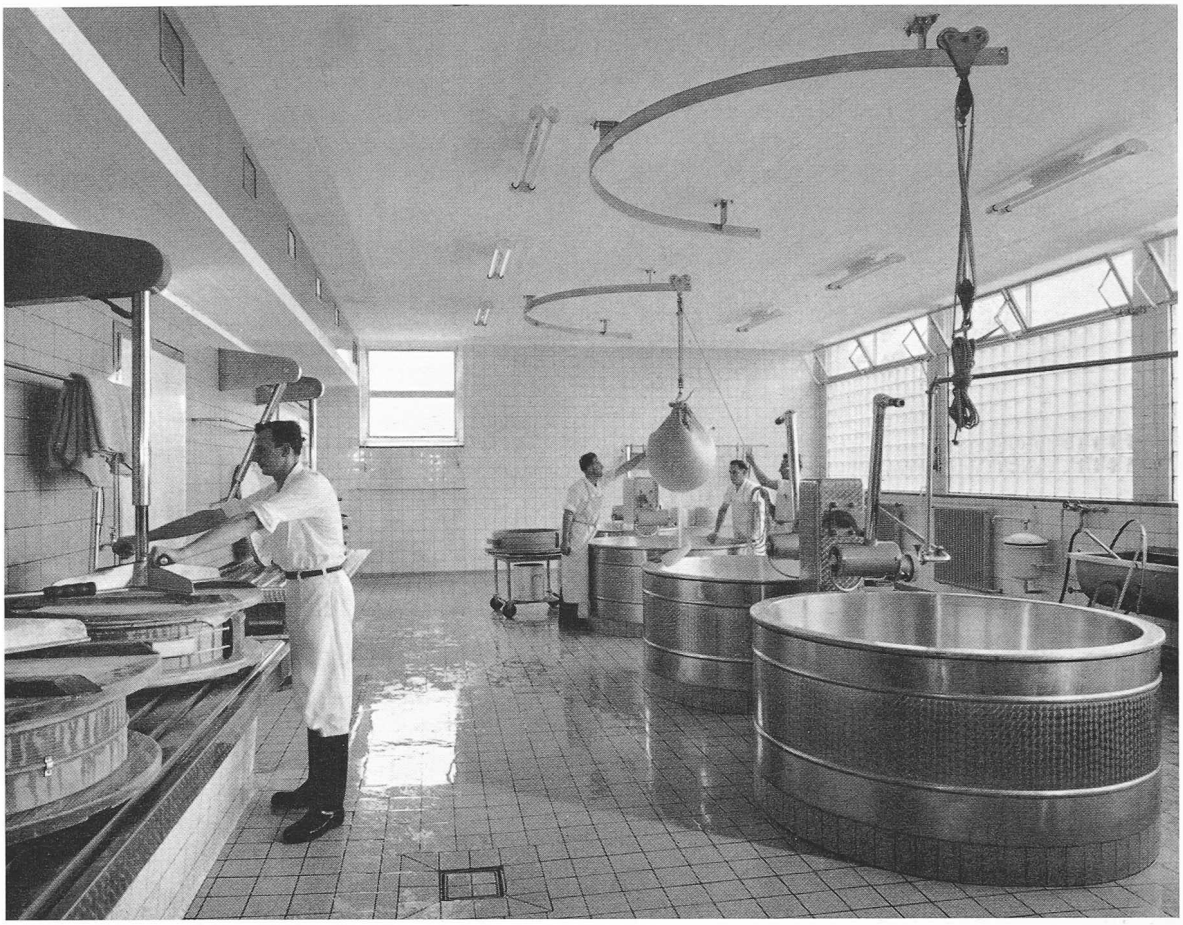
Bernische Molkereischule Rütti in Zollikofen

Photos Hans Steiner, Bern

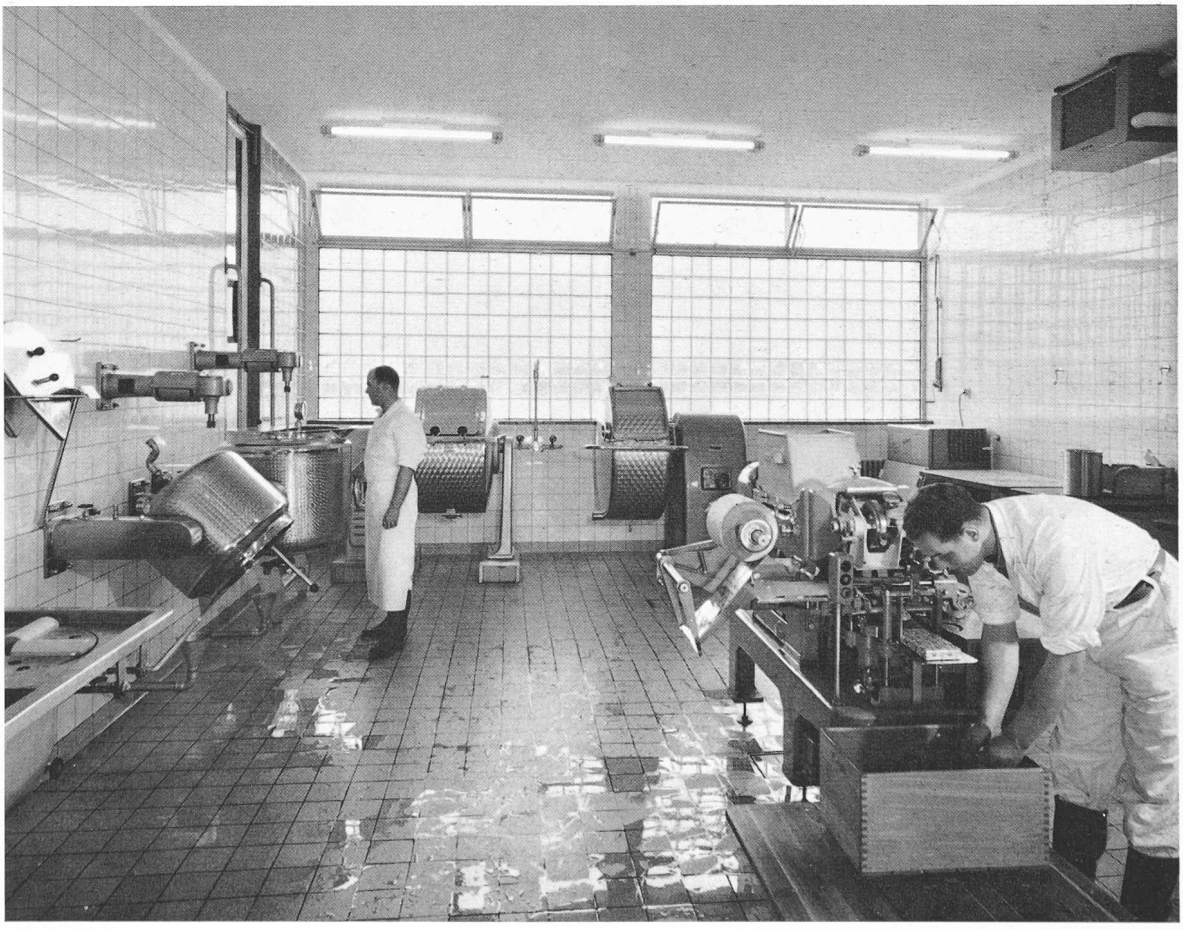


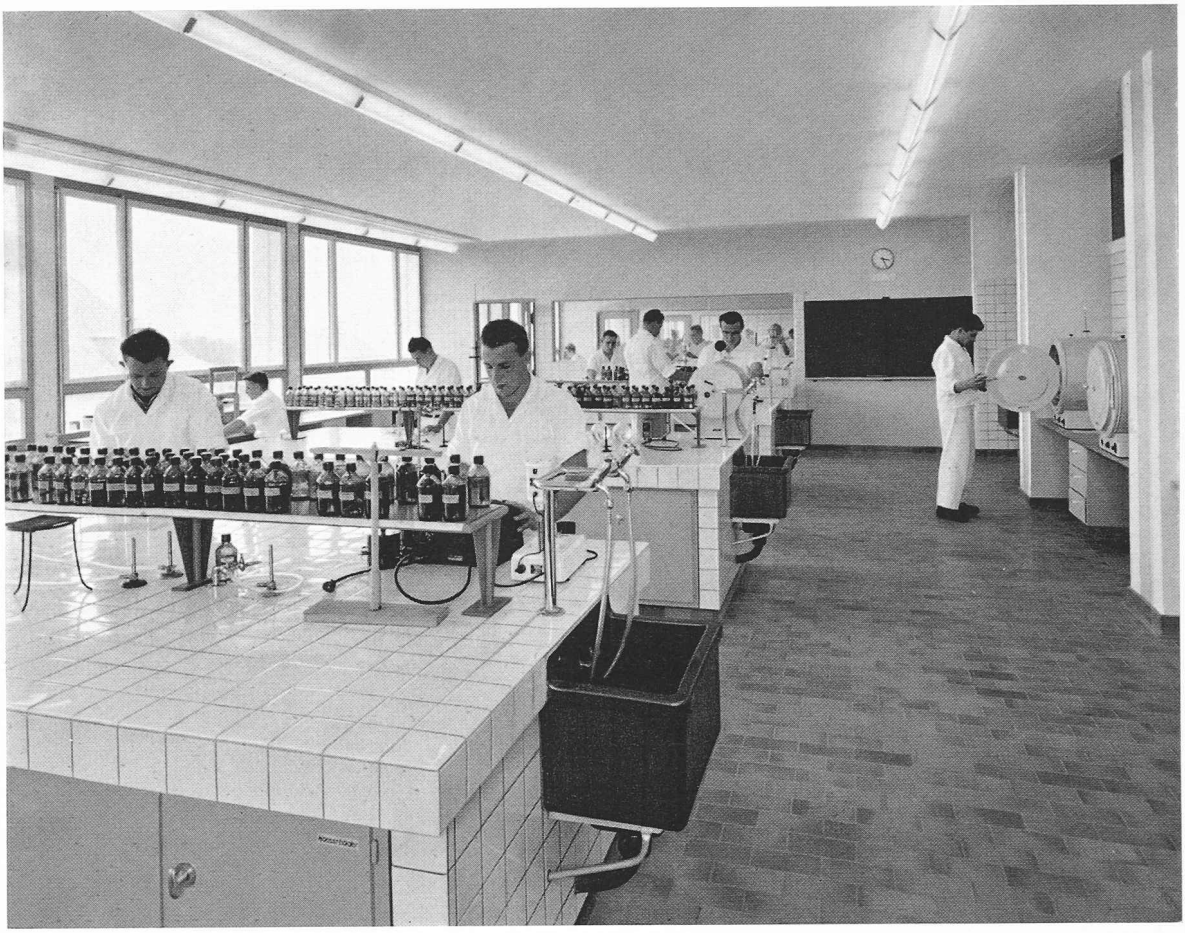
Oben Wärmezentrale, unten Verteilung für Dampf und Gebäudeheizung





Oben Hartkäserei, unten Butterei





Oben Chemisches Labor, Oberkurs, unten Milchspezialitäten-Raum

Tabelle 1 Hauptdaten der Kühlanlagen

Gruppe	Verwendung	Motorleistung[1] PS	Normal-Kälteleistung[2] kcal/h
1	Gemeinschafts-Tiefkühlanlage	3,3	8500
2	Eiswasser für Pasteure und Milchkühler	6	13 000
3	Vier Kühlräume und drei Kulturenabteile	1,25/2,5	5500
4	Zwei gleiche Versuchsräume, jeder	0,65/1,3	2700
5	Eiswasser für Käsekeller	6	13 000
6	Glaceanlage	0,92/1,85	3800
7	Eiswürfelautomat	⅓	700

[1]) Wo zwei Zahlen angegeben sind, ist der Motor polumschaltbar
[2]) Verdampfung —10° C, Verflüssigung +25° C; die Betriebstemperaturen weichen hiervon ab

und eines Kühlers in der Butterei mit Eiswasser. Das Kälteaggregat und der zugehörige Eiswasserbehälter von 5,2 m³ Inhalt befinden sich im gemeinsamen Maschinenraum, Bild 2, Nr. 012, und Bild 8. Der isolierte Behälter besteht aus Beton; der in ihm eingebaute Verdampfer ist als Plattenkühler ausgebildet und arbeitet mit Eisansatz (Speichervermögen 150 000 kcal/h), was wegen stossweisem Kältebedarf der angeschlossenen Verbraucher zweckmässig ist. Diese befinden sich im Erdgeschoss (Bild 3) in den Räumen 1 bis 5 und erhalten das Eiswasser durch drei ferngesteuerte Umwälzpumpen, von denen die eine die grossen, kurzzeitig betriebenen Verbraucher bedient, während die zwei anderen die Mehrzweckerhitzer und die Milchkühlräume versorgen. Die Kältemaschine kann dank der Speicherung hauptsächlich mit billigem Nachtstrom betrieben werden.

3. Anlage für direkte Raumkühlung

Die Kellerräume 013, 013a (Kühlräume für 0 bis 4° C), 014 (für Weichkäse bei +8/+12° C), 016 (Vorraum für +8/+12° C), 06 (für Butter bei +2/+4° C) und 07 (Kühlraum für +2/+4° C) werden von einer gemeinsamen Maschinengruppe III gekühlt. Sie sind mit reichlich bemessenen Lamellenluftkühlern für direkte Verdampfung ausgerüstet, die hohe Raumfeuchtigkeiten ergeben. Die Steuerung der Kältemaschine erfolgt von den Räumen 06 und 07 aus; die andern Räume laufen mit und schalten automatisch ab, wenn die eingestellte Minimaltemperatur erreicht ist. Die Kältemaschine wird durch einen polumschaltbaren Motor angetrieben, so dass mit voller oder mit halber Leistung gearbeitet werden kann.

4. Klimaanlage für Versuchsräume

Für die Räume 017 und 018 von 28 m³ bzw. 26,6 m³ Inhalt wurden besondere Bedingungen gestellt, um Versuche mit Milcherzeugnissen in weitem Bereich durchführen zu können. Die Temperatur soll zwischen +6 und +30° C, die Feuchtigkeit zwischen 65 und 95 % verändert und in jedem eingestellten Zustand konstant gehalten werden können. Gewählt wurde für jeden Raum je eine eigene Klimaapparatur mit zugehöriger Kältemaschine. In einem kastenförmigen Gehäuse aus nichtrostendem Metall ist oben unter der Decke ein vertikalachsiger Ventilator eingebaut, der die Raumluft oben absaugt und sie zunächst durch eine Füllkörperschicht fördert, die von Wasser berieselt wird. Sollen hohe Raumtemperaturen erzielt werden, so werden Luft und Wasser elektrisch vorgewärmt. Bei niedrigen Feuchtigkeiten findet eine Nachwärmung statt. Die Heizelemente sind von 0,5 bis 4 kW in acht Stufen schaltbar. Werden niedrige Raumtemperaturen gewünscht, so tritt ein Luftkühler in Funktion, der aus zwei gleichen Teilen besteht und je nach Bedarf halb oder voll eingeschaltet wird. Dementsprechend sind für den Antrieb der Kältemaschinen polumschaltbare Motoren vorgesehen. Die Kühlflächen sind so gross bemessen, dass sich selbst bei einer Raumtemperatur von 6° C kein Reif bildet. Die Luft wird in Filtern und Speziallampen gereinigt und entkeimt. Die Apparate zur Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung werden elektronisch gesteuert.

Bekanntlich sind für solche Versuchsräume sehr viel kompliziertere Apparaturen gebaut worden. So besteht beispielsweise im Milchtechnischen Institut der ETH (Prof. Dr. E. Zollikofer) eine Anlage für gleiche Bedingungen, die ähnlich gebaut ist wie die Anlage im Textillaboratorium der ETH (beschrieben in SBZ 1959, Heft 40, S. 661). In der Molkereischule Rütti versuchte man, mit möglichst geringem apparativem Aufwand auszukommen, wie er auch für einfache Verhältnisse tragbar ist. Die bisher erzielten Ergebnisse haben im wesentlichen befriedigt und die Zweckmässigkeit der getroffenen Lösung erwiesen.

Ein besonderes Problem stellte die Raumisolierung und die sie schützende Dampfsperre. Je nach den klimatischen Verhältnissen findet eine Dampfströmung von aussen nach innen oder von innen nach aussen statt. Man musste die mutmassliche Verwendungsart der Räume in Betracht ziehen und hat die Dampfsperre innen angebracht, wie es bei der Beschreibung der Wandkonstruktion angegeben wurde.

5. Eiswasseranlage für Raumkühlung

Insgesamt elf Räume im Kellergeschoss, die hauptsächlich für die Lagerung von Hart- und Weichkäse bestimmt und dazu auf Temperaturen zwischen 8 und 12° C bei hohen Feuchtigkeiten zu kühlen sind, werden mit Eiswasser versorgt, das von einer gemeinsamen Maschinengruppe aus auf 2 bis 5° C gehalten wird. Man wählte diese indirekte Kühlung, um sich allfälligen Aenderungen in der Zweckbestimmung der Räume besser anpassen und die verlangten hohen Raumfeuchtigkeiten erzielen zu können. Das Eiswasser wird wie in Anlage *2* erzeugt, von der Umwälzpumpe einem Speicherbehälter von 5,2 m³ Inhalt entnommen und durch Rippenröhren in die zu kühlenden Räume geleitet. Für die Belieferung der Kühleinrichtungen in den einzelnen Räumen bestehen drei Eiswasserpumpen. Ausserdem sind an diese Anlage vier verschiedene Salzbäder angeschlossen (Bild 7). Die Kühlrohre sind in die Wände der Salzbadtröge eingemauert, so dass sie mit dem Salzwasser nicht in Berührung kommen.

6. Eiscrème-Anlage und Eiswürfelmaschine (Gruppen 6 und 7)

Die Eiscrème-Anlage umfasst einen Freezer von 12 l Inhalt, einen Reserve-Freezer, einen Härte- und einen Lagertank, die in einen stark isolierten Korpus eingebaut sind und von einem besondern Maschinenaggregat gekühlt werden. Die Anlage vermag täglich 200 l Rahm zu verarbeiten. Im Härtetank werden —28° C, im Lagertank —20° C gehalten. Die Eiswürfelmaschine ist für eine Leistung von rd. 100 kg/Tag vorgesehen. Die Würfel werden für das Kühlen des Butterwaschwassers verwendet.

«Expomat», Paris 1960

DK 061.4 : 624.002.5

Diese Baumaschinen-Ausstellung, angekündigt auf Seite 62 laufenden Jahrgangs, war die grösste, die jemals in Europa stattgefunden hat. Neben den französischen sah man eine grosse Anzahl von Baumaschinen aus 15 Ländern, aus Westeuropa ebenso wie aus Polen, der UdSSR und den USA. Ausserdem hatte eine lebhafte Propagandatätigkeit im Ausland eine grosse Menge von Besuchern zur Ausstellung in Le Bourget gelockt; so sah man Ingenieurdelegationen aus Deutschland, Belgien, Spanien, Italien, Japan, Schweden, der Tschechoslowakei, der UdSSR und Jugoslawien. Alle Delegationen, sowie die Privatbesucher aus Europa, Lateinamerika und dem Vorderen Orient, wurden im Klub der ausländischen Messebesucher empfangen. An rd. 400 Ständen waren 600 Firmen auf total 20 Hektaren Gelände verteilt. Die Ausstellung wurde am 23. Mai von Robert Buron, Minister für Strassenbau, Transport und Fremdenverkehr, eröffnet. Ein Nachmittag war dem «Hubschrauber im Dienste des Strassenbaus» gewidmet, wobei eine Flugvorführung eines Hubschraubers vom Typ «Alouette» stattfand, der Maschinen und Baumaterial in Rekordzeit transportierte. Jeden Tag bis zum Schluss der Ausstellung am 29. Mai fanden im grossen Saal mit 400 Sitzplätzen Konferenzen, Vorträge und Lichtbildervorführungen statt.