

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 95 (1977)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Der Neubau der Toni-Molkerei in Zürich: Architekten: André E. Bosshard und Hermann Wildmer, Zürich  
**Autor:** Roose, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-73365>

### **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:** 09.02.2026

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

## Der Neubau der Toni-Molkerei in Zürich

Architekten: André E. Bosshard und Hermann Widmer, Zürich

Die neue Toni-Molkerei Zürich, welche in diesen Tagen zur offiziellen Eröffnung bereitsteht, ist ein Betrieb des Verbandes nordostschweizerischer Käserei- und Milchgenossenschaften, welcher 1905 aus dem Zürcher Sennereiverband hervorging mit dem Ziele, die Milchwirtschaft straffer zu organisieren. Aus bescheidenen Anfängen erwuchs ein Zusammenschluss von etwa 18 500 Milchproduzenten, welche in rund 850 Genossenschaften gruppiert sind und deren Milchaufkommen etwa 4,5 Mio Zentner beträgt (1976). Das Verbandsgebiet umfasst die Kantone Zürich, Schaffhausen, Schwyz, Glarus, Graubünden und Teilgebiete der Kantone Aargau, Zug, St. Gallen und Thurgau. Neben Betriebsstätten an verschiedenen Orten wurde im Jahre 1919 eine Molkerei in Zürich in gekaufter Liegenschaft provisorisch einge-

richtet; ähnliches gilt für das 1941 installierte Milchregulier- und Trockenwerk in Uster. – Steigende Bevölkerungszahl und -dichte sowie zunehmende Milchmengen führten in rascher Folge zu zusätzlichen Provisorien und Erweiterungsbauten. Der Übergang vom klassischen Konsum in Form von offener Milch, Butter und Käse zur beinahe unbegrenzten Diversifikation bezüglich Produktesorten und Verpackungsarten zwang zur Rationalisierung; in die gleiche Richtung wies auch die behördliche Forderung nach Abbau des Gastarbeiteranteiles.

Diese Tatsachen waren ausschlaggebend für den Bau der neuen Toni-Molkerei, einer Aufgabe, in welcher Bautechnik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik und Elektronik zu einem funktionstüchtigen Ganzen integriert werden mussten. H.W.

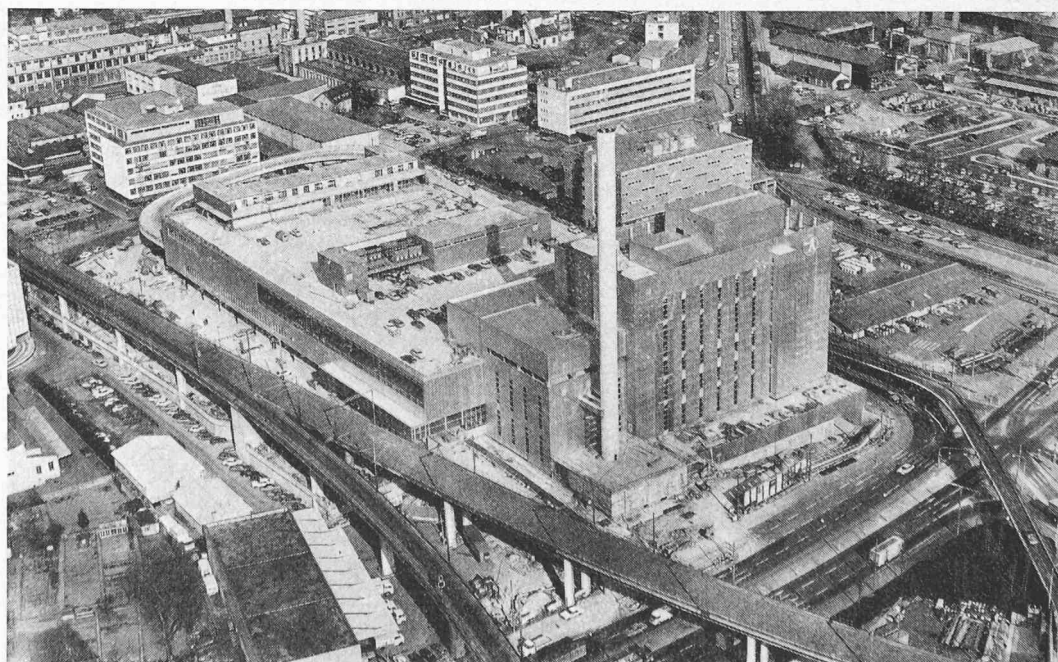
### Ausgangslage

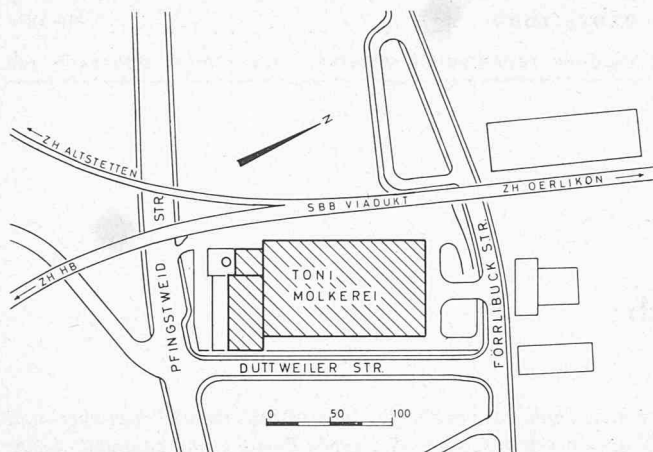
Bisher waren Produktion, Vertrieb und Verwaltung verstreut in zum Teil weitauseinanderliegenden Gebäuden. Mit der Zusammenfassung von drei Betrieben des Verbandes nordostschweizerischer Käserei- und Milchgenossenschaften in einer industriellen Anlage waren folgende Zielsetzungen verbunden:

- Produktionskapazität von 800 000 l/Tag, aufgeteilt in Rohmilch, Pastmilch, Milchdrink, UHT-Milch, UHT-Milchgetränke, Joghurt, Kefir, Schlagrahm, Kafferahm, Butter, Milchkpulver, Ice-Cream

- optimale Qualität mit geringstem Aufwand
- gute Arbeits-, Produktions- und Lagerbedingungen
- Einsparung von mindestens 60 000 t Vertikal-Transporten von Fertigprodukten im Jahr
- Einsparung von mindestens 90 000 schweren Lastwagen-Strassenkilometern im Jahr
- Einsparungen bei Betriebsmitteln, vor allem elektrischer Energie, Wärme, Kälte, Wasser- und Pressluft
- Raumreserve für eine Kapazitätserhöhung ohne bauliche Expansion (z.B. Installation der Butterzentrale, welche jetzt noch in Winterthur ist).

Flugaufnahme von Westen. Im Vordergrund befindet sich das Trockenmilchwerk, dahinter im flachen Teil liegen Fabrikationstrakt und Kühlagertrakt. Im Hintergrund ein Teil des Rampenbauwerks, seitlich die Anlieferung





Lageplan 1:6000

### Standortwahl

Eine Molkerei mit Trockenwerk stellt hohe Anforderungen an ein Grundstück und seine Lage, wie:

- Industrie-Bauzone
- reichlich dimensionierte Infrastruktur mit Alternativen
- gute Zufahrten für den Nah- und Fernbereich
- Lage im Schwerpunkt des Vertriebes für rund 1 Mio Einwohner.

Das Grundstück erfüllt obige Ansprüche weitgehend. Als innerstädtische Liegenschaft von rund 25000 m<sup>2</sup> mit einem zulässigen oberirdischen Bauvolumen von rund 375000 m<sup>3</sup> musste jedoch von vornherein auf eine nach Bautrakten gegliederte Flachbauweise verzichtet werden.

### Problemstellung für das Bauprojekt

Es handelt sich um einen Zweckbau, dessen Aufgabe wie folgt ausgedrückt werden kann:

- Verschiedenartige Verarbeitung eines hochwertigen, flüssigen, frischen, jedoch verderblichen Naturproduktes, und zwar in grossen Mengen sowie in hygienischer Weise.

Es ergeben sich daraus grundsätzliche Konsequenzen, welche für den Betrieb einer Molkerei typisch sind; diese Merkmale wiederum bilden das Programm für ein zweckmässiges Bauprojekt:

- Grosser schwerer Produktverkehr erfordert reichliche Verkehrsflächen und Kontaktzonen Lastwagen/Gebäude, wenn möglich auf verschiedenen Ebenen.
- Diskontinuität zwischen Anlieferung und Ablieferung des Konsums erfordert Pufferlager für Rohmilch und Fertig-

produkte sowie Konservierungsmassnahmen. Es müssen somit grosse Nutzlasten (2 t/m<sup>2</sup>), Raumhöhen (7,80 m) und verhältnismässig grosse Stützenabstände (10 × 10 m) berücksichtigt werden.

- Hygienische Verarbeitung erfordert Trennung zwischen «sauberem» und «nicht sauberem» Betriebsteil, nicht rostende Installationen, Laboreinrichtungen zur Kontrolle, Betriebsüberwachung, pflegeleichte, mechanisch und chemisch unempfindliche Beläge.
- Hoher Energiebedarf erfordert entsprechend grosse Räume für Energie-Anlagen und -Verteilung (wechselseitige Nutzung, Recycling).
- Hohe Betriebsbereitschaft erfordert elektronische Überwachung, Alarmsysteme, Betriebsschutzeinrichtungen, Unterhaltsabteilungen, Betriebswohnungen.
- Ein schnell arbeitendes Bestellungs- und Auslieferungssystem bedingt geeignete Kommunikationsnetze, Rohrpost usw.

### Konzept

Das vielseitige Programm einerseits und das zur Verfügung stehende relativ knappe Grundstück andererseits führten – wie schon erwähnt – zu einer mehrgeschossigen Kompaktlösung.

### Gebäudehöhen

Aufgrund der oberen Begrenzung (zulässige Bauhöhe: 20 m) und der unteren Begrenzung (mittlerer Grundwasserspiegel, welcher nicht «unterfahren» werden durfte ohne ganz erhebliche Gewährleistungsmassnahmen) wurde für den Molkereitrakt die im Schnitt gezeigte Geschossteilung gewählt. Die Geschosshöhe von 7,80 m erlaubte den Einbau von aufgehängten, vorgefertigten Galerien, welche einerseits vom Betrieb getrennte Fussgänger-Passagen darstellen und andererseits der Energie- und Produkte-Verteilung innerhalb der 70 bis 80 m breiten Betriebsräume dienen. Dort, wo die Geschosshöhe von 7,80 m zu gross war, wurde das Bauvolumen durch Einzug eines *Zwischengeschosses* doppelt genutzt; dies geschah zum Beispiel über den Räumen für die Bereitstellung der Produktion (Spedition), für die Laboratorien und die Verwaltung, für die Käse-Geschosse usw. Die konstruktive Struktur des *Trockenwerkes* ist dagegen weitgehend eine Funktion der voluminösen, betrieblichen Einrichtungen.

### Gebäuderaster

Für den Stützenraster waren im wesentlichen betriebliche Bedingungen massgebend. Für den Molkereitrakt wurden 10 × 10 m gewählt, im Bereich Hauptmilchlager 5 × 10 m und im Trockenwerk, wo die Dimensionen der Trockentürme bestimmend waren, 5 × 12,50 m.

Ansicht des Rampenbauwerkes von Norden





### *Erschliessung für den externen Verkehr*

Die Gebäudetiefe von 80 m erlaubte es, mit stirnseitigen Rampen von rund 10% Steigung von Geschoss zu Geschoss zu gelangen. Untergeschoss und Erdgeschoss sind längsseitig in einfachem Kreisverkehr anfahrbar; das Obergeschoss ist stirnseitig und das Dachgeschoss allgemein für Personewagen und in einer gewissen Zone auch für Lastwagen bis 16 t befahrbar. Somit sind alle drei Hauptgeschosse, das Dachgeschoss (P) und ein Zwischengeschoss (beim Haupteingang) für den rollenden Verkehr erschlossen. Die internen Vertikal-Transporte werden dadurch entscheidend verringert, der ganze Warenfluss vereinfacht und beschleunigt.

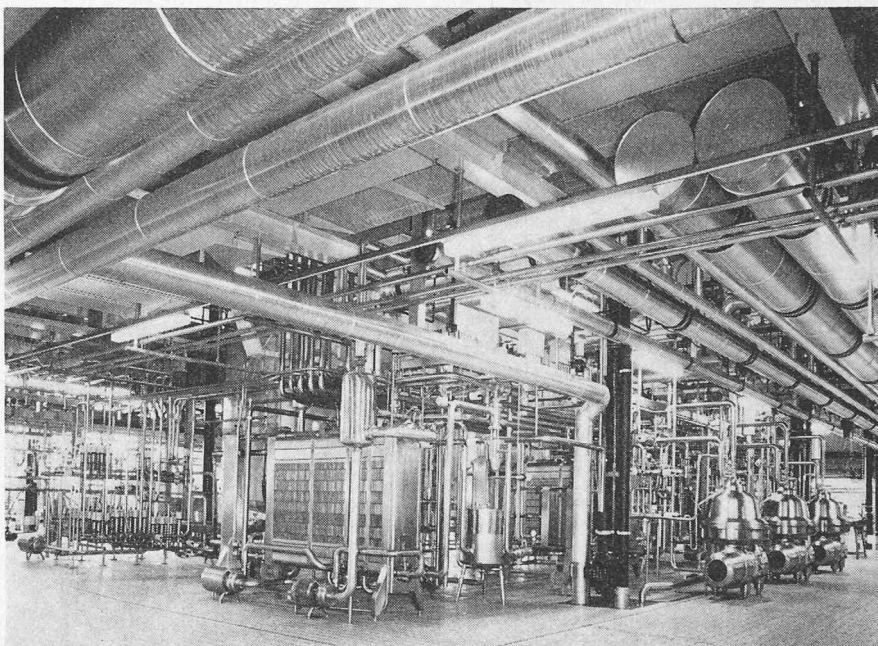
### *Gruppierung der Betriebsabteilungen*

Die Milchannahme und das Hauptmilchlager (Kapazität im Vollobau 1,7 Mio l) liegen zwischen der Molkerei und dem Trockenmilchwerk, so dass zu beiden Hauptverarbeitungsgruppen kurze Verbindungen bestehen. Dasselbe gilt für

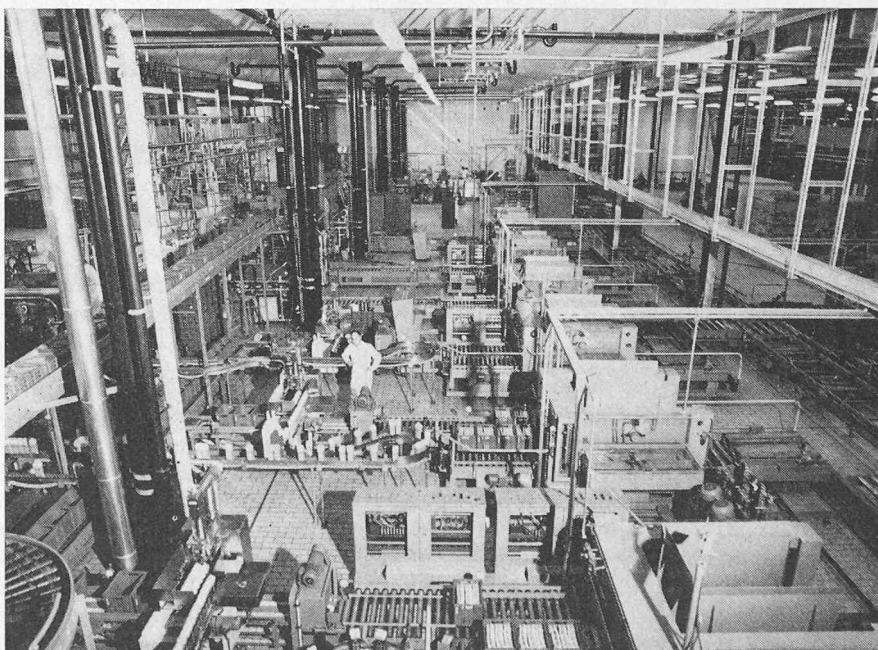
Kesselhaus, Wasseraufbereitung und Trafostation I. Der Abfüllhalle, welche im Erdgeschoss (Kote 405.80) liegt, fließen bearbeitete Milch, Joghurt usw. aus dem Obergeschoss zu, währenddem Verpackungsmaterial und gereinigte Leergebinde aus dem Untergeschoss nachgeschoben werden. Die Organisation von Produktion, Abfüllung, sowie dem Leergebinde-/Verpackungssektor auf drei übereinanderliegenden Hauptebenen kann als betrieblicher Vorteil der aus den vorerwähnten Gründen unabdingbaren, mehrgeschossigen Lösung betrachtet werden.

Der Pufferung von Frischprodukten wie auch der Lagerung von Tiefkühlprodukten und Käse dient der Gebäudeteil gegen Norden; die entsprechenden Räume – als Zwischenglied zwischen Produktion und Vertrieb – liegen auch hier übereinander, so dass ein kompakter Block mit kleinerer Abkühlungsfläche gegen aussen entstand. Das Trockenwerk, welches sich in bezug auf Produktion und Vertrieb von der Molkerei unterscheidet, bildet als selbständige, vertikal gegliederte Abteilung den südlichen Abschluss der Anlage.

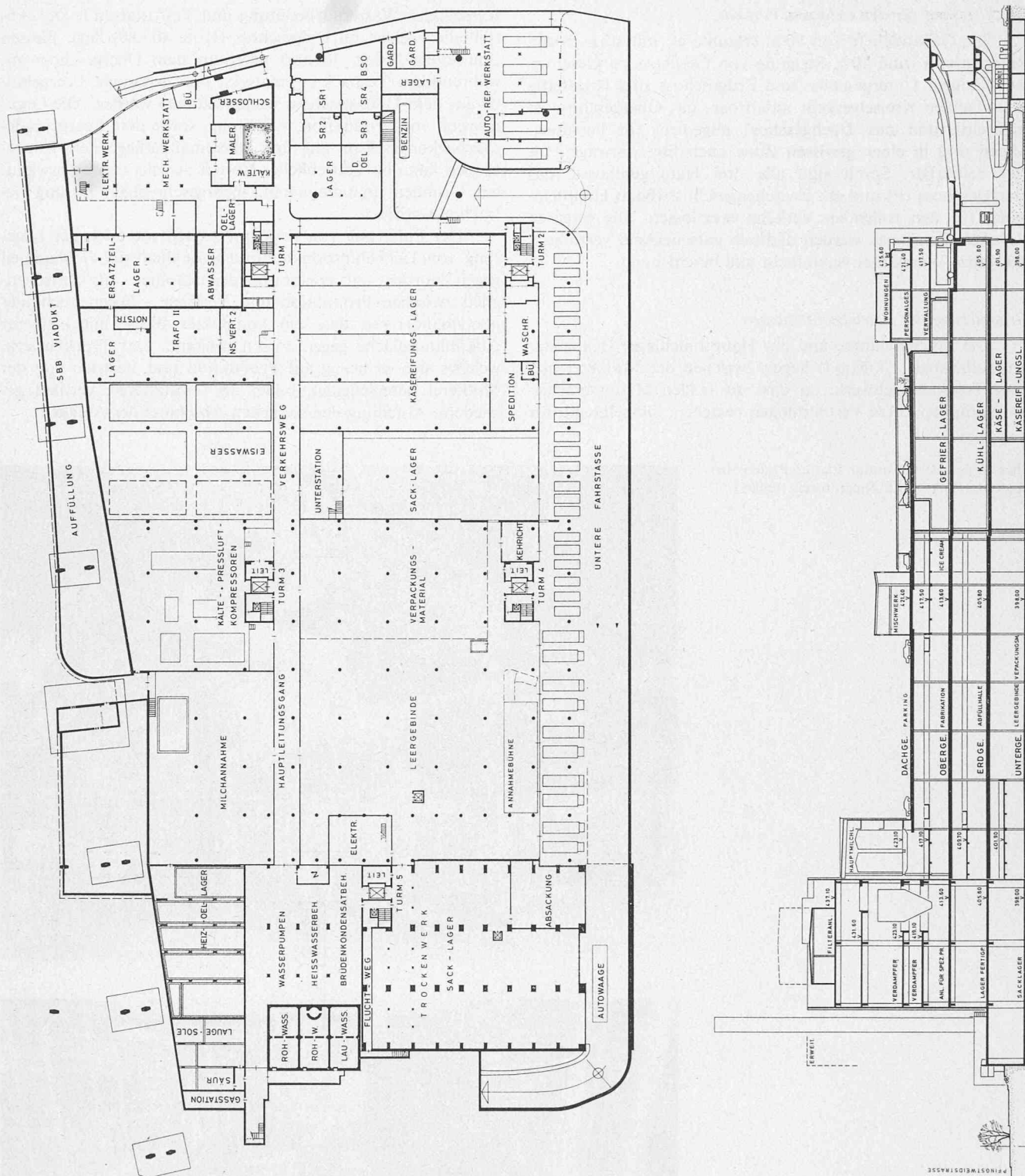
Blick in den Betriebsraum. Platten-Pasteurisierapparate (links) und Separatoren (rechts)



Blick von der Galerie des Zwischengeschosses in die Abfüllhalle







### Disposition der Versorgungsanlagen, der Abwasserbehandlung und der Hauptleitungen

Eine leistungsfähige Milchverarbeitung setzt eine vielseitige Energie-Versorgung hohen Servicegrades voraus. Dies wiederum ruft Massnahmen zur Rückgewinnung, hinsichtlich dem Umweltschutz und entsprechenden, rasch einsetzbaren Unterhaltsbetrieben. Fast 1/5 der gesamten Brutto-Geschossflächen musste für diese Raumgruppe eingesetzt werden. Sie ist hauptsächlich im Untergeschoss, in der dem internen Verkehr abgewandten Seite plziert. Ein etwa 4,5 m breiter und 7 m hoher Gang dient dem Grundleitungsnetz und stellt über Leitungsschächte in den Türmen 1 bis 5 die Verbindung her zu den Verbrauchern in den verschiedenen Geschossen.

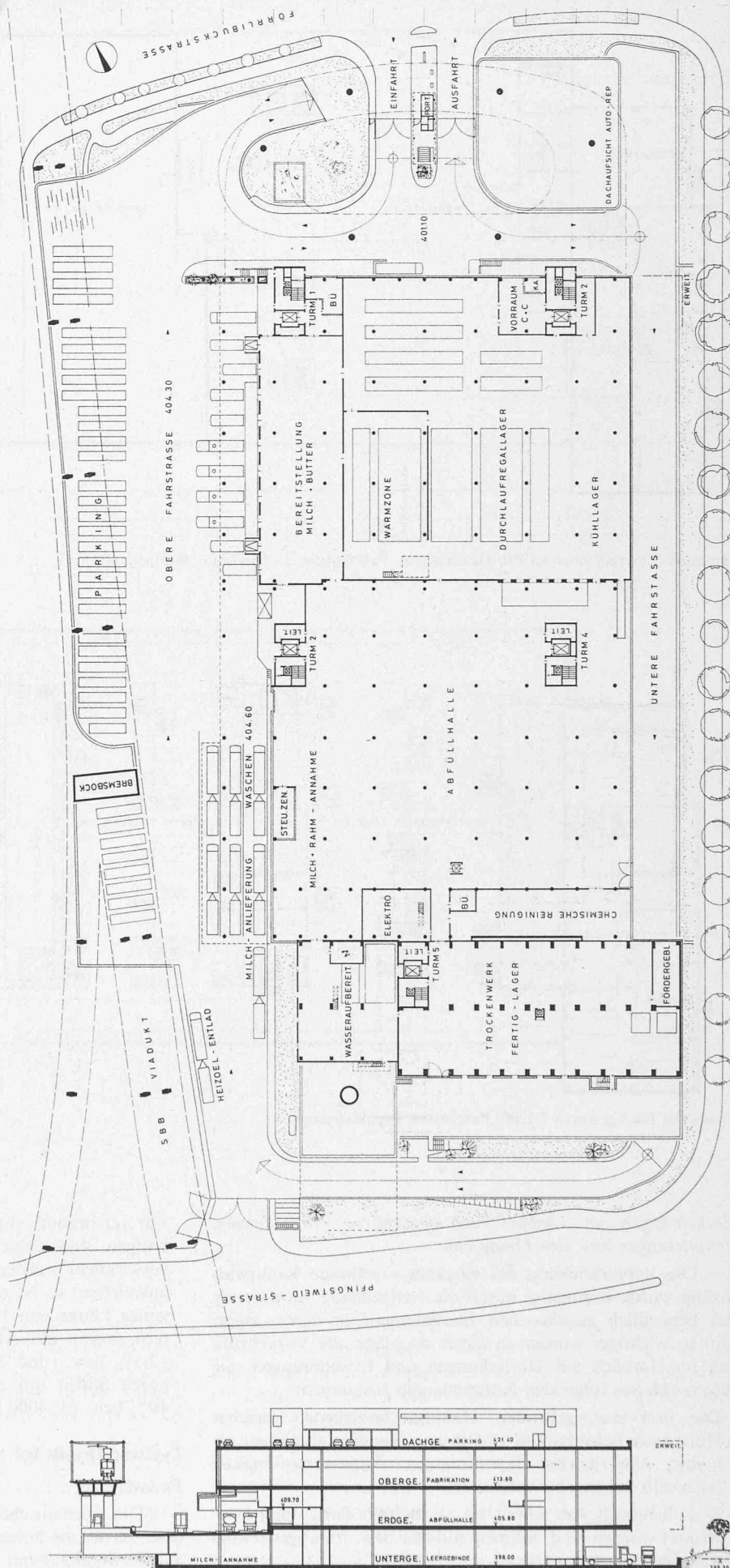
Die verschiedenen Kanalisationssysteme sind – soweit möglich – an der Erdgeschossdecke geführt. Entwässerungen des Untergeschosses wurden zusammen mit Reserveanschlüssen in der durchgehenden Fundamentplatte einbetoniert (Schutz des Grundwasserstromes). Die Hauptkabel der elektrischen Versorgung wurden ebenfalls in Rohre in diese Platte eingelegt und sind somit weitgehend brandgeschützt. Grösste Aufmerksamkeit musste der katastrophensicheren Lagerung und Einbringung von Heizöl, sowie Säuren und Laugen für Reinigungszwecke und Wasseraufbereitung entgegengebracht werden.

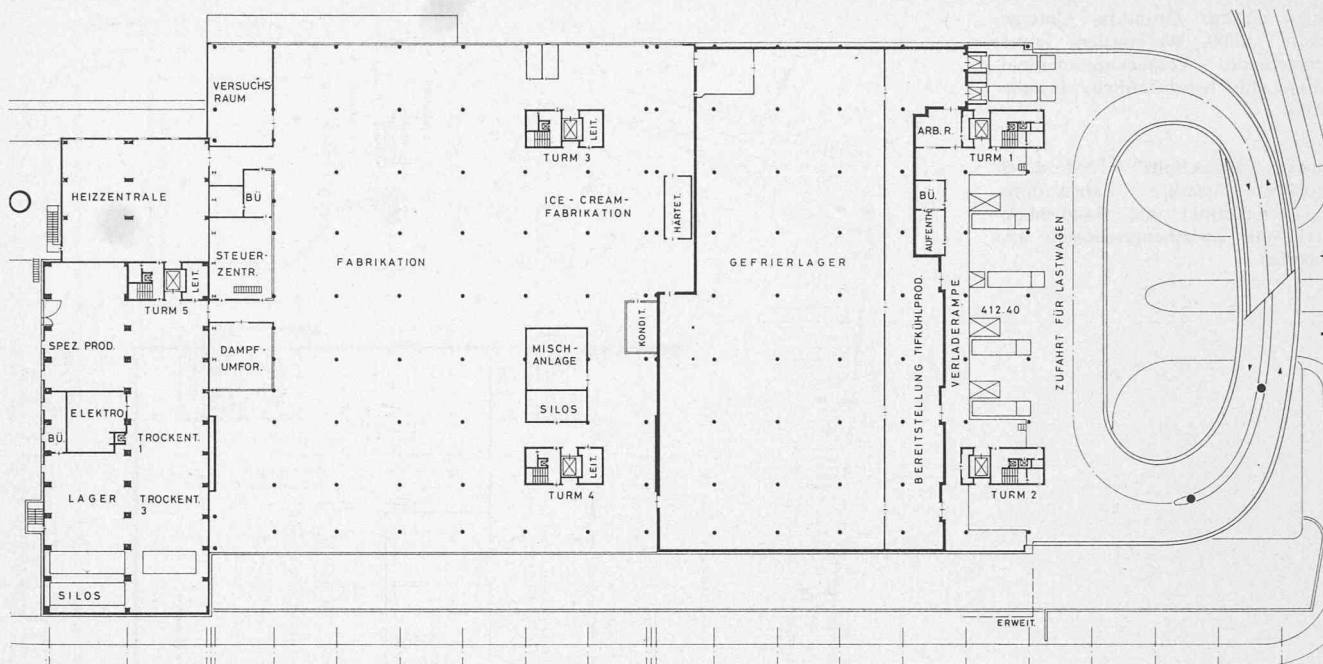
Links aussen: Grundriss Untergeschoss 1:1200, Werkstätten, Lager, Leergebinde, Verpackungsmaterial, Räume für haustechnische Installationen

Links: Längsschnitt 1:1200 durch Trockenmilchwerk, Fabrikations- trakt, Kühltrakt und Rampenbau- werk, mit Zwischengeschossen und Galerien

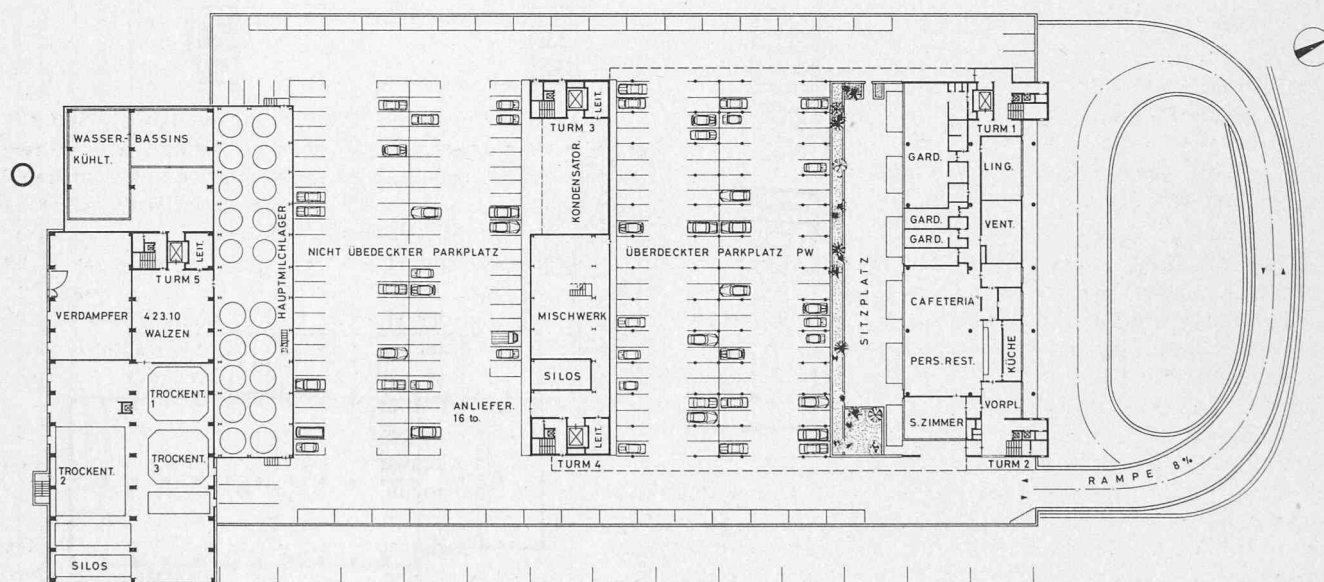
Grundriss Erdgeschoss 1:1200, Trok- kenwerk-Fertiglager, Abfüllhalde, Durchlaufregallager, Rampenauf- fahrt, Milchanlieferung, Bereitstel- lung Milch und Butter

Querschnitt 1:1200 durch SBB-Via- dukt, Fabrikationstrakt und Milch- anlieferung, die Erweiterungsmög- lichkeit ist rechts sichtbar





Grundriss Obergeschoss 1:1200, Heizzentrale, Fabrikation, Gefrierlager, Rampenauffahrt



Grundriss Dachgeschoss 1:1200, Parkplätze, Personalrestaurant

### Vorkehrungen im Hinblick auf betriebliche Umstellungen, Erweiterungen bzw. den Vollausbau

Die Verwirklichung der eingangs erwähnten Kompaktlösung wurde begünstigt durch die weitgehende Ausnutzung des behördlich zugelassenen Bauvolumens in einem Zuge. Um so wichtiger wurden in dieser Sachlage alle Vorkehrungen im Hinblick auf Umstellungen und Erweiterungen. Sie setzen sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Die drei durchgehenden Hauptgeschossesebenen gleicher Höhe und Belastbarkeit mit ihren Grundinstallationen erlauben eine gewisse layoutmässige Anpassungsfähigkeit innerhalb des gegebenen Rasters.
- Zwischengeschosse, soweit sie als Betriebseinrichtung konstruiert worden sind, können entfernt bzw. im abgesteckten Rahmen erweitert werden.

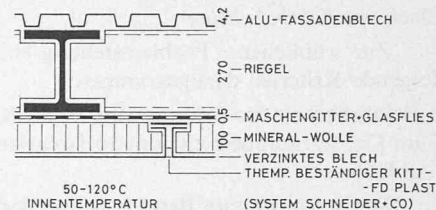
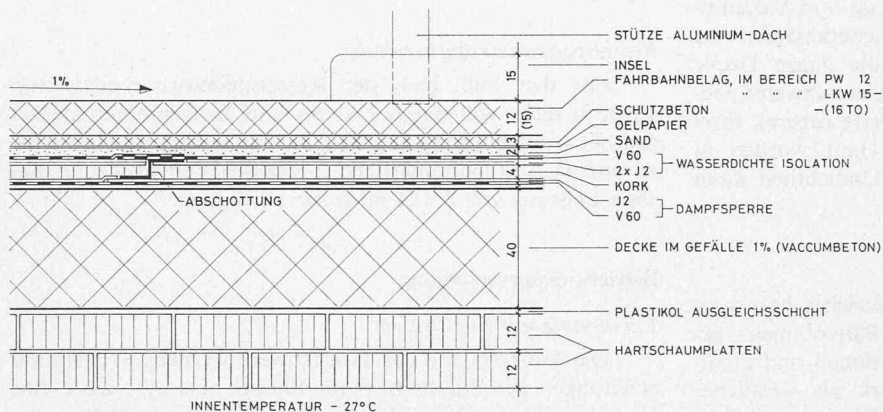
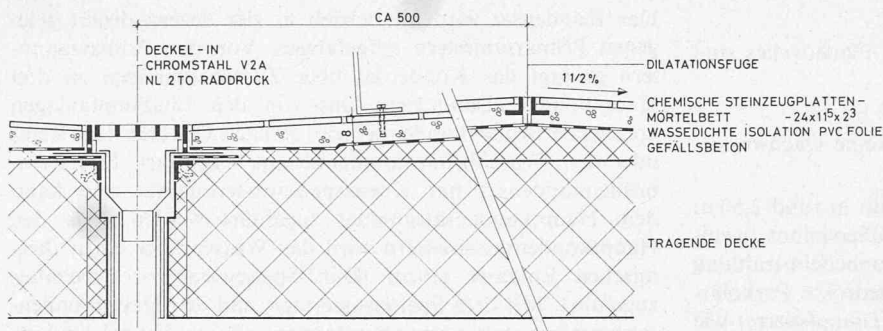
- Für versorgungs- bzw. produktionsmässige Kapazitätserhöhungen sind ausgebaute Raum- und Installationsreserven verwirklicht worden. Sollten diese eines Tages nicht mehr ausreichen, so ist es möglich, den *Molkereitrakt* auf seine ganze Länge von 130 m gegen Osten um 10 m zu verbreitern, womit alle Abteilungen einen Raumgewinn von rund 12,5% bzw. rund 2800 m<sup>2</sup> hätten, ferner das *Trockenwerk* gegen Süden um ein Tragfeld zu erweitern (Gewinn rd. 40% bzw. rd. 4000 m<sup>2</sup>).

### Typische Details bei Molkereibauten

#### Bodenbeläge

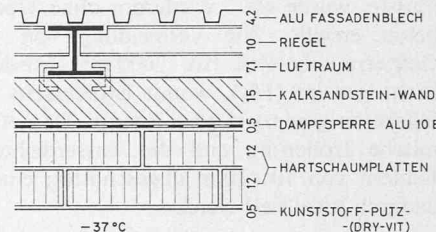
Die mechanische Beanspruchung durch Stapler, Kannen usw., ferner die hohen Punktbelastungen durch grosse Behälter, der Kontakt mit Wasser, ausströmendem Dampf, Milch,





Horizontalschnitt durch die Aussenwand der Filterkammern

Links: Normalschnitt durch den Bodenbelag in den Molkereiräumen



Horizontalschnitt durch die Aussenwand des Gefrierhauses

Links: Vertikalschnitt durch das Dach im Gefrierhausbereich

Reinigungsflüssigkeit usw. stellt – insbesondere an die Böden der Fabrikations- und Betriebsräume – höchste Anforderungen. Eine maschinelle Nassreinigung war in diesen Räumen nicht möglich (zu viele feste Installationen), weshalb Gefälle notwendig waren.

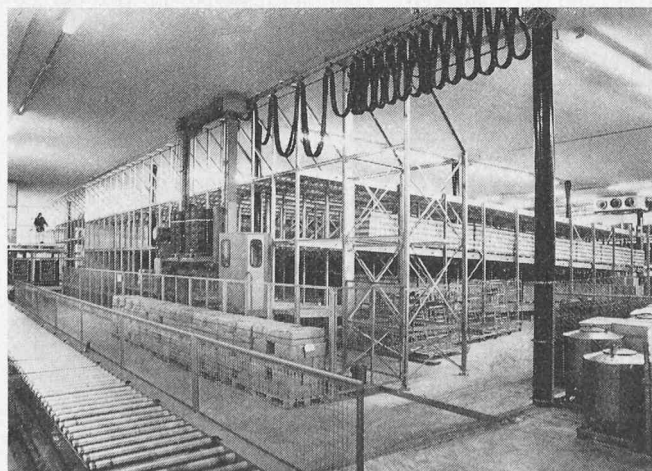
Die meisten Bodenbeläge, welche nicht ausgesprochen milchsäuregefährdet waren, wurden in Hartbeton ausgeführt. Der Fahrbelag des Tiefkühlraumes nimmt unter diesen eine Sonderstellung ein: Die relativ weiche Unterlage, welche die 24 cm dicke Isolation darstellt sowie die grossen, punktförmigen Lasten (4 bis 6 t) der hohen Palettengestelle führten zu einer Plattenstärke von 15 cm mit der entsprechenden Armierung. Zur Verkürzung der Trocknungszeit, welche vor dem Herunterkühlen weitgehend abgeschlossen sein musste, wurde mit gutem Erfolg Vakuumbeton gewählt, welcher in einem Arbeitsgang fertig eingebracht werden konnte. Er brachte somit den Vorteil kleinerer Konstruktionsstärke und der Ersparnis eines Arbeitsganges, da damit ein Überzug nicht mehr notwendig war.

## Aussenwände

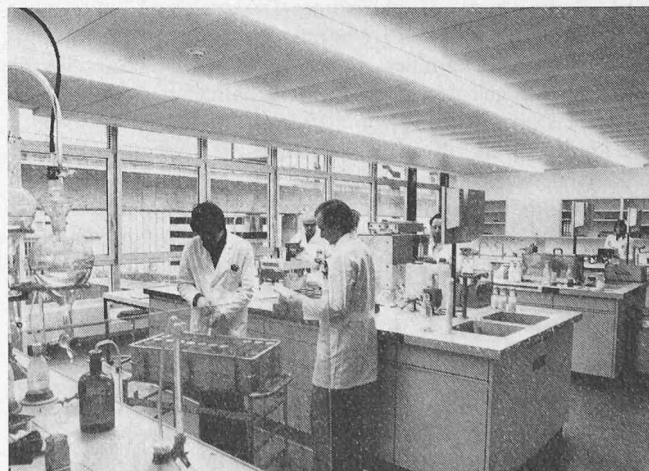
Das Alu-Trapezblech, montiert auf horizontale Stahlriegel, bildet den durchgehenden Witterungsschutz, unabhängig von den Bewegungen des Gebäudes. Die Blechhaut im unbehandelten Material ist zudem unterhaltsarm, selbstreinigend und symbolisiert die Sauberkeit des Lebensmittelbetriebes. Beim Kesselhaus und Hauptmilchlager ist dies zugleich die ganze Aussenhaut, beim Trockenwerk kommt – hauptsächlich aus Gründen der Hygiene und Schallabsorption – eine hinterlüftete Backsteinwand dazu. Im Fabrikations- und Kühltrakt wird diese zweischichtige Lösung durch entsprechende Wärmeisolation ergänzt.

Eine weitere interessante Lösung musste für die Filterkammern des Trockenwerkes gefunden werden. Sie hat den folgenden Randbedingungen zu genügen: temperaturbeständig bis 130 °C, feuersicher, Überdruck bis 20 mm Wassersäule, staubdicht, glatt und hygienisch (keine horizontalen Ablagerungsflächen). Die Lösung wurde in Zusammenarbeit mit der ausführenden Isolationsfirma erarbeitet.

Durchlauflager für Frischprodukte im Kühlraum



Milch- und Rahmlabor



### *Dach mit Fahrbahnbelag*

Zur «üblichen» Problemstellung eines Flachdaches sind folgende Kriterien dazugekommen:

- Befahrbarkeit für PW und zum Teil LKW bis 16 t
- im Gefrierbereich: untere Isolation/keine Dachwasserabläufe

Der letztgenannte Bereich wurde deshalb in rund 2,50 m Höhe mit einem leichten Aluminiumdach überspannt (weniger Wasser auf der Fahrbahn, weniger Sonneneinstrahlung im Sommer, Entlastung der Kälteanlage, gedeckte Parkplätze). Da die tragende Decke sowohl unten (Dampfsperre) wie oben (Wasserisolation) hermetisch «eingepackt» werden musste, wurde sie – wiederum ohne Überzug – in Vakuumbeton erstellt. Zur Vermeidung von Wasserabläufen im Gefrierbereich (rd. 3000 m<sup>2</sup>) wurde die ganze Decke leicht geneigt (1‰), womit andererseits auch schwerer Gefällsbeton gespart werden konnte. Dampfsperre (obere), thermische Isolierung und die wasserdichte Haut wurden in Feldern von 10×10 m abgeschottet; eine Undichtheit kann dadurch lokalisiert werden.

### **Architektonische Gestaltung**

Die Funktionen dieses industriellen Betriebes haben zu einer lebendigen Gestaltung des grossen Bauvolumens geführt. Erwähnt sei in erster Linie das funktionell und architektonisch vertikal gegliederte Trockenwerk als westlicher Gebäudeabschluss, ferner der Molkereitrakt, welcher sich, bedingt durch die längsseitigen Rücksprünge für die überdachten Camion-Zufahrten als eleganter, abgehobener Baukörper zeigt und schliesslich das östliche Rampenwerk, welches der Dynamik des Verteilbetriebes Ausdruck gibt und als willkommener Kontrast zu den vorwiegend kubischen Formen des Industriebaues gewertet werden darf. Beton, helle Plattenbeläge und nichtrostende Metalle für Behälter, Leitungen und Verkleidungen bestimmen als molkereitaugliche Materialien sowohl das Bild im Innern wie von aussen. Die blau gestrichenen Türme veranschaulichen die Vertikalverbindungen in kräftigem Kontrast.

*H. Widmer*

### **Haustechnische Installationen**

#### **Dampfversorgung und Kesselspeisewasseraufbereitung**

##### *Dampfherzeugung*

Die für die Produktion, das Brauchwarmwasser, die Raumheizung, die Lüftungs- und Klimaanlage sowie für die Befeuchtung erforderliche Wärmeenergie wird im zentralen, im Obergeschoss liegenden Kesselhaus erzeugt. Aus produktionstechnischen Gründen wurde Dampf mit einem Druck von 18 bar als Wärmeträger gewählt. Die Dampfversorgung wird durch zwei Hochleistungs-Dreizugkessel mit einer Dampfleistung von je 15 t/h mit nachgeschalteter Röhrenstrahlungs-Wendekammer sichergestellt. Ausserdem wurde aus einem stillgelegten Betrieb ein vorhandener Dreizugkessel mit einer Dampfleistung von 6 t/h eingebaut.

Die Steuerung der drei Kessel erfolgt druckabhängig in Kaskade. Jeder Kessel ist mit einer Hochleistungs-Rauchgasentstaubungsanlage mit Polyzyklon-Filter ausgerüstet. Die Befuerung der Kesselanlage erfolgt mit Drehzerstäubern. Diese Brenner sind sowohl für Brennöl wie auch für Gas ausgelegt. Für die Lagerung der flüssigen Brennstoffe stehen fünf Stahltanks zu je 250 m<sup>3</sup> Inhalt zur Verfügung.

##### *Kondensat-Rückgewinnung*

An die Produktemaschinen wurde die Anforderung gestellt, dass das während der Fabrikation anfallende Kondensat eine Maximaltemperatur von +95 °C nicht übersteigt.

Das Kondensat wird im Betrieb in vier dezentralisiert gelegenen Primärsammlern aufgefangen. Von den Primärsammlern gelangt das Kondensat über Zwischenpumpen zu drei Hauptkondensatsammlern. Das von den Eindampfanlagen anfallende Brüdenkondensat wird je nach Qualität dem Rein- oder dem Waschrüdenkondensattank zugeführt. Das Reinbrüdenkondensat hat Kesselspeisewasserqualität und kann dem Hauptkondensatsammler zugeführt werden. Von den Hauptkondensatsammlern wird das Wasser über einen thermischen Entgaser einem 60-m<sup>3</sup>-Speisewasservorratsbehälter zugeführt. Mit dem Speisewassertank und den Hauptkondensatsammlern stehen Speisewasserreserven von 130 m<sup>3</sup> zur Verfügung.

##### *Kesselspeisewasseraufbereitung*

Für den Fall, dass der Kesselspeisewasserbedarf von 42 m<sup>3</sup>/h nicht voll durch Dampf- und Brüdenreinkondensat gedeckt werden kann, steht für die Kesselspeisewasseraufbereitung eine vollautomatische 2-Strassen-Vollentsalzung mit einer Leistung von 2×21 m<sup>3</sup>/h zur Verfügung.

### **Betriebswasserversorgung**

##### *Versorgung mit Stadtwasser*

Die Molkerei und das Trockenwerk werden aus 2 Hauptzuleitungen des Stadtnetzes mit Wasser versorgt. Über eine Verteilstation wird das Stadtwasser in die unmittelbar daneben liegenden zwei Rohwasserreservoirs von 1400 m<sup>3</sup> Inhalt eingeleitet. Der durch diese Vorkehrung erzielte Netzunterbruch ermöglicht eine Trennung der Stadtwasserversorgung mit dem Betrieb und ergibt gleichzeitig eine Wasserreserve für den Fall einer Störung im Stadtwassernetz.

##### *Rohwasserversorgung*

Für die Rohwasserversorgung des Betriebes aus den beiden Reservoirs steht eine Rohwasserpumpstation mit vier Rohwasserpumpen (davon 1 Reservepumpe) und zwei Druckwindkesseln zur Verfügung. Die Leistung der Anlage beträgt 3×80 m<sup>3</sup>/h bei einem Betriebsdruck von 10 bar.

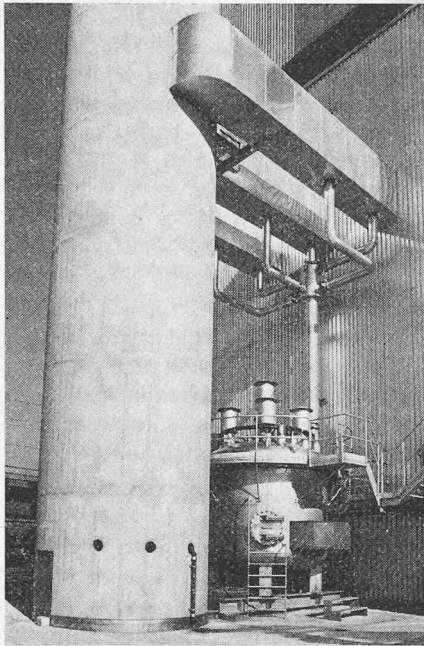
##### *Lauwasserrückgewinnung und -versorgung*

Um den Frischwasserverbrauch im Betrieb auf dem Minimum halten zu können, wird als Zweitwasser im Betrieb Lauwasser für Reinigung, Warmwasserherzeugung und chemische Reinigung eingesetzt. Beim Lauwasser handelt es sich um im Betrieb gesammelte und in ein separates Reservoir zurückgeführte Kühlwässer, welche weder mit Kühlmitteln noch mit Milchprodukten vermischt worden sind. Es handelt sich dabei um Rohwasser, welches jedoch eine Temperatur von rund 22 °C aufweist. Vom Lauwasserbassin wird der Betrieb über eine separate Pumpstation und ein Verteilnetz mit Lauwasser versorgt. Die Pumpstation ist mit drei Pumpen und zwei Winddruckkesseln ausgerüstet und hat eine Leistung von 2×50 m<sup>3</sup>/h bei einem Betriebsdruck von 12 bar. Die Sterilisation des Lauwassers erfolgt über eine Ultraviolett-Entkeimungsanlage.

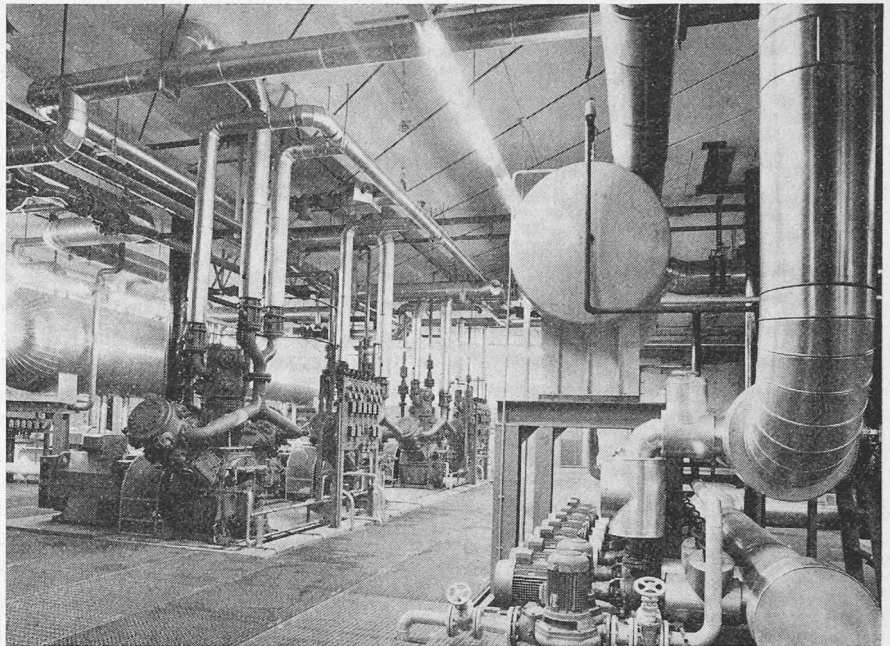
##### *Warmwasseraufbereitung*

Das Warmwasser wird nach dem Schichtspeicher-Verfahren mit drei hintereinander geschalteten Druckspeichern von insgesamt 160 m<sup>3</sup> Inhalt aufbereitet. Die Schichtspeicher dienen als Warmwasserreserve von 70 °C, welche über drei Ladegruppen bei Bedarf nachgeladen werden. Die Aufheizung erfolgt durch Betriebsdampf. Mit diesem Verfahren ist eine saubere Trennung zwischen Warmwasserinhalt und nachstossendem Kaltwasser in den Speichern gegeben.

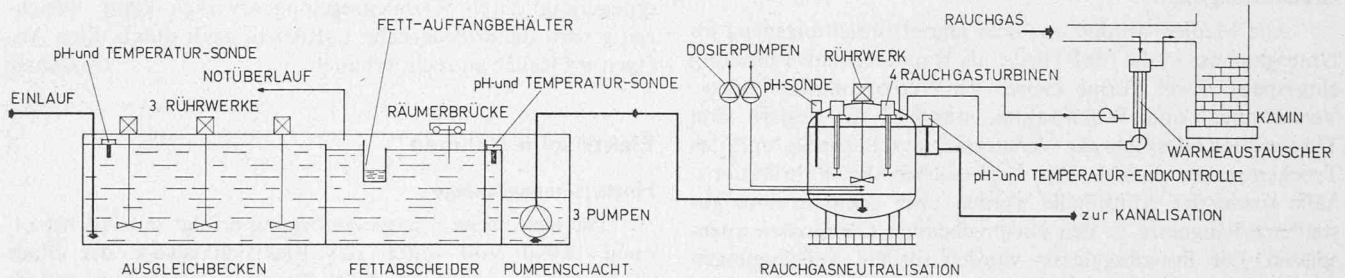




Rauchgas-Neutralisationsanlage



Untergeschoss: links Kältekompressoren, rechts Eiswasserpumpen



Schema der Neutralisationsanlage für die Chemieabwässer

### Weichwasser-Versorgung

Zur Versorgung mit Weichwasser wurde eine vollautomatische Enthärtungsanlage mit drei Kolonnen und einer Dauerleistung von 45 m<sup>3</sup>/h eingebaut. Das Weichwasser gelangt in zwei Weichwasserreservetanks mit einem Gesamteinhalt von 50 m<sup>3</sup>. Aus diesen Behältern wird der Betrieb über die Weichwasser-Pumpstation versorgt.

### Kälteversorgung

Zur Sicherstellung des grossen Kältebedarfs der Molkerei ist der Einsatz von Ammoniakkompressoren notwendig. Die Anlage besteht aus vier Kompressoren des Typs 160 AFS 3 × 210 und zwei Kompressoren 160 AFS 3 × 330 sowie einem vorhandenen Kompressor K 105/2B. Die Kompressoren werden bei Tag- und Nachtbetrieb zwei- bzw. dreistufig eingesetzt. Für die Erzeugung der notwendigen Eiswassermenge stehen vier Behälter mit den erforderlichen Verdampferschlangen in einer Länge von 36000 m zur Verfügung. 25 Mio kcal bilden über die Nachtzeit (8 h) einen Eisansatz von 3,5 cm. Die Abschmelzleistung beträgt bei +1 °C 1 500 000 kcal/h. Das Umwälzen des Wassers in den Behältern erfolgt durch Rührwerke. Das gesamte Eiswasser wird mittels Pumpen im ganzen Betrieb verteilt. Härtetunnel, Plattenfroster und Freezer in der Icecream-Abteilung, der Produktkühlraum (+2 °C) und der Tiefkühlraum (-28 °C) werden mit direkten Ammoniakverdampferanlagen versorgt.

### Druckluftversorgung

Die Druckluftversorgung des Betriebes wird durch drei ölfreie Kompressoren sichergestellt. Die gesamte Förderleistung beträgt 4260 Nm<sup>3</sup>/h, bei einem Betriebsdruck von 10 bar. Zur Anlage gehören: zwei Druckkessel zu je 8000 l Inhalt und ein Druckkessel zu je 3000 l Inhalt als Einschaltkessel.

### Chemieabwasser

Unter dem Begriff «Chemieabwasser» werden alle aus dem Molkereibetrieb stammenden Abwässer bezeichnet, die entweder mit Milchprodukten oder mit zur Reinigung der Apparate und Produkteleitungen verwendeten Chemikalien gemischt sind. Aus diesen Gründen wurde für die Bodenabläufe (je 100 m<sup>2</sup> Fabrikationsfläche durchschnittlich ein Ablauf) V2A- und in Extremfällen V4A-Stahl verwendet. Die Abläufe wurden besonders für diesen Betrieb entwickelt. Alle Chemieabwässer werden einer zentralen Abwasseraufbereitungsanlage im UG zugeführt. Die baulichen Ausmasse des Betriebes erforderten den Einbau eines Zwischenpumpwerkes für die Abwasser aus der zentralen CIP-Anlage.

### Neutralisation des Chemieabwassers

Die Wahl des Verfahrens zur Abwasserbehandlung wurde nicht allein durch die Abwassermenge und Abwasserbeschaffenheit beeinflusst. Es musste auch der gesetzlichen Verord-



nung zum Gewässerschutz vollumfänglich Rechnung getragen werden. Aus den verschiedenen Kriterien ergab sich eine in vier Teilen gegliederte Abwasseranlage, die im Durchschnitt mit 350 m<sup>3</sup> in der Spitze mit 500 m<sup>3</sup> Abwasser belastet werden kann.

Das 180 m<sup>3</sup> fassende *Ausgleichsbecken* ermöglicht durch seine drei eingebauten Rührwerke einen optimalen Temperatur- und Stoffausgleich. Durch das Verhältnis Beckengrösse/Abwasseranfall ist eine Gärung der im Abwasser enthaltenen Stoffe nicht möglich, womit Geruchsbelästigungen sowie ein Ansteigen des BSB 5 weitgehend vermieden werden. Der an das Ausgleichsbecken anschliessende *Fettabscheider* hat ein Abscheidevolumen von 45 m<sup>3</sup> und ist mit einer vollautomatisch arbeitenden Rümerbrücke ausgerüstet. Da das Abwasser zur Weiterbehandlung gehoben werden muss, wurde im Anschluss an den Fettabscheider ein 50 m<sup>3</sup> fassender *Pumpenschacht* erstellt. Die Förderung des Abwassers erfolgt durch drei Kreispumpen mit einer Leistung von je 170 m<sup>3</sup>/h.

Durch den Umstand, dass das Betriebswasser vorwiegend alkalisch reagiert, bot sich der Bau einer *Neutralisationsanlage* an, in welcher das Abwasser durch das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus dem Rauchgas der Kesselfeuerung neutralisiert wird. Ergibt sich die Situation, dass kein Rauchgas zur Verfügung steht oder fällt das Abwasser sauer an, so wird automatisch Säure bzw. Lauge zudosiert.

#### Grundleitungsnetz

Alle Medien werden aus dem Hauptrohrleitungsgang im Untergeschoss in die fünf Türme als Hauptvertikalverbindung eingespeist. Zwei Türme dienen der Versorgung des Büro-, Verwaltungs- und Wohntraktes, während die andern drei Türme ausschliesslich der Versorgung des Betriebes und des Trockenwerkes dienen. Die Verbraucher der Fabrikationshalle sowie der Abfüllhalle werden über sektorenweise abstellbare Ringnetze in den entsprechenden Geschossen angespiesen. Die Besuchsgalerien wurden für die Aufhängungen der Rohrleitungen in den einzelnen Geschossen verwendet.

#### Chemikalien-Lagerung

Da die TONI-Molkerei in der Grundwasserzone I liegt, wurde besonderes Augenmerk auf die Sicherheit bei der Nachfüllung und Lagerung der notwendigen Chemikalien gerichtet. Diese werden für die chemische Reinigung, den Betrieb der Wasseraufbereitungsanlagen und zur Abwasserneutralisation benötigt. Insgesamt umfasst das Chemikalienlager: 10 t Reinigungssäure, 2 × 7 t Salzsäure, 15 t Salzsole, 15 t Natronlauge, 2 × 15 t Reinigungslauge.

Die Lagerbehälter aus rostfreiem Stahl bzw. aus PVC-beschichtetem, glasfaserverstärktem Polyester stehen in Auffangwannen, welche auf säurefestem Klinker bzw. mit einer Kunststoff-Spezialbeschichtung ausgekleidet sind. Am tiefsten Punkt der Wannen sind kapazitiv arbeitende Alarmanrichtungen angeordnet. Die Chemikalien tanks selbst sind mit direkt anzeigenden und zusätzlich mit kapazitiv arbeitenden Niveaumanzeigen mit Fernanzeigen ausgerüstet. Daneben besitzt jeder Tank eine Überfüllsicherung mit automatischer Selbstüberwachung. Von der Chemikalienstation werden die Chemikalien den Verbrauchern mit Hilfe von Dosierpumpen zugeführt. Eine Entlüftungsanlage und ein Schleusenraum mit Dusche sorgen im Falle eines Schadens für optimale Eingriffsmöglichkeiten des Personals.

#### Luft- und wärmetechnische Anlagen

Der Fabrikationsraum im OG sowie die Abfüllhalle im EG sind mit einer normalen Lüftungsanlage versehen. Die Zuluft wird unter der Decke über Gitter und Anemostaten eingeblasen. Im Fabrikationsraum entweicht die Luft über

Jalousien ins Freie, während in der Abfüllhalle die Abluft im Maschinenbereich durch Gitter abgesogen und mit 2 Ventilatoren ins Freie befördert wird. Die Wärmeverluste der Aussenwände werden teilweise durch warmwasserbeheizte Grundlastheizung aus Rohrschlangen gedeckt. Die ersten Betriebserfahrungen haben gezeigt, dass in diesen Bereichen vermutlich auf eine künstliche Kühlung verzichtet werden kann. Die grossen Raumhöhen sowie die nassen Bodenflächen als «Verdunstungskühler» wirken sich positiv auf das thermische Verhalten dieser Hallen aus.

Im Bereich der Icecream-Fabrikation ist eine Lüftungsanlage mit Kühlung eingebaut. Die Leergutannahme im UG wird durch dampfbeheizte Frisch- und Umluftapparate belüftet und temperiert. Eine Vollklimaanlage klimatisiert die Steuerzentrale sowie deren Nebenräume. Das Grossraumbüro ist mit einer Zweikanalklimaanlage ausgerüstet. Der Personal-Essraum sowie das Sitzungszimmer sind mit einer konventionellen Klimaanlage versehen. Alle übrigen Räume sind dort, wo erforderlich, normal gelüftet und mit einer Grund- oder Vollastheizung versehen.

Besondere Aufmerksamkeit erforderten die Lüftungs- und Kühlungsanlagen für die Käselager. Die Lager sind mit einer Grundlastkühlung für Eiswasser ausgerüstet. Die Grundlastkühlung hält den Raum stetig auf einer Temperatur von 8 °C. Belüftet wird der Raum durch eine Klimaanlage, die als Umluftanlage ausgebildet ist, wobei man eine gewisse Lufterneuerung durch Klappenregelung erwirken kann. Gleichzeitig wird die erforderliche Luftfeuchtigkeit durch diese Anlagen im Keller aufrecht erhalten.

O. Gubser

#### Elektrische Anlagen

##### Hochspannungsanlage

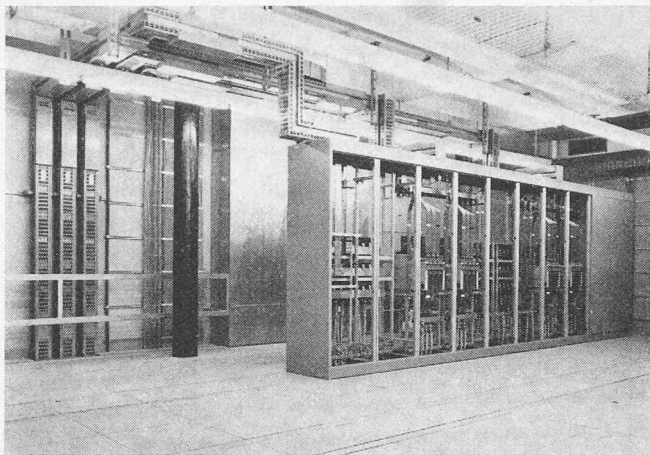
Die elektrische Energieversorgung erfolgt mit Hochspannung 11000 Volt durch das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich ab Unterwerk Herdern, Zürich. Das Gebäude enthält zwei Transformatorenstationen mit total sieben Trafos zu je 1600 kVA, 11 kV–380/220 Volt, mit späterer Umschaltmöglichkeit primär auf 22 kV. Die Hochspannungsschaltstation ist mit zusätzlichen Notumschaltvorrichtungen ausgerüstet. Die Energiemessung für die ganze Anlage erfolgt hochspannungsseitig zentral und ist in der Versorgungsstation untergebracht. Die Trafostationen sind jeweils in unmittelbarer Nähe der grössten Energieverbraucher plziert.

##### Niederspannungsanlage

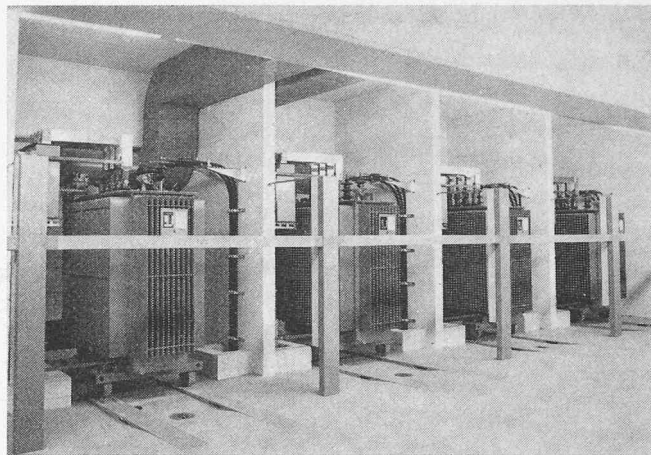
Direkt bei den Trafostationen befinden sich die Niederspannungs-Hauptverteilanlagen. Diese enthalten alle Absicherungen und Einrichtungen für die Verteilung und Überwachung der gebäudeinternen Energie. Ebenfalls ist in diesen Anlagen ein Teil der erforderlichen Blindleistungskompensationen integriert.

##### Verteilleitungen

Über ein umfangreiches Grundleitungsnetz, bestehend aus Stromschienen- und Kabelanlagen, werden die Unterverteilungen in den einzelnen Stockwerken erfasst. Es ist neu, dass in Molkereibetrieben für die Energieverteilung Stromschienensysteme in dieser Art und diesen Ausmassen angewendet werden. Ab den Grobnetzverteilern erfolgt die horizontale und vertikale Verteilung zu den gebäude- und maschinentechnischen Anlagen. Die innerhalb des Gebäudes verlegten Hochspannungskabel sind in feuersicheren und mechanisch geschützten Rohrtrassees untergebracht. In Kabelkanälen und in Kombination mehrerer Medienleitungen sind die Niederspannungskabel verlegt.



Grobnetzverteiler mit Stromschienenanschluss



Transformatorstation

### Notstromversorgung

Die Hinweis-Transparente für die Signalisierung und Ausleuchtung der Notausgänge in den Gefrierlagern sind mit örtlichen Netz-Batteriegeräten und integrierten Pufferladesystemen ausgerüstet. Eine dieselelektrische Notstromgruppe 250 kVA,  $3 \times 380/220$  V mit automatischer Starteinrichtung und dezentralisierter Netzüberwachung ist als Notstromversorgung für die folgenden Anlagen vorgesehen: Abwasserpumpstationen, Fluchtweg- und Notausgangsbeleuchtung, Computer- und Prozesssteueranlagen, Gebäudeautomation für die Überwachung und Alarmierung der Störmeldungen Haustechnik.

### Beleuchtung

Als künstliche Beleuchtung wurden in den Fabrikations- und Produktionshallen Leuchten mit Hochleistungs-Fluoreszenzröhren 215 Watt und in allen übrigen Räumen Fluoreszenzröhren 40 bzw. 65 Watt verwendet. Die mittleren Beleuchtungsstärken  $E_m$  betragen in den Produktionsräumen 300–400 Lux, Lager und technischen Räumen 150–300 Lux, Grossraumbüro 950 Lux. Die Rampen- und Fahrwegbeleuchtung besteht aus Strassenleuchten NaHL 250 W.

### Kommunikationseinrichtungen

Die automatische Telefonanlage enthält zwei Vermittlerstationen, 28 Amtslinien und 170 Zweigstationen. Davon dienen je 8 Amtslinien für den direkten Telefonverkehr der beiden Bestelldienste Milchprodukte und Ice Cream. Die zentrale Vermittlerstelle Verwaltung und die Bestellbüros sind zusätzlich mit einer Telefon-Besetztanzeigtabelle ausgerüstet.

Der automatische Telefonanlage ist eine drahtlose Personensucheinrichtung mit Zweiweg-Sprachübermittlung angeschlossen. Die Gesprächs-Vermittlungsstelle ist bei der Telefonistin platziert. Alarm- und Störmeldungen können automatisch über die Empfängergeräte akustisch differenziert signalisiert werden. Die Gegensprechanlage verbindet akustisch die Milchlieferung, das Wiegehaus und die Steuerzentralen Fabrikation, Trockenwerk und Ice Cream. Eine Rohrpostanlage NW 100, System Wendebetrieb, mit total 6 Stationen wurde für die rationelle Organisation der Bestelldienste eingebaut.

### Betriebsschutz

Im Gebäude ist eine automatische Feuermelde-Frühwarnanlage als Teilschutz eingerichtet. Sie sorgt für eine schnelle und sichere Lokalisierung sowie Alarmierung von eventuellen Brandausbrüchen in Räumen wie Energieversor-

gung, Steuerzentralen, Computerräume, Verteilzonen und Leitungsschächten. Über ein automatisches Telefonübermittlungsgerät ist die Brandmeldeanlage bei der Überwachungsstelle der städtischen Brandwache angeschlossen.

Mit einer automatischen Feuerlöschanlage System Halon 1301, CBrF<sub>2</sub>, sind die Räume der Hauptsteuerzentrale ausgerüstet. Die Anlage dient als Schutz gegen Schäden an den Computern, Prozesssteuereinrichtungen, Schaltschränken, Netzversorgungs- und Kabelanlagen.

### Gebäudeautomation

Ein computergesteuertes Hausleitsystem ist vorgesehen für die zentrale Überwachung der haustechnischen Einrichtungen. Es dient zur Datenerfassung, Signalisierung, Protokollierung und Alarmierung von Störmeldungen, z.B. an Abwasserpumpstationen, Aufzügen, Gefrierlager, Computerstromversorgung, Klima-Lüftungsanlage, heiztechnische Anlagen, Eiswasseraufbereitung, elektrische Energieversorgung und Maschinenanlagen. Die Leit- und Überwachungsstelle ist im Portierhaus platziert.

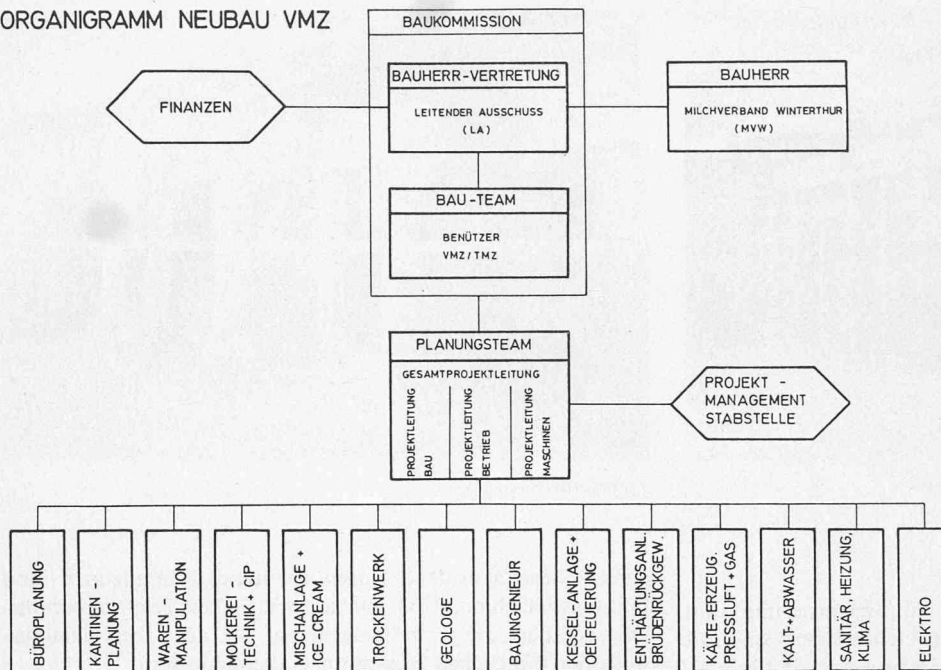
L. Hege

### Das Projektmanagement

Schon während der Planungsphase erkannte die Bauherrschaft und der beauftragte Architekt den überaus grossen Komplexitätsgrad des Projektes. Im organisatorischen und administrativen Bereich wie auch im Ablauf der technischen Entwicklung mussten die Projekt-Verantwortlichen mit grossen Koordinationsaufwänden und Problemen rechnen. Neben der Bauherrschaft, dem nordostschweizerischen Milchverband Winterthur (MVW) mussten auch die zukünftigen Benutzer, die Toni-Molkerei Zürich (TMZ) mit dem Architekten zusammen an der Ausarbeitung des Projektes bis zur Baureife mithelfen. Unter Berücksichtigung der dem Projekt übergeordneten verbandspolitischen Ziele, mussten alle geforderten Bedürfnisse in diesem Projekt zusammengeführt und zu einem Ganzen geformt werden. In Anbetracht der zu erwartenden grossen Aufgaben wurde eine neutrale externe Stabstelle für die Belange des Projektmanagements geschaffen. Dieser Beratungsauftrag umfasste im wesentlichen die Aufgaben: Aufbau, Einführung und Betreiben der Projektorganisation bestehend aus Aufbauorganisation und Ablauforganisation.

– In der Aufbauorganisation werden insbesondere die Fragen nach den Bereichsverantwortlichen und den administrativen Abläufen geklärt und in einem Projekthandbuch festgehalten.





- In der Ablauforganisation werden die Projektparameter behandelt, das heisst der Leistungsumfang (Quantität/Qualität), die Termine und die Kosten.

### Die Aufbauorganisation

Als wichtigste Bestandteile der Aufbauorganisation sind zu nennen: *Organigramm, Funktionendiagramm, Stellenbeschriebe, administrativen Weisungen.*

#### Das Organigramm

Entsprechend der Grösse und Mannigfaltigkeit des Projektes waren am Planungsprozess und in der anschliessenden Verwirklichungsphase sehr viele Stellen, wie Berater, Planende und Ausführende beteiligt. Die aus der Planung der Maschinenanlagen resultierenden baulichen Konsequenzen mussten mittels laufender Koordinationsgespräche und Bedürfnisabstimmungen in der eigentlichen Gebäudeplanung

berücksichtigt werden. Aber auch im umgekehrten Sinn mussten sich die Produktions- und Betriebsanlagen den baulichen Randbedingungen anpassen. In Erkenntnis dieser Forderung nach sehr enger Zusammenarbeit der Bereiche Gebäude und Maschinenanlagen wurde das «Planungs-Team» geschaffen (s. Bild). Im Planungsteam war der Architekt als Gesamtprojektleiter eingesetzt, während die Bereiche Bau und Maschinen je von einem Projektleiter geführt wurden. Um nicht nur die Verantwortlichen der substantiellen Erstellung des Projektes im Planungs-Team zu haben, wurde ein Betriebs-Projektleiter ernannt. Damit wurde gewährleistet, dass die Anforderungen und Bedürfnisse der zukünftigen Benutzer beim Planen des Gebäudes und der Maschinenanlagen entsprechend berücksichtigt wurden. Das Planungsteam führte das gesamte Projekt und hatte die Schlüsselposition zwischen der Bauherrschaft und allen am Projekt beteiligten Leistungsträger inne.

#### Das Funktionendiagramm

Im Funktionendiagramm wurden die aus der Projektzielsetzung abgeleiteten Teilaufgaben den im Organigramm dargestellten Instanzen zugewiesen (s. Bild). Für jede Aufgabe wurde festgelegt, welche Instanzen an der zu lösenden Problemstellung mitzuarbeiten hatten.

#### Die administrativen Weisungen

Auch wenn im Funktionendiagramm die Zuständigkeiten und das Engagement der Projektbeteiligten für die Bearbeitung der einzelnen Aufgaben definiert waren, fehlte der Ablauf und das Vorgehen bei der Problemlösung. Da bei diesem Projekt sehr viele Teilentscheidungs- und Kontrollinstanzen eingesetzt waren, wurden für einzelne immer wiederkehrende Aufgabenstellungen die administrativen Abläufe festgelegt.

#### Die Organe

Um einen möglichst reibungslosen Fortschritt der Planungs- und Ausführungsphase zu gewährleisten, wurden die hierzu notwendigen Sitzungen und Besprechungen institutionalisiert. Entsprechend der im Organigramm gezeigten Hierarchie-Ebenen wurden folgende Organe geschaffen: Sitzungen des Leitenden Ausschusses, Bauteam-Sitzungen, Koordinationssitzungen und Arbeitssitzungen.

FUNKTIONENDIAGRAMM FÜR NEUBAU VM-ZÜRICH												
STELLEN	AUFGABEN	BAUKOMMISSION			FINANZEN	PLANUNGSTEAM					ING. BÜRO	DETAILLIERTE BESCHREIB
		LEITENDER AUSSCHUSS	GESCHÄFTSLEITUNG	BAU-TEAM		PLANUNGSTEAM	GESAMTPROJEKTL EITUNG	PROJEKTL EITUNG BAU	PROJEKTL EITUNG BETRIEB	PROJEKTL EITUNG MASCHINEN	PROJEKTL EITUNG MASCHINEN	
	ZIELSETZUNG, PROGRAMM											
1	Zielsetzung einhalten	I	K				A	M	M	M	M	
2	Techn. Standard vergeben (z.B. Automatik)	E				VE		A	M	A	I	
3	Prioritäten festlegen zw. Zeit, Kosten, Qualität	E					VA	M	M	M	M	
4	Arbeitsumfang festlegen, Aufträge formulieren		I				E	A	M	A	I	
5	Genehmigung von Projektteilen	E				VE						
6	Entscheid. bez. Änderungen - innerhalb Budget	E			I	VE						
7	- mit Budget-Überschreitung	E			I							
8	- der Zielsetzung	E										
9												

FUNKTIONEN:  
 A = Ausführung  
 E = Entscheid  
 I = Zu informieren  
 K = Kontrolle  
 M = Mitarbeit/Mitsprache  
 V = Vorbereitung Entscheid



Für jedes dieser Organe wurde der verantwortliche Sitzungsleiter, bzw. Vorsitzende bestimmt und festgehalten, welche Instanzen und Personen an den Sitzungen teilzunehmen hatten. Die Sitzungen fanden in regelmässigen Abständen statt und wurden nach standardisierten Traktandenlisten abgewickelt. Die Ergebnisse und Problemdarstellungen wurden vom beauftragten Protokollführer in einer Aktennotiz festgehalten. Diese Protokolle wurden den übergeordneten Instanzen als Orientierung und den untergeordneten Instanzen als Anweisungen und Information.

### Die Ablauforganisation

Mit der Ablauforganisation wird die gesamte Projektabwicklung und -entwicklung erfasst. Ein Projekt ist durch die Parameter Leistungsumfang, Termine und Kosten definiert. Durch die möglichen Kombinationen dieser Parameter ergeben sich die abzudeckenden Bereiche:

Leistungsumfang/Termine = Terminplanung  
Kosten/Termine = Kostenplanung  
Leistungsumfang/Kosten = Kostenadministration wie Kostenvoranschlag, Werkverträge und Abrechnungen

### Die Terminplanung

Entsprechend dem grossen und komplexen Projektumfang wurde die Terminplanung mittels der Netzplantechnik betrieben. Für die Teilprojekte Bau und Maschinenanlage wurden separate Programme erstellt, wobei die Nahtstellen und gegenseitigen Abhängigkeiten als Hinweise in den einzelnen graphischen Darstellungen vermerkt wurden. Für das Erstellen der Terminprogramme mussten die beteiligten Planer und Ausführenden ihre eigenen Arbeitsprogramme erstellen, welche anschliessend koordiniert und zu Bereichs-Netzplänen verarbeitet wurden. Als kondensierte Zusammenfassung dieser Detail-Netzpläne konnte der das Gesamtprojekt umfassende Übersichtsnetzplan erstellt werden (s. Bild). Periodisch wurde der Stand der Arbeiten erhoben und in den Netzplänen die tatsächliche Entwicklung dargestellt. Durch diese Soll-Ist Vergleiche konnten Programabweichungen früh erkannt werden. Die Ergebnisse der Standortbestimmungen wurden protokolliert und mit einer Pendenzenliste ergänzt, welche gleichzeitig als Arbeitspapier für eine kurzfristigen Programmierung die unmittelbare Projektphase umfasste.

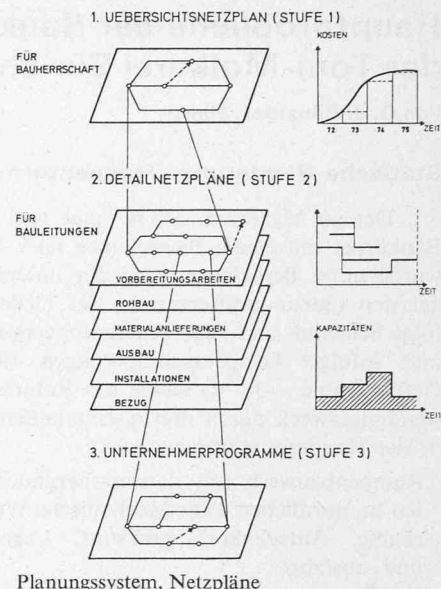
### Die Kostenplanung

Die Kostenplanung beschränkte sich auf eine summarisch dargestellte Budgetkurve, welche unter Berücksichtigung der terminlich disponierten Arbeitspakete und den entsprechenden Kostenvoranschlags-Beträgen den zu erwartenden Soll-Kostenverlauf zeigte. Die gemäss Baukostenabrechnung laufend kumulierten Abrechnungsbeträge ergaben die Ist-Kurve. Durch die periodisch durchgeführten Standortbestimmungen wurden Abweichungen festgestellt, welche einerseits eine allgemeine Terminverspätung vermuten liessen und/oder andererseits auf eine billigere oder teurere Kostentendenz hinwiesen.

### Das Rechnungswesen

Das Rechnungswesen wurde über EDV abgewickelt. Um die notwendigen Grundlagen für die Betriebskalkulationen liefern zu können, wurde jede Faktur mit dem entsprechenden Gebäudeteilcode versehen. Die Rechnungen wurden mit den entsprechenden Identifikationen wie Datum, Baukostenplan- und Unternehmer-Nummer versehen und monatlich verarbeitet. Als Ergebnisse dieser Computer-Verarbeitungen wurden Unternehmerkontoblätter, Zahlungsanweisungen und Girozettel sowie Gesamt- und Gebäudeteil-Baukostenübersichten geliefert.

H. Roose



### Daten

Bauvolumen nach SIA: 472 000 m<sup>3</sup>  
Bruttofläche im Gebäude: 61 000 m<sup>2</sup>

### Zeitlicher Ablauf

Projektierungsbeginn: 1970  
Kreditentscheid und Baubeginn: März 1972, Sept. 1972  
Beginn der Inbetriebnahmen: Dez. 1975  
Offizielle Eröffnung: Mai 1977

### Kosten

Bau: 94 Mio Fr., 200 Fr./m<sup>3</sup>, 1540 Fr./m<sup>2</sup>  
Maschinelle Einrichtung: 79 Mio Fr.  
Gesamtkosten ohne Land, Vorarbeiten und Bauzinsen: 173 Mio Fr., 366 Fr./m<sup>3</sup>, 2840 Fr./m<sup>2</sup>

### Beteiligte

Bauherrschaft: Verband nordostschweizerischer Käserei- und Milchgenossenschaften  
Architekt und Projektleiter: André E. Bosshard, dipl. Arch. BSA/SIA, Zürich; seit 1976 Architekturbüro André E. Bosshard, Inhaber Hermann Widmer; Bauleiter: K. Diener  
Bauingenieur: D. J. Bänziger, dipl. Ing. ETH/SIA/ASIC, Zürich, Projektleiter: Chr. Jodelle; Mitarbeit: R. Henauer, dipl. Ing. ETH/SIA/ASIC, Zürich  
Terminplanung und Kostenkontrolle: Brandenberger und Ruosch AG, Management-Berater, Zürich  
Geologie: Prof. Dr. H. Jäckli, Zürich  
Bauphysik: O. Mühlebach, Wiesendangen  
Heizung, Lüftung, Sanitär, Koordination: H. Meier & W. Wirz, dipl. Ing. ETH/SIA, Zürich  
Abwasserbehandlung: Hermann J. Willi, Zürich  
Molkerei-Ingenieur, Projektleitung Maschinen: K. Polac, MVW, Winterthur  
Planung molkereitechnische Anlagen: Gebrüder Ott AG, Worb  
Planung Trockenmilchwerk: Kundert Ing. Zürich AG  
Wasserversorgung und -aufbereitung, Warmwassererzeugung und Kondensrückgewinnung: Heinz von Hofmann, Zürich  
Photos: Comet, Zürich, S. 259; übrige Photos: Marcel Egli, Fahrweid