Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 80 (1962)

Heft: 5

Artikel: Die neuen Industrieanlagen der Firma Gebrüder Sulzer in Oberwinterthur. I: Grundsätzliche Gesichtspunkte

Autor: Kugler, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-66095

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: 13.12.2025

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.

Die neuen Industrieanlagen der Firma Gebrüder Sulzer in Oberwinterthur

DK 621.7:725.4

I. Grundsätzliche Gesichtspunkte

Von **A. Kugler**, dipl. Ing., Vize-Direktor bei Gebrüder Sulzer AG., Winterthur

Uebersicht und Einleitung

Die Firma Gebrüder Sulzer, Aktiengesellschaft, Winterthur, hat in den letzten Jahren die Anlagen ihres Werkes Oberwinterthur erheblich vergrössert. 44 000 m² Fabrikationsfläche wurden neu erstellt. Dazu kamen die notwendigen Nebenräume, die Anlagen für die Wasser- und Energieversorgung, Lagerplätze usw. In einer Folge von Aufsätzen sollen die Grundsätze der Planung besprochen und eine technische Beschreibung der neuen Anlagen gegeben werden. Bei deren Studium ist zu beachten, dass es sich um Lösungen handelt, die für die besonderen Betriebsverhältnisse des vorliegenden Falles getroffen wurden und eine Uebertragung auf andere Fabrikanlagen nur hinsichtlich des Vorgehens, nicht aber für die gewählten Ausführungen möglich ist.

1. Allgemeines

Planung und Erstellung von Industrieanlagen jeder Art und Grösse verlangen die Lösung mannigfacher organisatorischer und technischer Aufgaben. Wesentlich ist vor allem die Unterordnung von Teilgebieten verschiedener Art unter eine Gesamtkonzeption und damit unter ein gemeinsames Ziel, das für alle Beteiligten verbindlich ist und das ein Zurücktreten von Einzelinteressen verlangt. Das gemeinsame Ziel ergibt sich aus der grundsätzlichen Aufgabe einer Industrieanlage, die darin besteht, das Erfüllen eines bestimmten Fabrikationsprogramms mit geringstem Aufwand zu ermöglichen, d. h. die Belastung des Produktes von der Investitionsseite her und durch die laufenden Kosten möglichst klein zu halten. Andere Aufgaben, wie z. B. ästhetische oder repräsentative Wirkungen, können nur in Ausnahmefällen mitbestimmend sein.

Bei der Planung ist zu beachten, dass eine Industrieanlage in gewissem Sinn einen umfassenden Organismus darstellt, der mit allen Nachteilen des verwickelten Aufbaues sowie der Empfindlichkeit gegen Störungen und deren weitreichende Wirkungen belastet ist. Die Wechselwirkungen zwischen den gesamten Einrichtungen für die eigentliche Herstellung des Produktes, den Transporteinrichtungen, den Leitungen und Kabeln für Energie in jeder Form (Elektrizität, Wasser, Pressluft, Oel, Wärme, Sauerstoff, Azetylen usw.) und den reinen Baukonstruktionen sind ausserordentlich vielfältig. Deshab darf auf keinem Teilgebiet eine Ent-

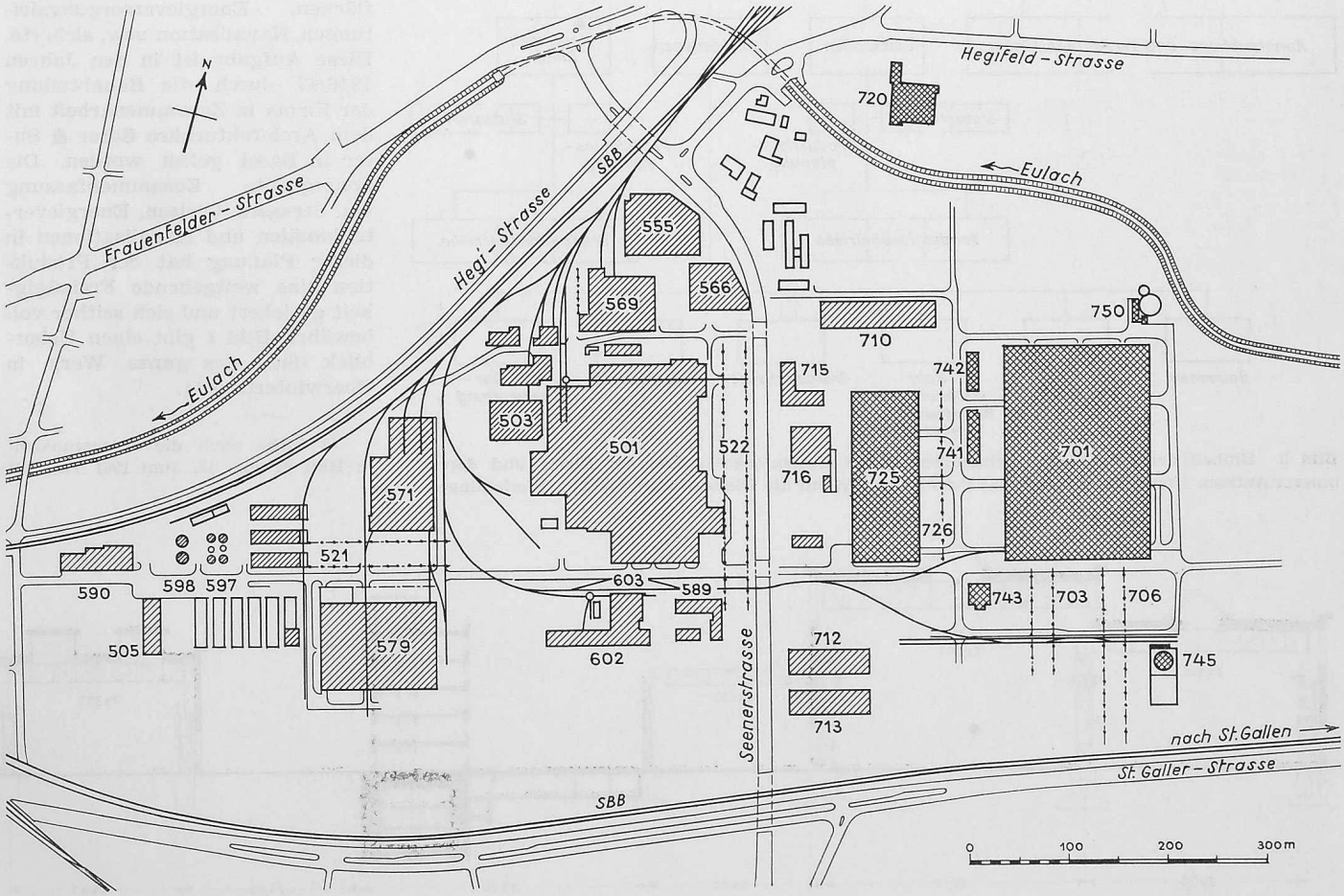


Bild 1. Gesamtplan des Werkes Oberwinterthur, 1:7500. Die Gebäude Nr. 501 bilden den ältesten Teil des Werkes. Die Ausführungen des vorliegenden Aufsatzes beziehen sich auf die Neubauten 701 und 725 sowie die dazugehörenden Anlagen. Die das Werk durchziehende öffentliche Seener-Strasse ist tiefergelegt (siehe SBZ 1961, H. 28, S. 499), so dass der öffentl. und der Werkverkehr kreuzungsfrei erfolgt. 701 Giesserei, 720 Wohlfahrtshaus, 725 Grossbearbeitung, 741 Giessereibüro, 742 Labor, 743 Unterwerk II

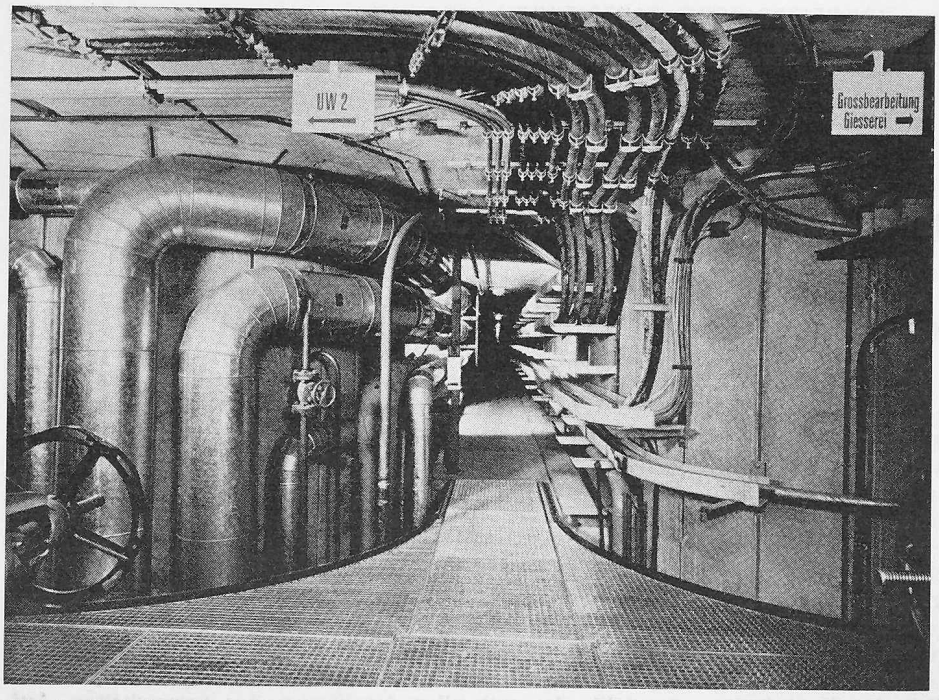


Bild 3. Unterirdischer Leitungskanal unter der Ost-West-Axe. Links Rohrleitungen, rechts Kabel, im Vordergrund zweigeschossiges Kreuzungsbauwerk

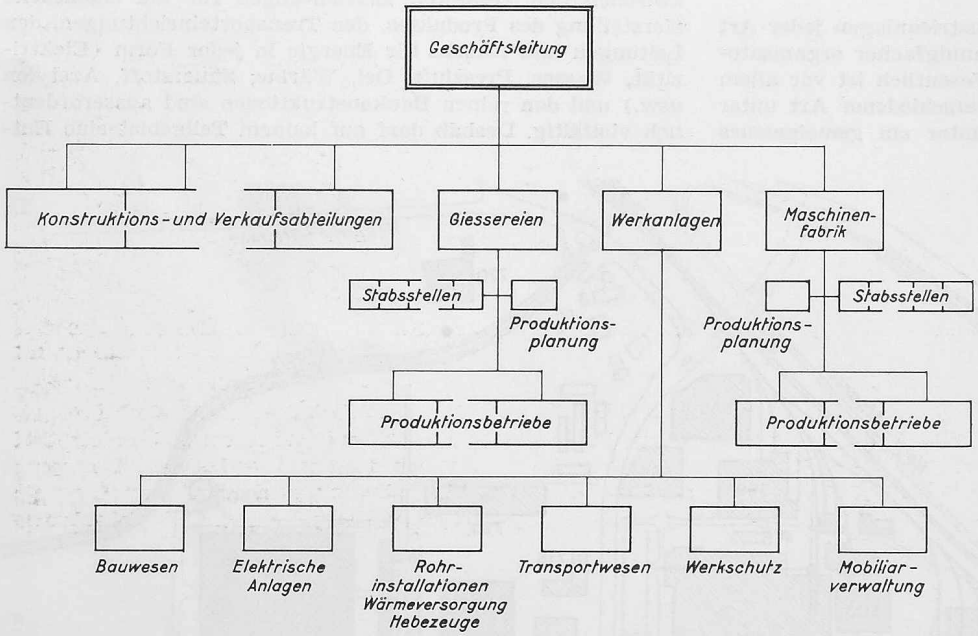


Bild 2. Einbau der Abteilung Werkanlagen in die Gesamtorganisation der Firma und deren innerer Aufbau. Unser Aufsatz legt das Schwergewicht auf die Dienststellen der Abt. Werkanlagen

scheidung getroffen werden, bevor deren Auswirkungen auf allen andern genau geprüft worden sind.

2. Vorgeschichte

Ein kurzer Rückblick über die Entwicklung des Werkes Oberwinterthur wird das Verständnis der Zusammenhänge erleichtern. Die Firma Gebrüder Sulzer hat neben ihrem Stammwerk in Winterthur, welches sein 125jähriges Bestehen feiern konnte, schon in den Jahren nach dem ersten Weltkrieg mit der Beschaffung eines Ausweichgeländes in Oberwinterthur begonnen. Bis zum zweiten Weltkrieg hielt sich dessen Ausmass und auch die Belegung durch den Betrieb in bescheidenem Rahmen. Vor allem hat man dort Lagermöglichkeiten geschaffen und einen kleinen Teil der Fabrikation untergebracht.

Nachdem mit wachsender Entwicklung die Belegung des Werkes Winterthur immer dichter wurde, mussten zum Teil noch während der Kriegsjahre einzelne Bauten in Oberwinterthur erstellt werden. Gleichzeitig ergab sich die Notwendigkeit, für das in der Zwischenzeit stark vergrösserte Areal einen Bebauungsplan aufzustellen, der die richtige gegenseitige Lage von Produktions- und Verkehrsflächen, Energieversorgungsleitungen, Kanalisation usw. sicherte. Diese Aufgabe ist in den Jahren 1946/47 durch die Bauabteilung der Firma in Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro Suter & Suter in Basel gelöst worden. Die konsequente Zusammenfassung von Strassen, Gleisen, Energieverteilkanälen und Kanalisationen in dieser Planung hat der Produktion eine weitgehende Freizügigkeit gesichert und sich seither voll bewährt. Bild 1 gibt einen Ueberblick über das ganze Werk in Oberwinterthur [1]).

[1]) Siehe auch die Fliegeransicht in Heft 24 vom 15. Juni 1961 Tafel 35

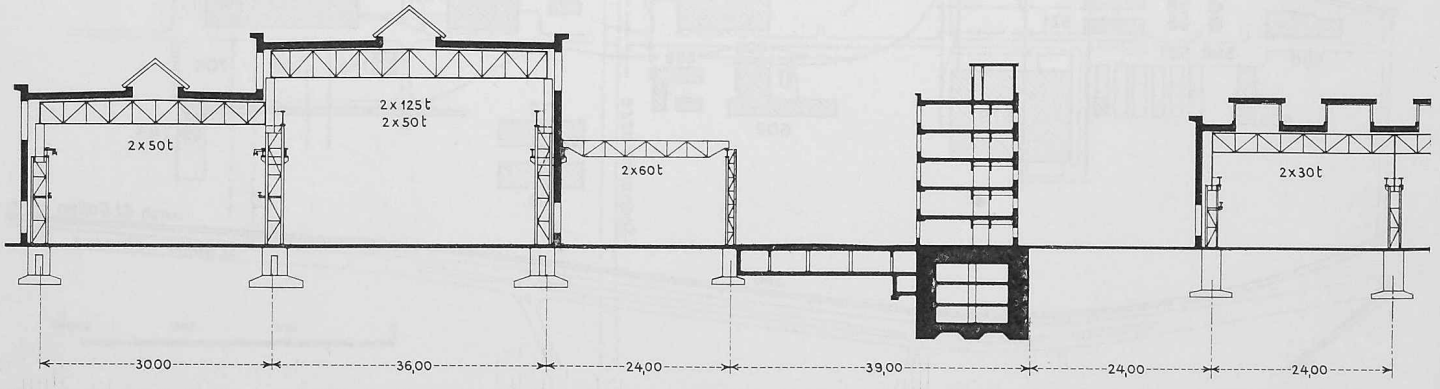


Bild 4. Querschnitt durch die Werkanlagen 1:1000. Von links nach rechts: Grossbearbeitungshalle, Hofkranbahn, unterirdische Garderoben, Bürogebäude der Giesserei mit darunterliegendem Luftschutzkeller, letzte Felder der Giesserei. Der leere Raum zwischen Bürogebäude und äusserster Giessereihalle ist so bemessen, dass später dort noch ein volles Feld der Giesserei erstellt werden kann. Die Gewichtsangaben der Kranfelder beziehen sich auf die Nutzlast, für welche die Kranbahnen vorgesehen sind

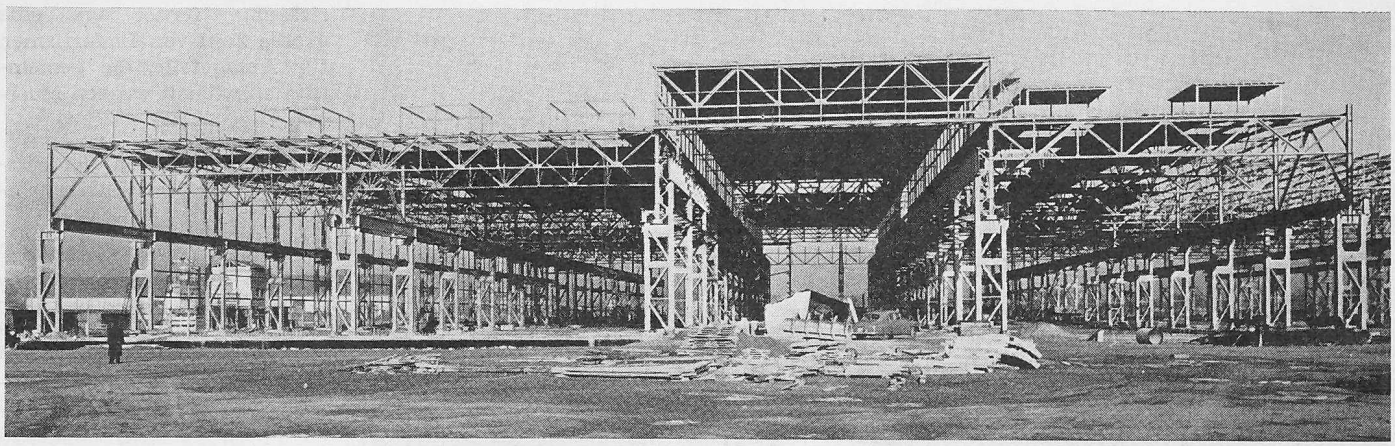


Bild 6. Ansicht der Stahlkonstruktion des Giessereigebäudes von Süden. Links zwei Normalhallen von 15,30 m Höhe. Mittelhalle mit Kranbahnen für 80-t-Krane 19,50 m hoch. Rechts anschliessend, nur teilweise sichtbar, noch drei Normalhallen (Aufnahme vom 18. 12. 1956 durch Beringer & Pampaluchi, Zürich)

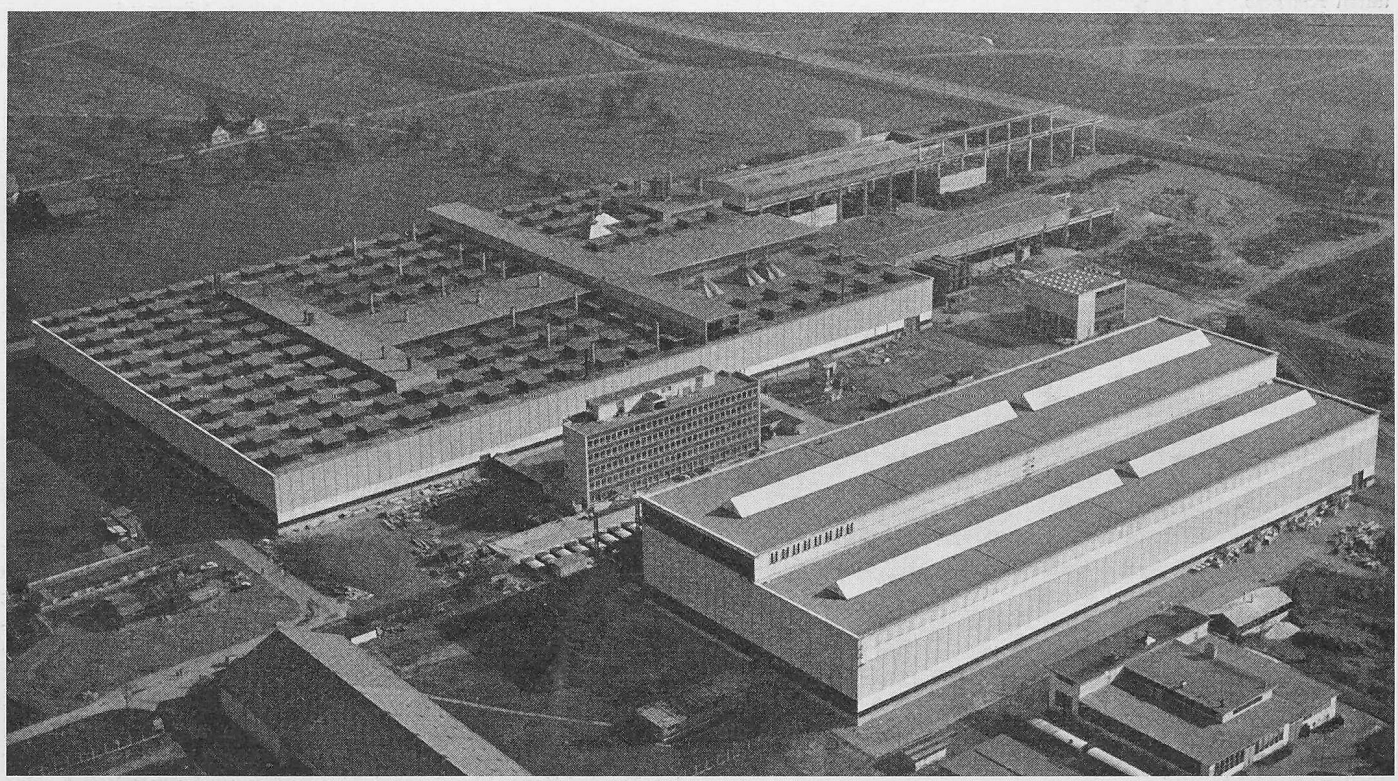


Bild 7. Fliegeransicht der Neubauten. Vorn Grossbearbeitungshalle, hinten Giesserei mit Hofkranbahnen, dazwischen Bürogebäude der Giesserei und rechts aussen Transformatorenstation und Schaltanlage

3. Organisation

Auf Grund der bisher gesammelten Erfahrungen wurde die Leitung von Planung und Durchführung der neuen Anlage firmaeigenen Stellen übertragen. Damit konnten die vorhandenen Erfahrungen auf den verschiedenen Gebieten verwertet werden. Durch diese Mitarbeit an der Konstruktion, der Montage und bei der Inbetriebsetzung ergaben sich bei allen Stellen die für den späteren Betrieb so wichtigen Anlagenkenntnisse gewissermassen von selbst.

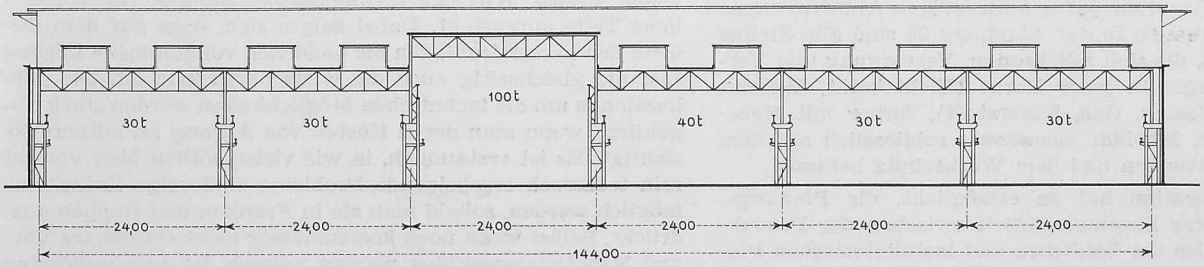


Bild 5. Querschnitt durch die Giessereihallen 1:1000. Sechs Hallen von je 24 m Breite, davon sind fünf Hallen 15,30 m hoch und eine Halle (für die Grossgiesserei) 19,50 m hoch. Alle Tragkonstruktionen aus Stahl, wobei aus Gründen der Wirtschaftlichkeit weitgehend Fachwerkkonstruktion gewählt wurde. Die Oberlichtaufbauten haben vertikale Glasflächen zur Erleichterung der Reinigung

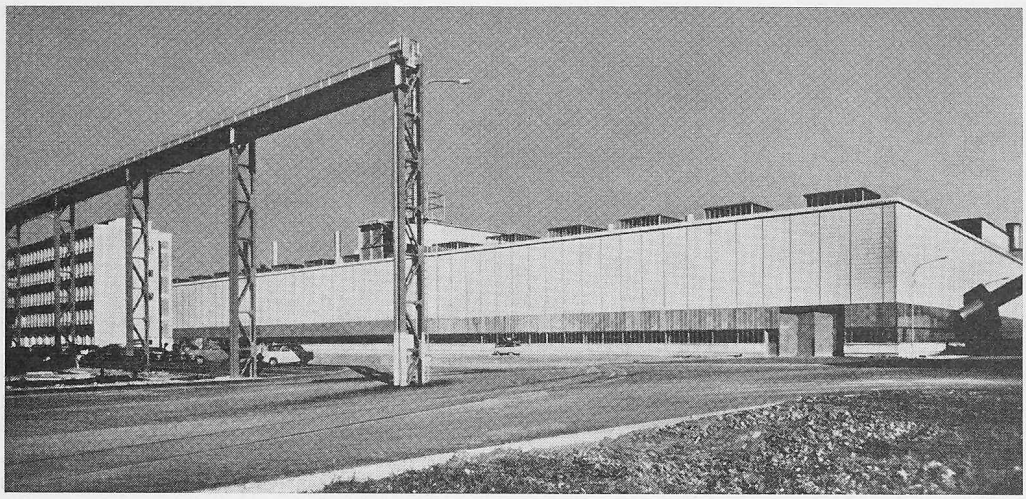


Bild 8. Giesserei von Südwesten. Fasadenplatten Durisol, Fensterband in der obern Hälfte Thermolux, unten Klarglas

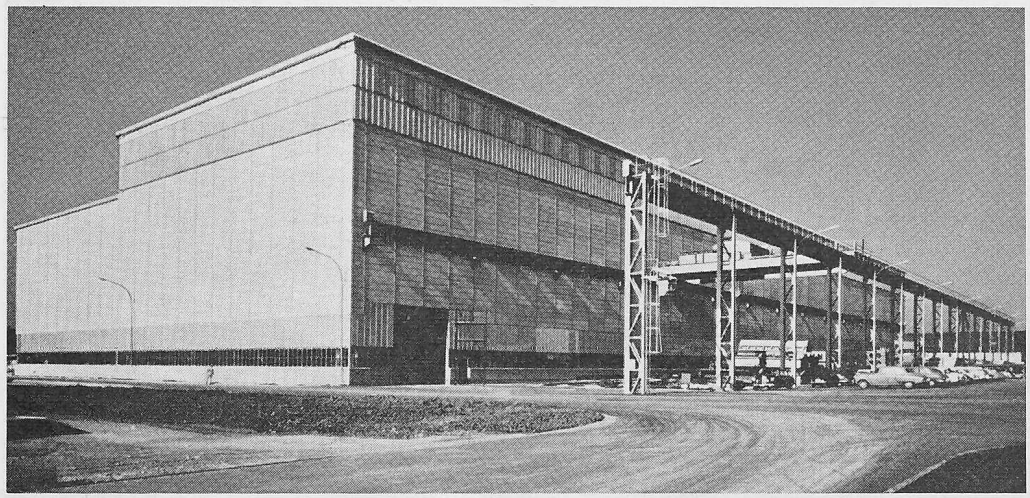


Bild 9. Grossbearbeitungshalle von Südosten. Im Vordergrund Hofkranbahn 60 t. Konstruktion wie bei der Giesserei

Der vorhandene technische Stab war für die laufenden Bedürfnisse bemessen. Er musste für die Durchführung der grossen Bauaufgaben erweitert werden. Dabei wurde die eigene Personalvermehrung möglichst klein gehalten und die erforderliche Leistungsfähigkeit durch Zuzug firmenfremder Stellen erreicht.

Der Firma stehen für die Behandlung dieser Fragen die drei folgenden ständigen Stellen zur Verfügung (Bild 2):

31 Die Leitung der Maschinenfabrik mit ihrer Planungsstelle.

32 Die Leitung der Giessereien mit ihrer Planungsstelle.

33 Die Abteilung Werkanlagen.

Die Stellen 31 und 32 bestimmen Produktionsablauf, Produktionsmittel und die dafür notwendigen Anforderungen an die gesamte Anlage. In der Abteilung 33 sind alle Stellen zusammengefasst, die sich mit Bauten, Versorgung und Verteilung von Energie in jeder Form (Elektrizität, Wärme, Pressluft, Oel, Wasser, Gas, Sauerstoff), ferner mit Hebezeugen, Aufzügen, Mobiliar usw. sowie schliesslich mit dem internen Transportwesen und dem Werkschutz befassen.

Diese Organisation hat es ermöglicht, die Planungsprobleme in engster Zusammenarbeit zwischen der Produktion und den Stellen der baulichen und installatorischen Planung und Ausführung zu behandeln. Die zahlreichen betriebsfremden Stellen, die beratend oder mithelfend beigezogen wurden, sind durch den Chef der betreffenden Fachabteilung beaufsichtigt, und damit ist die Koordination auch für sie sichergestellt worden. Es handelte sich um mehr als zwanzig Architekturbüros und Ingenieurfirmen verschiedenster Fachrichtung, ferner um eine grosse Zahl von Lieferfirmen für Anlageteile, die gemeinsam entwickelt werden mussten.

4. Die allgemeinen Gesichtspunkte für die Anlagenplanung

Die Grösse der Aufgabe hat es gerechtfertigt, gewisse, schon vorher beachtete Gesichtspunkte schärfer herauszuarbeiten und sie bei allen Gelegenheiten den an der Planung beteiligten Stellen wieder in Erinnerung zu rufen. Es sind dies:

41 Wirtschaftlichkeit

42 Richtigkeit der technischen Lösung [2])

43 Geringer Unterhalt

44 Betriebssicherheit

45 Unfallsicherheit

46 Beweglichkeit für betriebliche Umstellungen

Bei der weitern Bearbeitung hat sich gezeigt, dass diese Grundsätze die technischen Lösungen oft erheblich beeinflussten, was an einzelnen Beispielen noch näher erläutert werden soll.

41. Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit einer Anlage dürfte der wichtigste Gesichtspunkt der Planung sein. Dabei kann es sich nur um die Gesamtwirtschaftlichkeit handeln und nicht um jene von Einzelteilen. Es ist sehr wohl möglich, dass gewisse Aufwendungen auf der einen Seite auf die Dauer mehr als aufgewogen werden durch Erleichterungen auf einer andern. Hier kommen besonders alle die Massnahmen zur Geltung, bei welchen durch Aufwendungen auf der baulichen Seite Kostenverminderungen bei den Inneneinrichtungen oder im Produktionsablauf erreicht werden und umgekehrt. Das notwendige Verständnis für die gegenseitigen Bedürfnisse, die enge Zusammenarbeit und die eindeutige Koordination sind Voraussetzungen für das Erreichen einer im gesamten wirtschaftlichen Lösung. Innerhalb der Grenzen, die mit Rücksicht auf andere Belange gesetzt werden, bleibt dabei immer noch ein sehr weites Feld für das Suchen von wirtschaftlichen Lösungen auf einzelnen Fachgebieten.

Bei den Bauten in Oberwinterthur wurden in möglichst vielen Fällen Wirtschaftlichkeitsberechnungen für wesentliche Teile aufgestellt. Dabei zeigte sich, dass auf dem Gebiete der Industrieanlagen die technisch vollkommene Lösung fast nie gleichzeitig auch die wirtschaftlichste ist. Die Diskussionen um die technischen Möglichkeiten werden stark abgekürzt, wenn man deren Kosten von Anfang an mitberücksichtigt. Es ist erstaunlich, in wie vielen Fällen über vorerst rein technisch erscheinende Probleme eindeutige Entscheide möglich werden, sobald man sie in Franken und Rappen ausdrückt. Selbst wenn noch kostenmässig nicht erfassbare Vor- und Nachteile angeführt werden müssen, ist zum mindesten eine gute Grundlage geschaffen, die Liebhabereien und Prestigelösungen gar nicht aufkommen lässt.

2) Die Erfüllung dieser Forderung wird als selbstverständlich betrachtet, und es soll hier nicht weiter auf sie eingegangen werden

Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden u. a. zur Klärung von Sachfragen auf folgenden Gebieten durchgeführt:

411. Baukonstruktionen. Hier wurden u. a. untersucht:

— die Art der Stahlkonstruktion, bei der sich die eindeutige Ueberlegenheit der aufgelösten Konstruktion (Fachwerk) ergab.

— der Binderabstand, Bild 11.

— die Wandkonstruktion. Als Vergleichszahlen wurden die Jahreskosten berechnet, die sich aus Verzinsung und Amortisation der Erstellungskosten sowie den Heizkosten im Laufe des Winters ergaben.

— Ausführung der Hofkranbahnen. Eisenbeton zeigte sich in Erstellung und Unterhalt billiger als Stahl.

412. Elektrische Anlagen. Hier wurden z. B. untersucht:

— Wahl der *Mittelspannung* für die Verteilung im Werk. Bei der Einspeisung mit 45 kV in die firmeneigene Transformatorenstation wurde bisher die Energie von dort auf die Transformatoren- und Verteilstationen in den einzelnen Gebäuden mit einer Mittelspannung von 3 kV verteilt. Wie Bild 12 zeigt, liegt diese Spannung zu tief. Vorteilhaft wären 15 oder 16 kV. Mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit, das Installationsmaterial in den vorhandenen Stationen und den verhältnismässig flachen Verlauf der Kurve für Spannungen über 10 kV wurde die Mittelspannung auf 10 kV festgelegt.

— *Ein oder zwei Einspeisepunkte* (Bilder 13 und 14). Dabei erwies sich bereits wegen der Wirtschaftlichkeit eine zweite Transformatorenstation von 45 kV als richtig. Auch aus Gründen der Betriebssicherheit ist diese sehr erwünscht.

— *Beleuchtung.* Eingehende Untersuchungen waren notwendig, um das Beleuchtungssystem und die Ausführung der Leuchten festzulegen. Eine ganze Versuchsreihe hat Klarheit über die Gründe gegeben, welche zur Verschmutzung und zum verhältnismässig raschen Ersatz von Leuchten führten. Die weiteren Feststellungen über den Arbeitsaufwand für Reinigung und Ersatz der Leuchten haben die zwingende Notwendigkeit der Verwendung *geschlossener* Leuchten gezeigt. Da keine der im In- und Ausland vorhandenen Leuchtenformen den Ansprüchen genügte und ausserdem keine Unterlagen über das Verhalten von Leuchtstoffkolbenlampen in geschlossenen Leuchten vorlagen, mussten diese in enger Zusammenarbeit mit den in Frage kommenden Lieferfirmen, für die Lampen und Leuchten neu entwickelt werden [3]).

413. Wärmeversorgung der Wärmebehandlungsöfen. Zur Diskussion standen Heizöl und Elektrizität. Die umfangreiche Untersuchung hat gezeigt, dass unter den gegebenen Verhältnissen — entgegen allen bisherigen Annahmen — die Versorgung mit Heizöl weitaus wirtschaftlicher gelöst werden konnte.

[3]) Vgl. hiezu den nachfolgenden Aufsatz III über die elektrischen Einrichtungen

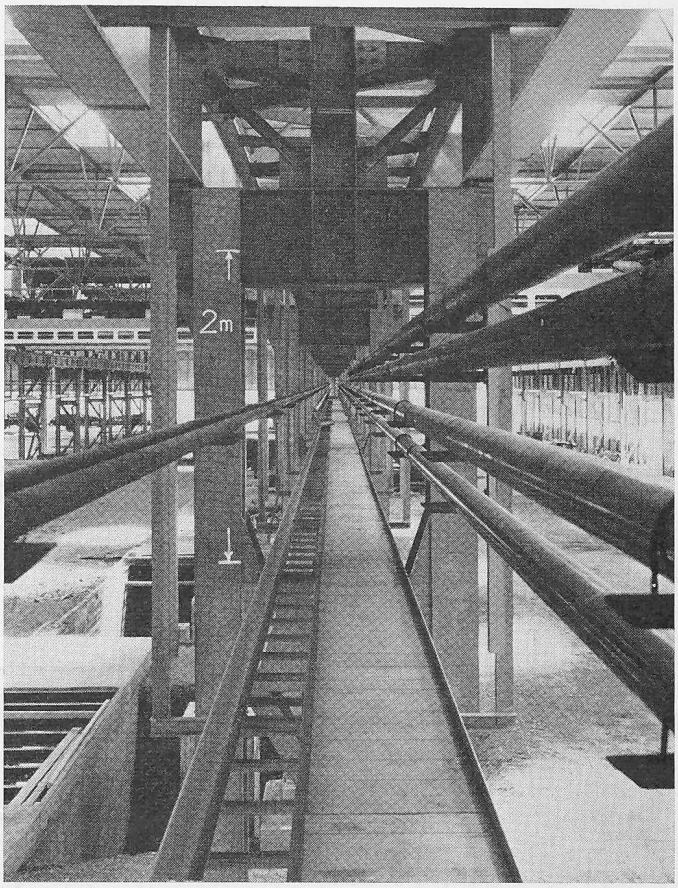


Bild 10. Leitungstrasse in den Stützenaxen der Giesserei. Aufnahme während des Baues, Rohrleitungen noch unvollständig

414. Pressluftversorgung. Man hatte die Wahl zwischen einer Erweiterung der vorhandenen Druckluftanlage und einer getrennten Neuanlage für den neuen Werkteil. Die Erweiterung der zentralen Druckluftanlage erwies sich wegen den Lohnkosten für Ueberwachung und Unterhalt als günstiger.

415. Abwärmeverwertung. Die aus den verschiedenen Ofenanlagen der Giesserei anfallenden Abwärmen gaben Anlass zur Untersuchung der Rentabilität einer Abwärme-Rückgewinnung und der Wahl des Standortes einer Rückgewinnungsanlage inner- oder ausserhalb des Gebäudes [4]).

416. Sauerstoffversorgung. Der Bezug von Sauerstoff durch eine Fernleitung vom in der Nähe liegenden Werk Grüze der

[4]) Vgl. den nachfolgenden Aufsatz V über die Abwärmeverwertung in der Giesserei

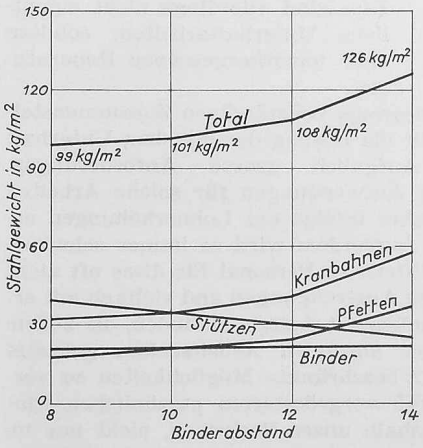
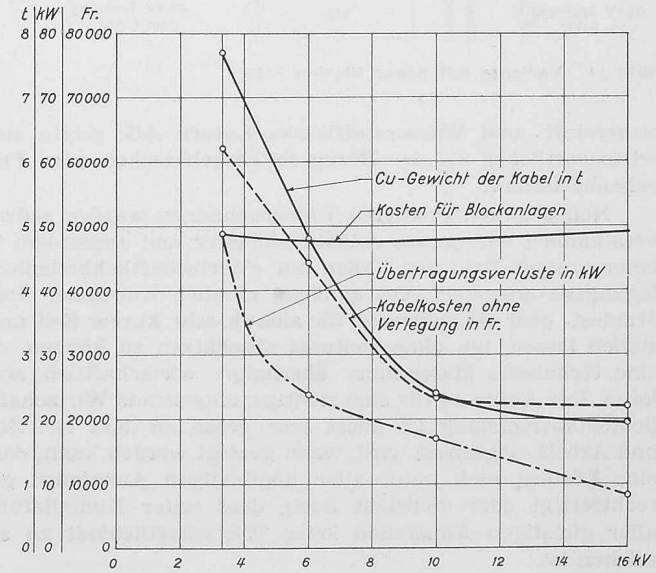


Bild 11 (links). Ergebnis der Untersuchung über den wirtschaftlichen Binderabstand. Der Einfluss der Kranbahnen (Kran-Nutzlast 40 t) und der Pfetten bei Binderabständen von über 12 m treibt das Gesamtgewicht stark in die Höhe

Bild 12 (rechts). Untersuchung über die Verteilspannung im Werk Oberwinterthur. Während die Kosten der Blockanlage (Transformatorenstation für eine Verteilspannung von 380 V) beinahe konstant bleiben und die Uebertragungsverluste ab 6 kV ungefähr linear fallen, weisen die Kabelkosten über etwa 10 kV eine ausgesprochene Verflachung auf



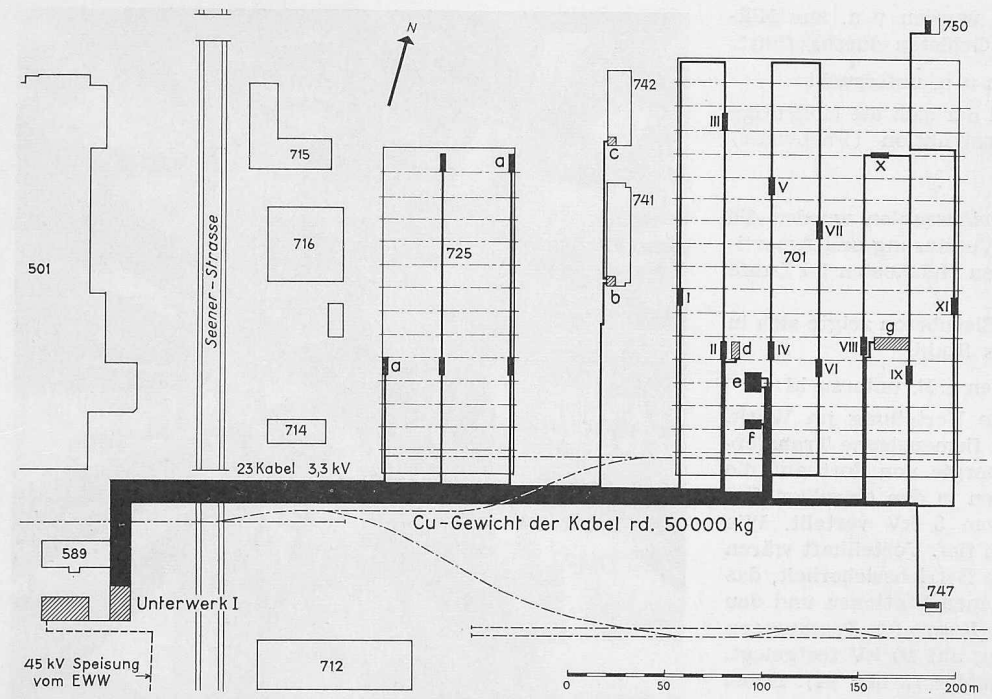


Bild 13. Variante ohne neue Station 1:4000

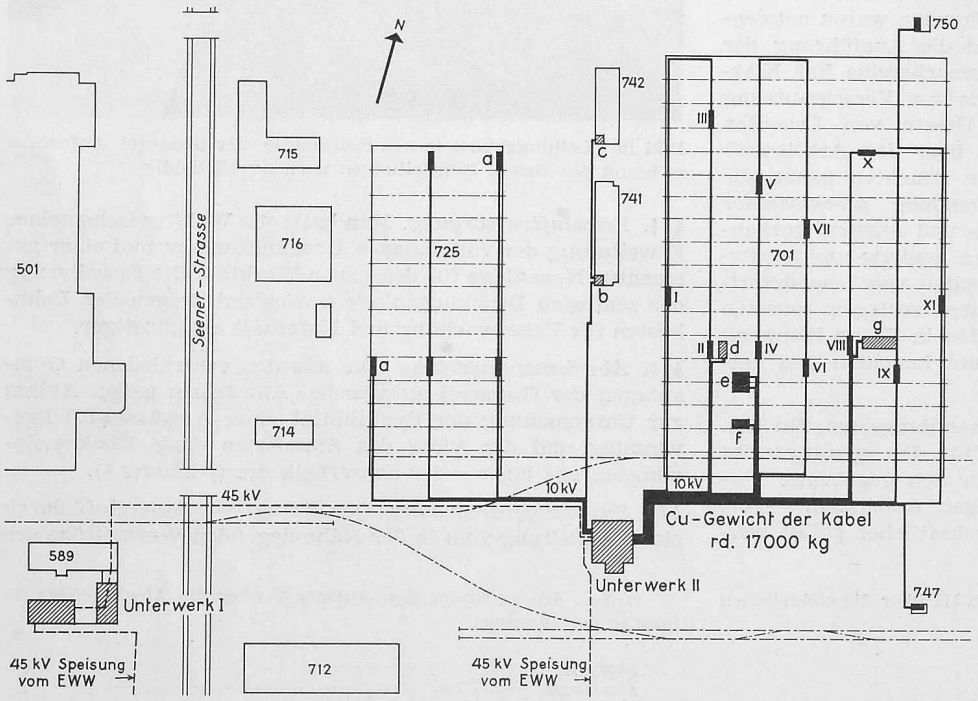


Bild 14. Variante mit neuer Station 1:4000

Bilder 13 und 14. Gegenüberstellung der Lösungen mit oder ohne neue Transformatorenstationen bei den Neubauten. Die Kupfergewichte bilden ein Mass für die notwendigen Investitionskosten

a Fünf Blocktransformerstationen in der Grossbearbeitungshalle
I bis XI Elf Blocktransformerstationen in der Giesserei
b Transformerstation für das Giesserei-Bureaugebäude
c Blocktransformerstation für das Giesserei-Versuchslaboratorium
d Mittelfrequenz-Schmelzanlage für die Stahlgiesserei
e Transformerstation für zwei Lichtbogenöfen der Stahlgiesserei (Brown, Boveri)
f Transformerstation für einen Lichtbogenofen der Stahlgiesserei (Birlec)
g Umformerstation für die Mittelfrequenz-Ofenanlage d. Graugiesserei
750 Transformerstation für die Kläranlage
747 Transformerstation für Giessereihof, Oeltankanlage und Hofkrane

Sauerstoff- und Wasserstoffwerke Luzern AG. zeigte sich wirtschaftlicher als der Bezug in Einzelflaschen oder Flaschenbatterien.

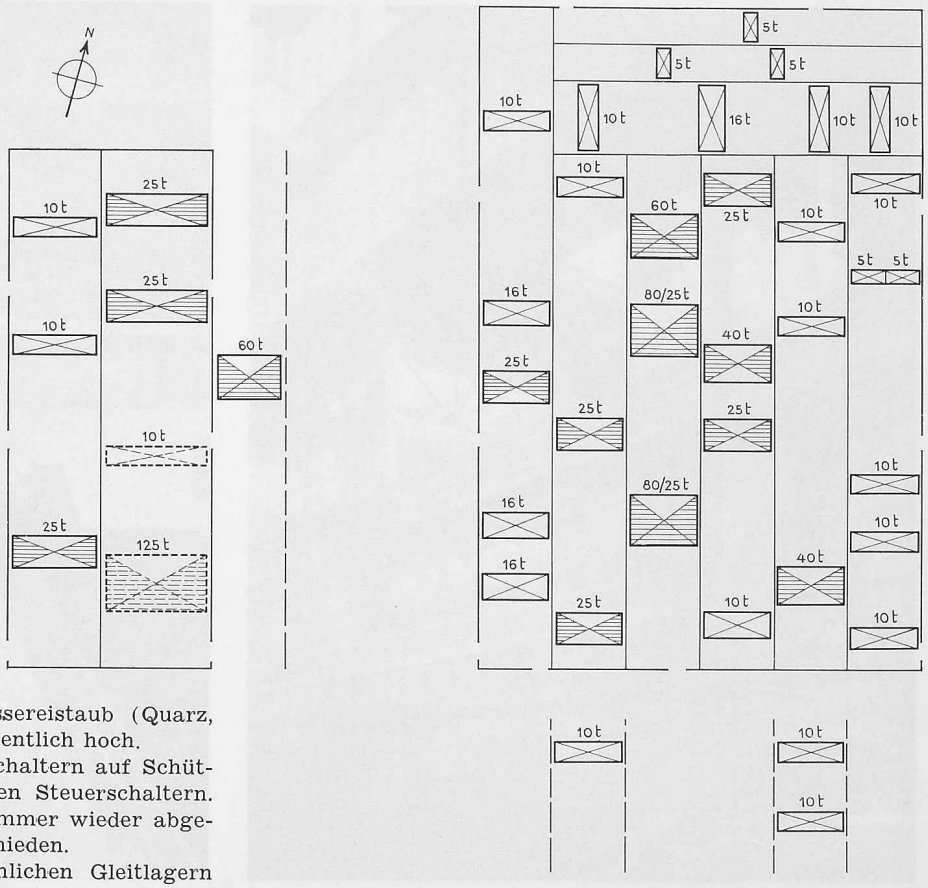
Neben diesen grösseren Untersuchungen wurden selbstverständlich eine ganze Anzahl kleinerer und ausserdem in einer grossen Zahl von Fällen nur «Wirtschaftlichkeitsüberlegungen» angestellt. Oft genügen nämlich Annahmen über Mindest- oder Höchstwerte, die sich in sehr kurzer Zeit aufstellen lassen, um ohne weiteres abschätzen zu können, ob eine technische Massnahme überhaupt wirtschaftlich sein kann. Der Aufwand für eine richtige, eingehende Wirtschaftlichkeitsberechnung ist meist sehr gross, so dass viel Zeit und Arbeit eingespart wird, wenn gezeigt werden kann, dass eine Lösung auch unter allen ungünstigen Annahmen gerechtfertigt oder vielleicht auch, dass unter Kumulierung aller günstigen Annahmen keine Wirtschaftlichkeit zu erreichen ist.

43. Geringer Unterhalt

In engem Zusammenhang mit den Fragen der Wirtschaftlichkeit stehen die Ueberlegungen, die dazu führen sollen, eine Werkanlage mit einem möglichst geringen Aufwand an Unterhaltarbeiten funktionsfähig und wertbeständig zu erhalten. Solche Arbeiten sind an sich unproduktiv. Sie erfordern ein relativ gut qualifiziertes Personal, das oft ohne oder nur unter beschränkter Aufsicht an sehr verstreuten Orten arbeitet. Ueberdies lassen sie sich schwer so genau erfassen, dass z. B. die Festsetzung von Akkordansätzen möglich wäre. Trotzdem müssen sie gut geplant und sorgfältig durchgeführt werden, wenn die Betriebssicherheit nicht leiden soll. Erhebliche Umtriebe können durch absichtliche oder fahrlässige Handlungen von Seiten der Belegschaften der Produktionsbetriebe unvorhergesehenerweise eintreten. Dies sind allerdings nicht eigentliche Unterhaltarbeiten, sondern eher unvorhergesehene Reparaturen.

Wie aus dieser keineswegs vollständigen Zusammenstellung ersichtlich ist, stellt die Lösung der mit dem Unterhalt zusammenhängenden Aufgaben grosse Anforderungen. Hinzu kommt, dass die Aufwendungen für solche Arbeiten im Laufe der letzten Jahre infolge der Lohnerhöhungen erheblich gestiegen sind. Ausserdem wird es immer schwieriger, einigermassen qualifiziertes Personal für diese oft nicht leichten, mit körperlichen Anstrengungen und vielfach mit erhöhten Gefahren verbundenen Arbeiten zu finden, die zudem meistens ausserhalb der normalen Arbeitszeiten geleistet werden müssen und nur beschränkte Möglichkeiten zu vermehrtem Verdienst durch vergrössterten persönlichen Einsatz bieten. Es war deshalb unser Bestreben, nicht nur im Interesse der Betriebssicherheit, sondern auch im Hinblick auf die zukünftigen Aufwendungen die Anlagen möglichst so zu gestalten, dass die vorauszusehenden Unterhaltarbeiten wesentlich vermindert werden können.

Bild 15. Kranschema der Laufkrane in Giesserei und Grossbearbeitung. Die grosse Anzahl der schweren Krane hat es gerechtfertigt, für deren Beschaffung weitgehende Studien über Einsparungsmöglichkeiten bei Betrieb und Unterhalt durchzuführen. Es handelt sich um total 39 Laufkrane zwischen 125 t Nutzlast und 10 t Nutzlast. Dazu kommen noch zahlreiche kleinere Krane, wie 13 Halbportalkrane, 55 Zirkelkrane usw.



Ein bemerkenswertes Beispiel betrifft die Krane in der Giesserei, bei welchen die Richtlinie galt, dass die in jahrelangen Erfahrungen gesammelten Unterlagen über den Kranbetrieb voll zu verwerten und die hauptsächlichsten Störungsquellen bei den neuen Konstruktionen auszumerzen seien. Dies führte zu folgenden Massnahmen:

— Uebergang von den üblichen offenen auf vollständig geschlossene Getriebe, so dass die neuen Giessereikranen kein offenes Zahnrad mehr aufweisen. Der Verschleiss dieser Räder war infolge der Mischung von Giessereistaub (Quarz, Sand usw.) mit Schmiermitteln ausserordentlich hoch.

— Uebergang von Hauptstrom-Kontrollschaltern auf Schützensteuerungen mit leicht zu betätigenden Steuerschaltern. Die bei den grossen Schalthäufigkeiten immer wieder abgebrannten Kontakte werden dadurch vermieden.

— Umstellung von den bisher gebräuchlichen Gleitlagern auf Rollenlager, die einen weitaus kleineren Aufwand für den Unterhalt benötigen.

— Verbesserung der Ein- und Ausbaumöglichkeit der Rollen durch konstruktive Massnahmen (Ecklager) derart, dass die dafür benötigte Zeit auf einen Bruchteil herabgesetzt werden konnte [5]).

In ähnlicher Weise wurde die Konstruktion der Oberlichter verbessert, um deren Reinigung zu erleichtern. Weiter hat man elektrische Selbstausschalter an Stelle von normalen Sicherungen für Beleuchtung, Werkzeugmaschinen und andere elektrische Anlagen verwendet; die automatische Reinigung von Luftfiltern ist eingeführt worden, usw.

Eine weitere Massnahme, die den Unterhalt wesentlich erleichtern soll, ist die weitgehende Vereinheitlichung von Ersatzteilen verschiedenster Art. Auch hier sei wiederum das Beispiel der Krananlagen herausgegriffen. Zeitraubende und oft etwas mühsame Verhandlungen waren notwendig, um die Lieferfirmen im In- und Ausland zu veranlassen, dass sie ihre Krane mit einheitlichen elektrischen Ausrüstungen, Rollen einheitlicher Durchmesser, einheitlichen Steuergeräten usw. ausrüsteten. Diese Massnahme erleichtert aber nicht nur den Unterhalt, sondern vermindert zugleich in erheblichem Umfange die notwendige Lagerhaltung von Ersatzteilen, wodurch sich der Aufwand in der Planung mehr als rechtfertigen lässt.

Es ist selbstverständlich, dass derartige Vorkehrungen nicht ohne gewisse finanzielle Aufwendungen durchführbar waren. Ihr Ausmass hält sich aber, wenn man den Gewinn an Betriebssicherheit, rascher Störungsbehebung und Einsparung an Unterhaltarbeiten betrachtet, in verantwortbaren Grenzen. Die damit ausgelöste Entwicklung hat bei verschiedenen Lieferfirmen bereits zu Bestellungen gleicher Ausführung in zahlreichen andern Fällen geführt.

Bei diesen Untersuchungen musste oft festgestellt werden, dass die neuere technische Entwicklung im Bau von Apparaten und Installationsmaterial mit immer noch verfeinerter Konstruktion sich oft von den im Gebrauch dauerhaften Ausführungen entfernt. Wirtschaftliche Ueberlegungen würden oft eine etwas robustere und teurere Ausführung rechtfertigen, weil sie geringeren Unterhalt ergeben. Diese ist aber oft gar nicht erhältlich. Ein Ausweg besteht darin, in solchen Fällen die nächstgrössere Ausführung der betreffenden Fabrikation zu wählen. Besser wäre es, wenn neben der billigsten Ausführung, z. B. eines elektrischen Schützes, eine Typenreihe in robusterer Konstruktion für schweren Betrieb verfügbar wäre. Man sollte eine Einrichtung nach der Montage zuerst während fünf Jahren vergessen können, und trotzdem sollte sie auch unter erschwerten Bedingungen störungsfrei funktionieren. Aus vielen Besprechungen mit dem Unterhaltpersonal war zu ersehen, dass dieses den alten, massiven, aber unempfindlichen Einrichtungen etwas nachtrauert, die neben der längeren Lebensdauer auch kleinere Unterhaltkosten verursachten. Hier bietet sich den Herstellern von Installationsmaterial und Einrichtungen ein Gebiet, das gründliche Bearbeitung verdient.

44. Betriebssicherheit

Je einfacher eine Anlage gestaltet ist, umso höher ist im allgemeinen ihre Betriebsicherheit. Es gibt aber keine Einrichtung, die absolut störungsfrei wäre. Bei Planung und Ausführung sind deshalb alle Massnahmen vorzusehen, die bei Ausfall der einen oder andern grossen oder kleinen Einrichtung getroffen werden müssen, damit die Produktion möglichst ungestört weiterläuft. Berechnet man die Kosten der hierfür notwendigen Massnahmen, so sind diese gegenüber den möglichen Folgen von Betriebsstillständen meistens gering. Sollten sie sehr hoch liegen, so bieten sich fast immer Ausweichmöglichkeiten durch Vereinfachung der Massnahmen und ein Abschätzen der noch tragbaren Beeinträchtigung des Betriebes.

Die Beurteilung der Betriebssicherheit der Gesamtenergieversorgung muss mit einem sehr strengen Masstabe erfolgen. So lange bei deren Ausfall nur mit den für die Störungsbehebung aufgewendeten Löhnen gerechnet wird, lohnen sich Massnahmen zur Verhinderung nur in geringem Umfange. Sobald aber der Produktionsausfall bzw. der entgangene Gewinn und alle Nebenwirkungen erfasst werden, sind ganz erhebliche Aufwendungen für eine Erhöhung der Sicherheit der Versorgung auch wirtschaftlich gerechtfertigt.

[5]) Hier sei auf den Aufsatz IV über die Krane verwiesen

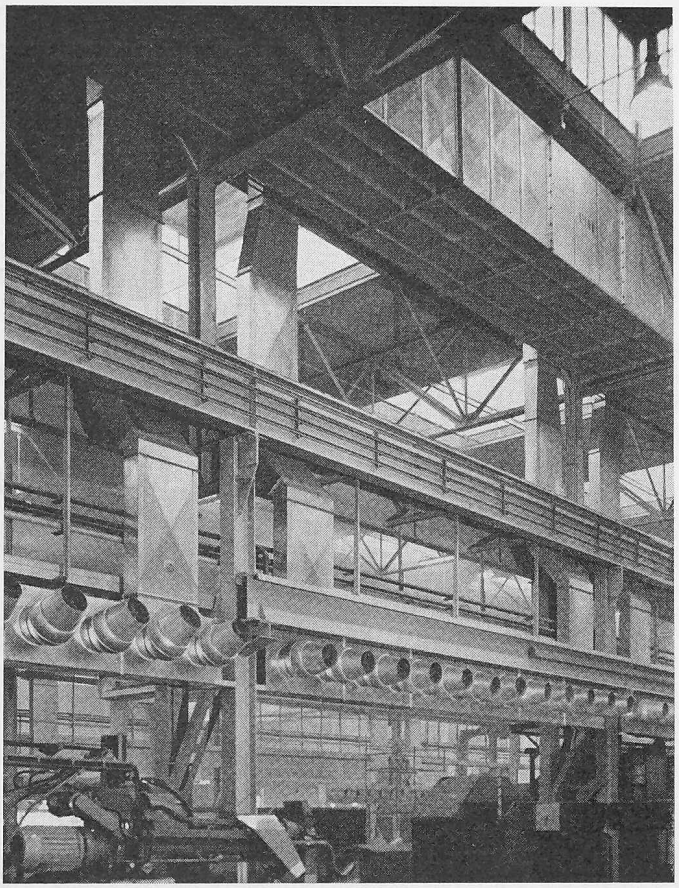


Bild 16. Innenansicht der fertig installierten Giesserei. Es sind ersichtlich: Die vertikal verglasten Dachaufbauten, die Zuluftkanäle für die Lüftungsanlage mit den Zuleitungen zu den verstellbaren Ausblasdüsen, eine Kranbahn für 40-t-Kran mit den darauf montierten Stromschienen. Zwischen Kranbahn und Ausblasdüsen das begehbare Leitungstrasse. In der rechten Bildhälfte ist über den Ausblasdüsen die obere Kranbahn eines Halbportalkranes zu sehen

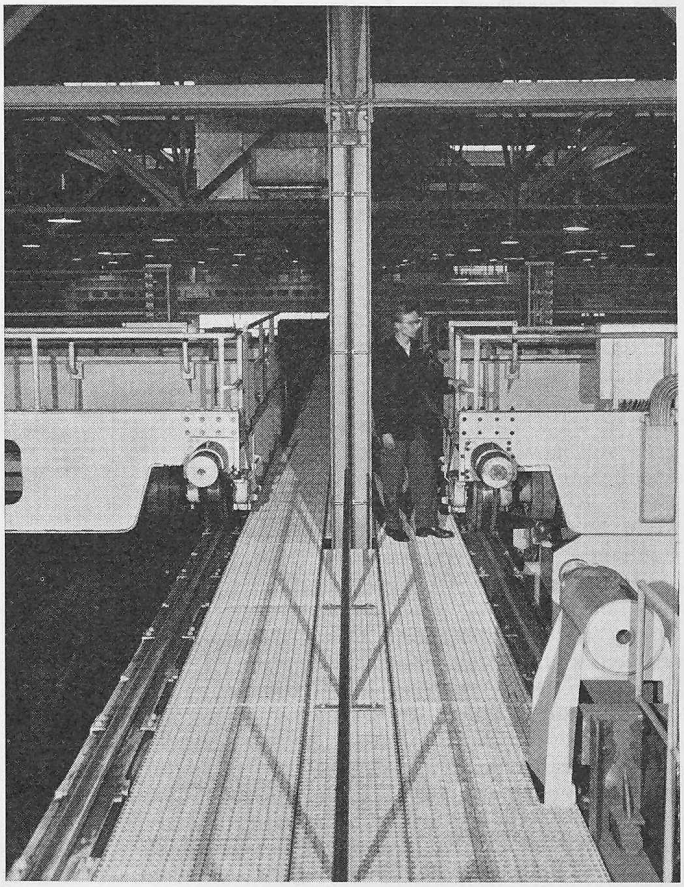


Bild 17. Blick auf die Kranbahnlaufstege auf Höhe der Kranschienen. Das Bild zeigt die reichliche Durchgangsbreite zwischen den äussersten Kranteilen und den Gebäudestützen; weiter die Ecklager der Kranbahnrollen mit den dahinter liegenden Kupplungen (für rasche Auswechslung). Der Laufsteg hat ein Mittelgeländer (siehe Schatten), da ein Aussengeländer wegen der Einklemmgefahr nicht möglich ist. Es bietet eine genügende Sicherung auf jedem Punkte des Kranbahnlaufsteges

Es kommt verhältnismässig oft vor, dass eine an sich betriebssichere und gut funktionierende Anlage durch einen kostenmässig unbedeutenden Teil stillgelegt werden kann, der in ungenügender Ausführung oder nicht im Doppel vorhanden ist. Dies gilt besonders für Kühlkreisläufe, wo das Versagen einer kleinen Pumpe, eines Thermostaten, oder ein momentaner Stromausfall den Stillstand einer ganzen Grossanlage während längerer Zeit nach sich ziehen kann. Der Ausfall einer kleinen Abwasserpumpe kann bedeuten, dass teuerste Anlageteile bei einem unglücklichen Zusammentreffen unter Wasser gesetzt werden.

Diesen Engpässen und «kleinen Ursachen mit grossen Wirkungen» nachzugehen, war eine besondere Sorge der planenden und ausführenden Stellen. Sie können vermieden werden durch Doppelausführungen, durch mechanische und elektrische Sicherungs- und Alarmanlagen, automatisch einspringende Notstromgruppen für Stromversorgung kleiner Teile und in vielen Fällen durch eine vorsorgliche Beschaffung von Reserveteilen, wenn der Zeitverlust für deren Einbau in Kauf genommen werden kann.

Die Belange der Betriebssicherheit werden aber auch gewahrt durch die unter «43. Geringer Unterhalt» erwähnten Massnahmen; unterhaltarme und leicht zu unterhaltende Anlageteile sind im allgemeinen auch betriebssicherer, d. h. sie benötigen weniger geplante Stillstände. Gerade in einer mechanisierten Giesserei muss verlangt werden, dass die Energieversorgung, die Krane usw. auch in den Stunden zur Verfügung stehen, die für den Unterhalt der Produktionseinrichtungen vorgesehen sind. Für den Unterhalt dieser Betriebshilfsmittel selbst bleibt damit allerdings nur noch sehr wenig Zeit übrig.

Der Gesichtspunkt der Betriebssicherheit spielt auch eine Rolle bei der Beschaffung von Transportmitteln, wo neben den in zahlreichen Exemplaren vorhandenen normalen Fahrzeugen immer wieder Einzelfahrzeuge für Spezialzwecke benötigt werden. Hier muss unbedingt darauf geachtet werden, dass nicht durch den Ausfall eines einzigen, für einen bestimmten Zweck eingesetzten Transportmittels oder Hebezeuges eine ganze Produktionsanlage behindert oder stillgelegt wird.

45. Unfallverhütung

Die Forderungen der Unfallverhütung haben die Gestaltung der Neuanlagen in wesentlichen Teilen beeinflusst. Dies gilt ganz besonders für die Folgerungen aus den Vorschriften zur Verhütung von Unfällen mit Krananlagen, bei denen weitgehend die in Deutschland bestehenden Vorschriften der Berufsgenossenschaften befolgt wurden. Wie z. B. aus den Bildern 4 und 5 ersichtlich, ergaben sich aus diesen Vorschriften ganz erhebliche Abstände der Kranbahnen beidseitig einer Stützenaxe und dazwischen breite, mit Geländer versehene Laufstege, die allerdings zu einer spürbaren Einschränkung des vom Kranhaken bestrichenen Raumes der Hallenbreite führten. Ausserdem wurden die Hallen etwa 30 cm höher gebaut, als nach den früher üblichen Annahmen nötig gewesen wäre, damit auch über dem höchsten Punkt der Krankatzen noch ein Sicherheitsabstand von 50 cm gewahrt werden konnte. Einwandfreie Aufstiege auf die Laufstege zwischen den Kranbahnen, auf der einen Seite der Kranbahn durch Treppen, auf der andern durch Leitern mit Rückenschutz, und ein gesicherter Einstieg in die Krankabine vervollständigen die Vorkehrungen zur Unfallverhütung an den Kranen. Eine umfangreiche Warnanlage sichert die Arbeiter bei der Inbetriebsetzung der grossen und weitläufigen Sandaufbereitungsanlagen. Bei allen elektrischen Anlagen ist auf weitgehenden Berührungsschutz, Türverriegelungskontakte usw. geachtet worden.

Weniger für den Schutz vor Unfällen als der Gesunderhaltung der Arbeitenden dienen die ausserordentlich umfangreichen Lüftungsanlagen, die eine weitgehende Staubfreiheit der Arbeitszone gewährleisten, ferner die Luftvorhänge vor den grossen Einfahrtstoren zur Verhinderung von Zugerscheinungen bei deren Oeffnen, eine vereinfachte Ausführung dieser in Büro-, Geschäfts- und Ladenbauten bereits bekannten Einrichtung. Thermolux-Verglasung als Schutz vor Blendung bei Sonneneinstrahlung, fusswarme Böden in Zonen ständigen Aufenthaltes, eine sehr gute und gleichmässige künstliche Beleuchtung der Arbeitsflächen (200 Lux) sind weitere Folgerungen aus der Forderung nach optimalen Arbeitsverhältnissen.

46. Beweglichkeit für den Betrieb

Erfahrungsgemäss verläuft die Entwicklung des Betriebes oft viel rascher, als es sich die mit Produktionsfragen beschäftigten Planungsstellen und die in der Produktion Beschäftigten selber vorstellen. Es ist deshalb eine Aufgabe aller Stellen der Anlagenplanung, alle Vorkehrungen vorzuschlagen, die spätere Umstellungen im Betrieb erleichtern könnten. Dabei muss besonders berücksichtigt werden, dass z. B. eine Giesserei ein dreidimensionaler Betrieb ist, d. h. dass wesentliche Betriebsteile entweder unter Boden liegen oder weit in die Halle hinaufragen. Für die Disposition von Bauten und Installationen ergab sich daraus die Notwendigkeit, dass sich alle festen Einrichtungen möglichst im Bereiche der Stützenaxen halten mussten, so dass zum mindesten der wertvolle Raum unter den Kranhaken für den Betrieb beliebig verwendet werden konnte. Bei den vielfältigen Querverbindungen war aber auch der Raum unter und über Boden zwischen den Hallen möglichst freizuhalten. So mussten die Installationsleitungen für Heizung, Wasser, Pressluft, Oel, Sauerstoff usw. in Leitungssträngen zusammengefasst werden, die über Boden innerhalb der Stützen der Hallenkonstruktion verlaufen, Bilder 10 und 17. Die Erfüllung dieser Aufgabe bedeutete eine Komplikation für den Bau, aber einen wesentlichen Gewinn in der gesamten Disposition. Ferner wurden die Transformatorenstationen 10 000/380 V als demontable Blockstationen auf Stützen gestellt, um den Durchgang auf Bodenhöhe freizuhalten. Aus demselben Grunde sind auch nur die unbedingt notwendigen Unterkellerungen vorgenommen und deren Decken so stark bemessen (4 t/m²) worden, dass eine Behinderung des Betriebes kaum zu erwarten ist.

Neben diesen baulichen Massnahmen waren auch umfangreiche Vorkehrungen zu treffen, um jederzeit jeden Ort der Halle mit allen Betriebshilfsmitteln versehen zu können. Dazu dienen u. a. Ringleitungen und Reservemöglichkeiten für die Stromversorgung. Ein weiteres Problem bildete die Möglichkeit von Umstellungen in der umfangreichen Lüftungsanlage. Die getroffene Disposition mit zentralen Druckkammern und Verteilleitungen mit konstantem Querschnitt gestattet es, sich veränderten Betriebsbedingungen, welche eine andere Verteilung des Rauchanfalles und der Absaugstellen bringen können, leicht anzupassen.

5. Auswirkungen dieser Grundsätze auf die Gestaltung der Anlagen

Wie bereits verschiedentlich erwähnt, waren die Auswirkungen dieser Grundsätze auf die technische Gestaltung der Anlagen erheblich. Die nachfolgenden Aufsätze werden diese Auswirkungen zeigen. Sie befassen sich mit folgenden Gebieten: Baukonstruktion, elektrische Anlagen, Krananlagen, Wasser-, Pressluft-, Oel- und Gasversorgung, Wärmewirtschaft, Heizung und Lüftung. *Fortsetzung folgt*

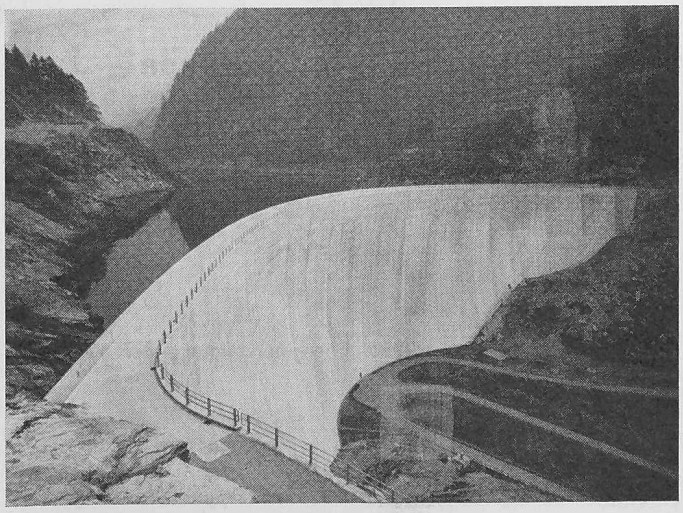


Bild 1. Ausgleichsbecken Malvaglia von 4,1 Mio m³ Nutzinhalt mit Bogenstaumauer von 92 m Höhe, Kubatur 164 000 m³

Intern. Föderation für Datenverarbeitung

DK 061.2:681.14

Zwei weitere Nationen (vgl. SBZ 1961, S. 304), Italien und Argentinien, wurden aufgenommen, womit die Anzahl der Mitgliedländer der Föderation auf 19 gestiegen ist. Der Name der Föderation wurde von Internationale Föderation von Datenverarbeitenden Gesellschaften (IFIPS) in Internationale Föderation für Datenverarbeitung (IFIP) abgeändert. Jedes Land ist durch einen offiziellen Abgeordneten im IFIP-Vorstand vertreten. Die beiden neu aufgenommenen Nationen haben sich Australien, Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Grossbritannien, Holland, Japan, Kanada, Polen, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechoslowakei, den USA und der USSR angeschlossen. Es wurde vorgeschlagen, dass IFIP sich mit dem Internationalen Rechenzentrum in Rom — einer unabhängigen Körperschaft — zusammenschliesse, mit dem Ziel, die Ausarbeitung von Normen auf dem Gebiet der Terminologie und der Symbole in der Datenverarbeitung zu fördern. Die Zukunft der Programmierungssprachen wird durch die neugegründete IFIP Technische Kommission für Programmierungssprachen untersucht werden. Ueber den IFIP Kongress 62, der vom 26. August bis 1. September 1962 in München stattfindet, siehe SBZ 1962, S. 16. Die erste Ausgabe des IFIP Bulletin, welches in französischer und englischer Sprache erscheint, vermittelt den nationalen technischen Gesellschaften Nachrichten über die IFIP und soll es ihnen ermöglichen, die Fachpresse ihrer Länder mit Veröffentlichungen zu bedienen. Die nächste IFIP Vorstandssitzung wird in München vom 21. bis 24. März 1962 stattfinden.

Vom Bau der Kraftwerkgruppe Blenio

DK 621.29

Im Bleniotal wurde im Jahre 1956 mit dem Bau einer der grössten Kraftwerkgruppen unseres Landes begonnen. Das ursprüngliche Projekt von Dr. *A. Kaech*, Bern, das hier ausführlich beschrieben worden ist [1]), sah ein Hauptspeicherbecken von 63 Mio m³ Nutzinhalt mit Stauziel 2263 m ü. M. auf der Greina, ein zweites Speicherbecken in Campra an der Lukmanierstrasse von 9,6 Mio m³ mit Stauziel 1430 m und ein Ausgleichbecken von 2,5 Mio m³ mit Stauziel 1464,4 m im Val Luzzone vor. In den drei Zentralen Luzzone, Olivone und Biasca hätten bei mittlerer Wasserführung insgesamt rd. 890 Mio kWh erzeugt werden können, nämlich rd. 600 Mio kWh in den sechs Wintermonaten und 290 Mio kWh in den sechs Sommermonaten. Später ist im Hinblick auf die politischen Entwicklungen im Kanton Graubünden die Ausnützung des Somvixer Rheins in die ganze Werkgruppe einbezogen worden, wodurch die gesamte Energieerzeugung (abzüglich des Bedarfs der Speicherpumpen) auf rd. 950 Mio kWh (rd. 650 im Winter und rd. 300 im Sommer) hätte erhöht werden können [2]). Nachdem eine Wasserableitung aus dem Kanton Graubünden nicht mehr in Betracht gezogen werden konnte, und man deshalb auf das günstige Greina-Speicherbecken verzichten musste, beschränkten sich die weiteren Studien auf die Nutzung der Brenno-Wasserkräfte mit Hauptspeicherung im Val Luzzone.

1) SBZ Bd. 127, S. 177, 200 (13. und 20. April 1946).
2) SBZ 1948, Nr. 22, S. 310.