Die neuen Industrieanlagen der Firma Gebrüder Sulzer in Oberwinterthur. II: Baukonstruktion und Bauausführungen

Autor(en): **Brunner, K.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **80 (1962)**

Heft 6

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-66098

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://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

II. Baukonstruktionen und Bauausführungen

Von **K. Brunner**, dipl. Bau-Ing., Winterthur

Fortsetzung von Seite 79

1. Vorbereitende Bauplanung

Es liegt im Wesen sozusagen aller Industriebauten, dass mit der Abklärung der betrieblichen Unterlagen schon die Erwartung verknüpft ist, in kurzer Zeit über die nötigen Bauten verfügen zu können. Dies zwingt den Bauplaner, alle diejenigen Studien, die nicht von der Betriebsseite aus beeinflusst werden, *vorgängig* durchzuführen. Diese Art der vorbereitenden Bauplanung umfasst die Bodenuntersuchungen, die durchgeführt werden können, wenn das Gelände zur Verfügung steht und die Bauplanung in grossen Zügen bekannt ist; Erhebungen über vorhandene oder geplante unterirdische oder überirdische Leitungen; Zonenvorschriften der Behörden und viel anderes mehr. Auch können bautechnische Vorstudien allgemeiner Natur eingeleitet werden, wie z. B. die Bestimmung wirtschaftlicher Stützweiten, vergleichende Untersuchungen über Wandkonstruktionen und Normalien. Bei diesem Vorgehen kann der Zeitgewinn wesentlich sein. Für die eigentliche Bauplanung sind dann neben den betrieblichen Unterlagen auch schon wichtige bautechnische Elemente abgeklärt und planlich vorhanden. Weil im vorliegenden Fall Vorbereitungen solcher Art getroffen wurden, war es möglich, in verhältnismässig kurzer Zeit, nämlich in den Jahren 1954/58 grosse, in sich abgeschlossene Fabrikanlagen in Oberwinterthur zu planen, zu bauen und dem Betrieb zu übergeben.

1.1 Bodenuntersuchungen

Das Vorhandensein eines ausgezeichneten Baugrundes — regelmässiger Schotter der letzten Vergletscherung mit einem Grundwasserniveau von 5 bis 6 m unter der Oberfläche — würde bei einer Normalüberbauung die Durchführung von Bodenuntersuchungen überflüssig machen. Bei schweren Hallenbauten, bei denen sich hauptsächlich aus den Kranlasten herrührende, ausserordentlich grosse konzentrierte Lasten ergeben, ist eine möglichst genaue Bestimmung der Tragfähigkeit bzw. der zu erwartenden Einsenkungen unter den Lasten nötig. Die Kenntnis der Bodencharakteristiken ermöglicht es, die Fundamente so zu dimensionieren, dass ein zumutbares Mass der Einsenkungen nicht überschritten wird.

Die an verschiedenen Punkten des Areals durchgeführten Bohrungen gaben Aufschluss über die Zusammensetzung des Baugrundes und über die Lage des Grundwasserpiegels, Bild 1. Durch diese Bohrungen erhielten wir auch Kenntnis vom Vorhandensein von Lehmlinsen kleiner Tragfähigkeit. Die Bohrungen wurden an verschiedenen Stellen durch Rammprofile ergänzt, Bild 2, so dass sich die Kenntnis der Bodenbeschaffenheit über das ganze Areal erstreckte. Auf Laboratoriumsversuche für die Bestimmung der Elastizität (M_e-Wert) konnte verzichtet werden. Statt dessen wurden einige Einsenkungsmessungen mit Belastungsflächen von 0,1 und 1 m² in verschiedenen Tiefen durchgeführt, Bild 3. Die recht grosse Empfindlichkeit der Kranbahnen auf Einsenkungsdifferenzen musste bei der Bemessung der Fundamente in Betracht gezogen werden. Trotz der gewählten Sohlenpressungen von über 4 kg/cm² blieben die grössten Einsenkungen innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen.

1.2 Normung, Wahl des Moduls

In der Schweiz ist die Normung von vielen Bauelementen für die Wohnbauten schon lange zur Selbstverständlichkeit geworden und hat in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht. Leistungsfähige Firmen und Firmengruppen haben ihre Fabrikate, Ziegel, Ziegelsteine, Bauplatten, Fenster, Türen, Armaturen und vieles andere mehr genormt und so einerseits mitgeholfen, die Planung zu vereinfachen, anderseits damit auch eine Kostensenkung erreicht.

Im Sektor des Industriebaues hat die Normung nur ganz beschränkt Eingang gefunden. Die Vielfalt von betrieblichen Erfordernissen, der Wille, ihnen in jedem Einzelfalle gerecht zu werden, aber auch die stürmische Entwicklung und der Drang nach neuen Formen sind der Normung keinesfalls fördernd. Bei der Verwirklichung kleiner oder auch mittlerer Bauvorhaben ist es kaum möglich, wirtschaftliche Vorteile der Normung nachzuweisen.

Bei der Erstellung umfangreicher Industriebauten oder Bauvorhaben ist eine weitgehende Normung nicht nur zweckmässig sondern zwingend. Sie ist eine wichtige Voraussetzung für die vernünftige Baudurchführung. Wenn aber diese

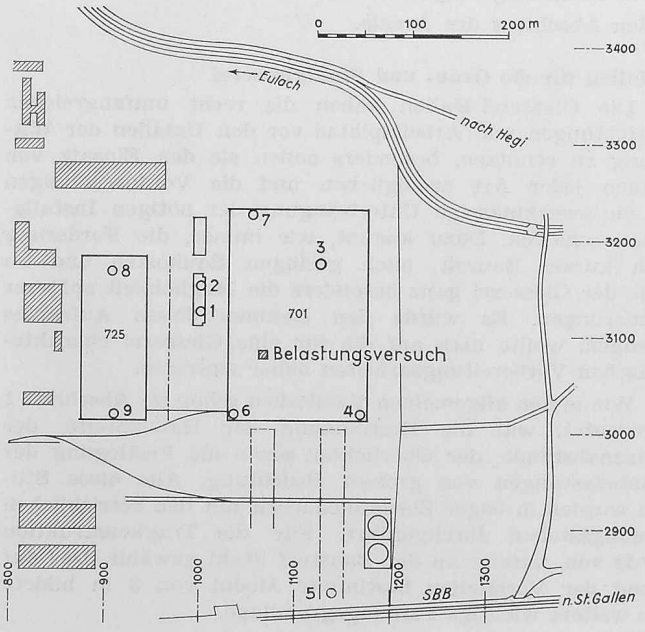


Bild 1. (links) Lageplan mit Angabe der Stellen, an denen Baugrunduntersuchungen durchgeführt wurden. Masstab 1:8000

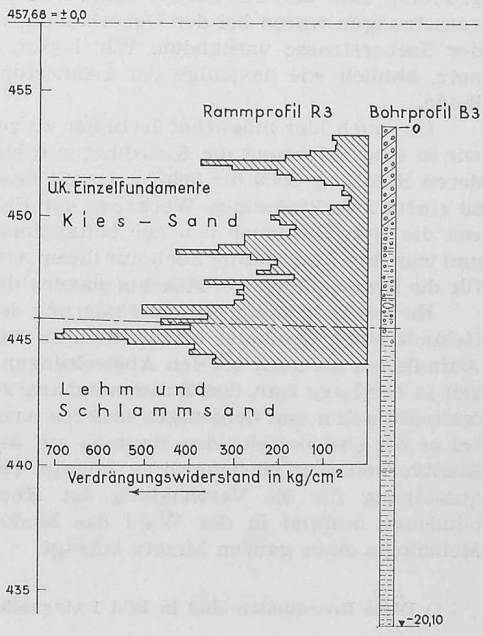


Bild 2. (rechts) Typisches Bohr- und Rammprofil an der Stelle 3

Normung nicht besteht, muss sie geschaffen werden, wobei grundsätzlich zwei Möglichkeiten bestehen, nämlich a) Schaffung von genormten Industriebauelementen (wie dies z. B. im Wohnungsbau besteht) oder b) Schaffung eines Rasters (Moduls) und Konstruktion möglichst normalisierter Elemente, welche diesem Raster entsprechen.

In den USA stehen für Bauten aller Art genormte Elemente zur Verfügung. Nach Katalog können z. B. sämtliche Elemente der Stahlkonstruktion eines Hallenbaues, die Stützen, die Binder und Pfetten geplant und bestellt werden. Für uns bestehen diese Möglichkeiten nur in ganz bescheidenem Umfang, so dass wir uns zur zweiten Lösung, zur Planung mittels eines Rasters entschieden haben.

Es musste ein Rastermass gefunden werden, welches, beliebig vervielfacht, betrieblich zweckmässige Hallendimensionen ermöglichte. Untersucht wurden 2,25 m (deutsche Normung) 2,50 und 3 m. Das gewählte Mass von 3 m erfüllte unsere Anforderungen am besten. Die betrieblichen Studien verschiedener Fabrikationsabläufe zeigten, dass Hallenbreiten von 15, 18, 24 und 30 m die zweckmässigste Unterbringung der Maschinen gestatten. Anderseits ermöglicht der Abstand von 3 m zwischen den Fassadenstützen eine zweckmässige Unterbringung des häufigsten Industriebau-Tores, des Tores für Lifter und interne Fahrzeuge mit 2,5 m lichter Oeffnungsweite, Bild 4.

Nur bei der Planung von Shedbauten wäre der 3-m-Raster ungünstig. Der wirtschaftliche Rhythmus liegt bei diesen zwischen 7 und 8 m. Da aber bei den vorhandenen Voraussetzungen der Firma Sulzer Shedbauten wenig zur Ausführung gelangen, konnte diese Einschränkung der Anwendungsmöglichkeit des Rasters ohne weiteres in Kauf genommen werden. Die Uebertragung des Moduls von 3 m auf die Planung von Bürobauten ist nicht in allen Fällen zweckmässig. Dort aber, wo eine direkte Verbindung zwischen Fabrikations- und Büroteil besteht, kann bedenkenlos der Raster von 1,5 m Verwendung finden.

Im allgemeinen sind die Erfahrungen aus dem werkinternen Modul von 3 m sehr gut. Aus diesem Mass heraus wurden normalisierte Bauelemente entwickelt. Die in der Folge beschriebenen Bauten gründen alle auf diesen Vorstudien. Wir haben aber oft auch bei Anbauten und Umbauten bestehender Werke auf diese Elemente zurückgegriffen.

1.3 Koordinatensystem und Axbezeichnungen

Wenn die Bezeichnung einer Gebäudeaxe nicht nur ihre Lage im Bauwerk selbst, sondern auch den Zusammenhang mit Nachbarbauten anzugeben hat, ist die Verwendung von Koordinaten unter Verzicht auf die traditionellen Axbezeichnungen (1, 2, 3 — A, B, C) zweckmässig. Es versteht sich von selbst, dass die Verwendung von Koordinaten nur dort angebracht ist, wo die Hauptaxen der betreffenden Bauten gradlinig sind und zueinander senkrecht stehen. Diese Voraussetzungen waren bei der Ueberbauung des Areals östlich der Seenerstrasse vorhanden. Wir legten ein Koordinatennetz, ähnlich wie dasjenige der Landestopographie ins Gelände.

Um auch hier möglichst Irrtümer zu vermeiden, wählten wir in einer Richtung die Koordinaten 0 bis 1999, in der anderen Richtung 2000 bis 3999[1]). Damit das Koordinatennetz zu einem zweckmässigen Werkzeug der Planung wurde, waren die Betriebsplaner von der Nützlichkeit zu überzeugen und war ihre Anwendung auch auf ihrem Arbeitsbereich (z. B. für die Bezeichnung von Maschinenaxen) durchzuführen.

Es war notwendig, für die Fixierung der Koordinaten im Gelände einen Geometer beizuziehen. Er half sowohl bei den Aufnahmen als auch bei den Absteckungen mit, da er jederzeit in der Lage war, den Zusammenhang zwischen den Landeskoordinaten und denjenigen unseres Areals zu bilden, wobei er oft (bei bestehenden Bauten) auf die Aufnahmen der Stadtvermessung zurückgreifen konnte. Eine wichtige Voraussetzung für die Verwendung der Koordinaten als Gebäudeaxe bestand in der Wahl des Modulmasses, das das Mehrfache eines ganzen Meters beträgt.

1) Diese Koordinaten sind in Bild 1 eingezeichnet.

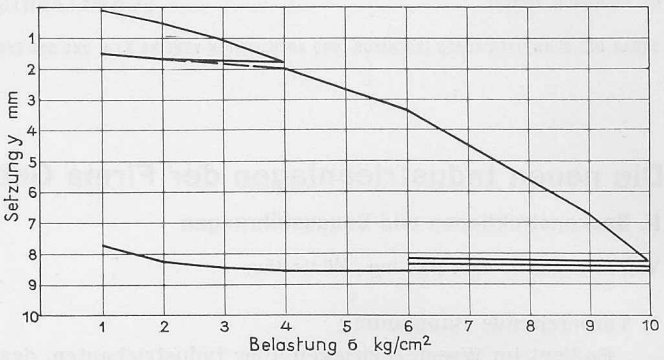


Bild 3. Belastungs-Setzungsdiagramm mit einer Platte von 1000 cm², durchgeführt im Schacht I durch die Versuchsanstalt für Wasserbau und Erdbau an der ETH

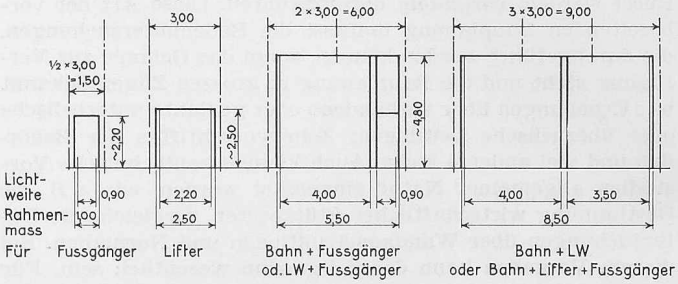


Bild 4. Die Abmessungen der häufigsten Tore beeinflussen in starkem Masse die Normierung

2. Erschliessung

Die Erschliessung eines Industrieareals weist gegenüber demjenigen einer Wohnzone einige Verschiedenheiten auf; sie ist umfassender und bedarf einer grösseren planerischen Arbeit, die nur in Berücksichtigung der betrieblichen Erfordernisse geschehen kann. Die Erschliessung des Geländes östlich der Seenerstrasse umfasste bauseits folgende Arbeiten:

a) die Kanalisation im Trennsystem für Meteorwasser und für Schmutzwasser;

b) das Leitungssystem für Energien (Strom, Telefon Wasser, Wärme, Druckluft usw.). Der Hauptkanal musste die damals projektierte Seener Strasse unterirdisch durchkreuzen;

c) das Strassennetz mit Brücken über die Seener Strasse

d) die Gleisverbindungen mit dem Areal westlich der Seener Strasse;

e) die Verlegung der Eulach nach Norden zur Verbesserung der Ueberbauungsmöglichkeiten;

f) den Abschluss des Areals.

3. Hallen für die Grau- und Stahlgiesserei

Die Giesserei-Hallen haben die recht umfangreichen Einrichtungen und Arbeitsplätze vor den Unbillen der Witterung zu schützen, besonders sollen sie den Einsatz von Kranen jeder Art ermöglichen und die Voraussetzungen für die zweckmässige Unterbringung der nötigen Installationen schaffen. Dazu kommt, wie immer, die Forderung nach kurzer Bauzeit, nach geringen Baukosten und im Falle der Giesserei ganz besonders die Möglichkeit späterer Aenderungen. Es würde den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen, wollte man auf die für eine Giesserei charakteristischen Vorbereitungsarbeiten näher eintreten.

Wie in den allgemeinen Vorstudien schon im Abschnitt 1 angedeutet, war die Bestimmung der Hallenbreite, der Stützenabstände, der Oberlichter sowie die Festlegung der Kranbelastungen von grosser Bedeutung. Alle diese Studien wurden in enger Zusammenarbeit mit den betrieblichen Planungsstellen durchgeführt. Für die Tragkonstruktion wurde von Anfang an der Baustoff Stahl gewählt. Der auf Grund der Vorstudien bestimmte Modul von 3 m bildete eine weitere wichtige Planungsgrundlage.

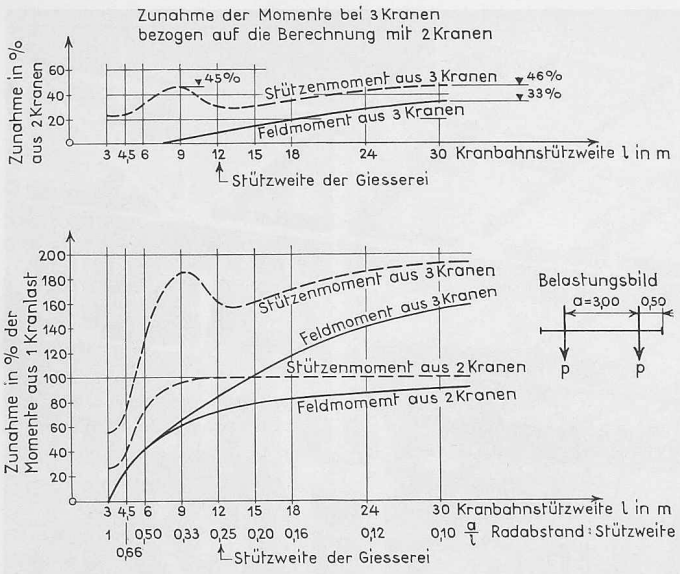


Bild 5. Zunahme der Feld- und Stützenmomente beim Einsatz eines zweiten oder dritten Krans auf gleichen Kranbahnen

Toleranzen von Kranbahnen

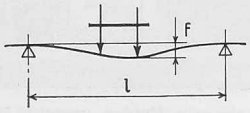
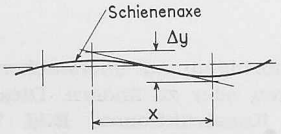
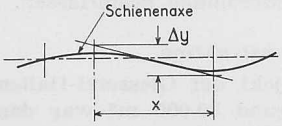
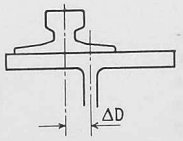
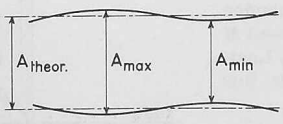
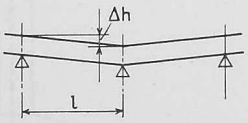
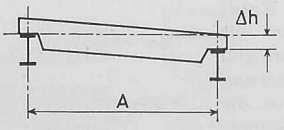
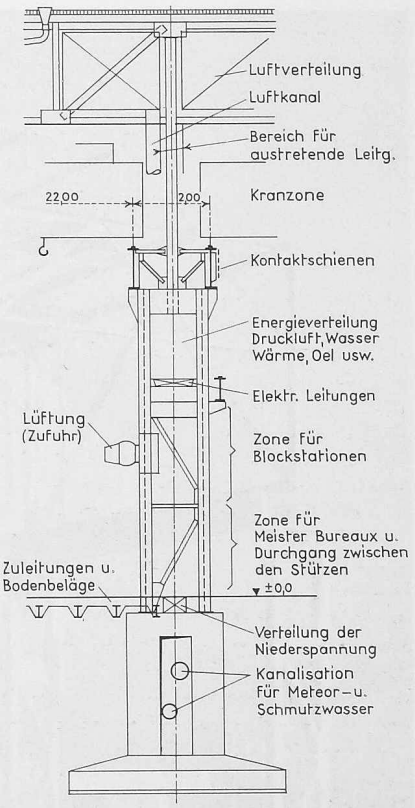
	Begriff	Darstellung	Grenzen
1	Durchbiegung		$\frac{f}{l} = \frac{1}{800}$ bis $\frac{1}{1\,000}$
2	Abweichung der Schienenaxe von einer geraden Axe (theoretische Axe)		Interessant ist nicht ein effektiver Wert, sondern die Neigung gegenüber der theoret. Axe (Tangenten-Neigung) $\frac{\Delta y}{x} \leqq 1/1000$
3	Abweichung der Kranbahnträgeraxe von einer geraden Axe		
4	Abweichung der Schienenaxe von der Kranbahnträgeraxe		$\Delta D \leqq$ Stegstärke
5	Abweichung des gegenseitigen Abstandes eines Schienenpaares vom theoretischen Abstand		$A_{max} - A_{theor} \leqq 10$ mm $A_{theor} - A_{min} \leqq 10$ mm
6	Höhendifferenz zwischen 2 Auflagern einer Kranbahn		Abhängig von der Steifigkeit der Kranbahn $\Delta h \sim 1/1000\, l$
7	Höhendifferenz zweier Kranbahnen		$\frac{\Delta h}{A} \leqq 1/1000$

Bild 6. Toleranzen von Kranbahnen

Bild 7. Einfluss von Einrichtungen, Anbauten und Leitungen auf die konstruktive Gestaltung von Hallen, dargestellt am Beispiel einer Normalstütze der Giessereihallen, 1:200



3.1 Krane und Kranbahnen

Die Krane, ihre Lage und ihre Lasten bestimmten in ganz ausgesprochenem Masse die Konstruktionen. Von den etwa 4000 t Stahlgewicht entfallen rund 1400 t oder 35 % direkt auf die Kranbahnen. Der ganze Kranbahnanteil einschliesslich Stützen und Verbände beträgt aber mehr als 50 % des Gesamtgewichtes.

Bei der Projektierung der Stahlkonstruktion waren wohl die Krane nach Lage und Tragkraft mehr oder weniger bekannt, für die Raddrücke fehlten aber noch endgültige Angaben. Eine Normalisierung und eine allgemeine Festlegung der Belastungsbilder drängte sich deshalb auf. Der Kranbahnberechnung wurden je zwei Krane gleicher Tragfähigkeit zugrunde gelegt und damit auch der Tragfähigkeitsbegriff definiert, Bild 5.

Unsere Norm S.I.A. 161 enthält für die Bemessung von Kranbahnen nur recht summarische Angaben. Wir hatten deshalb die verschiedenen Werte, wie Stosszuschläge, Längs- und Seitenkräfte, Berücksichtigung der gleichzeitigen Einwirkung von Kranen benachbarter Hallen, Toleranzen und Durchbiegungen usw. festzulegen, Bild 6. Für den auf Grund von Vorstudien bestimmten Stützenabstand von 12 m haben wir die statischen Berechnungen der Kranbahnen durchgeführt und dadurch eine nützliche Grundlage für die Projekte der Stahlbauer geschaffen.

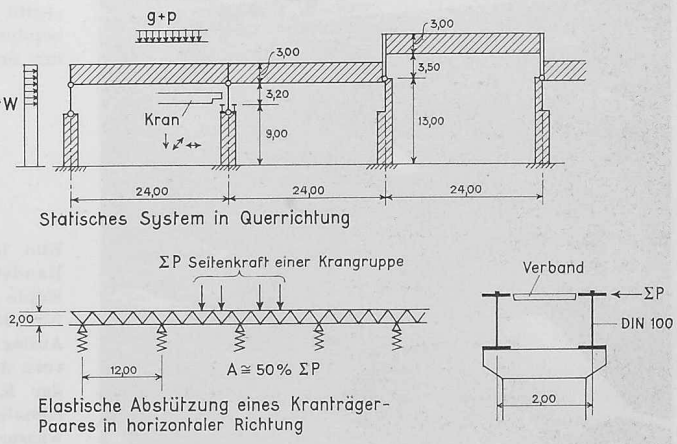


Bild 8. Statisches System der Giessereihallen (Stahlkonstruktion)

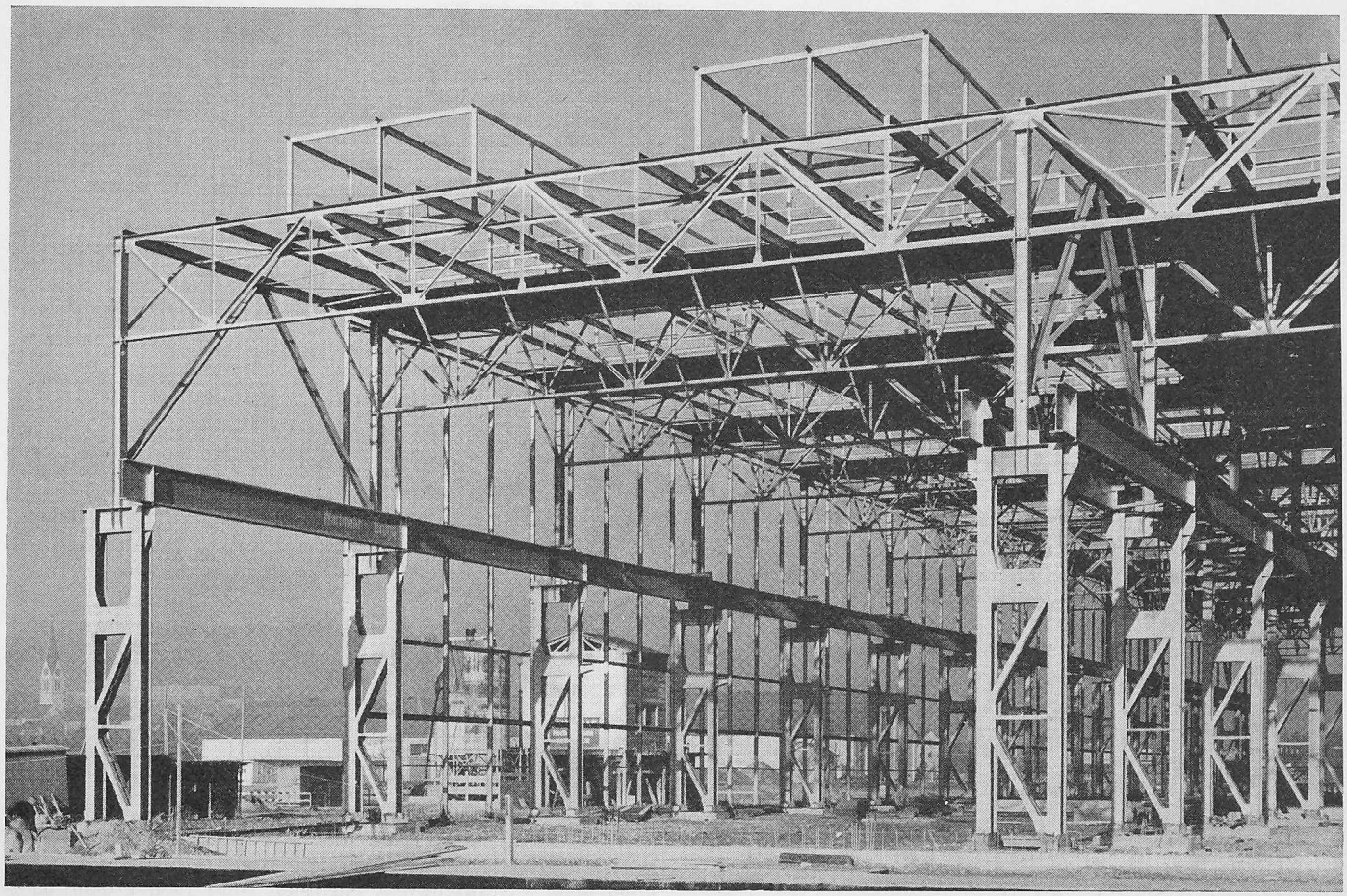


Bild 11. Stahlkonstruktion der Giessereihallen. Man erkennt die normalen Stützen, deren oberste Felder zwecks Durchleitung der Energien strebenlos sind. Links der ersten Stützenreihe kann eine weitere Halle angebaut werden. Die Fassadenstütze und die Dachpfetten haben einen gegenseitigen Abstand von je 3 m

3.2 Einfluss der Energieversorgung und der Lüftungsinstallation auf die bauliche Gestaltung

Der Charakter einer Giesserei bedingt eine grosse Zahl von Energieleitungen verschiedenster Art, die jeden beliebigen Punkt zu versorgen haben. Innerhalb einer Gruppe paralleler Hallen stehen hierfür grundsätzlich die Längsaxen zweier benachbarter Felder zur Verfügung. Das Fundament und die Stütze, aber auch die Binder müssen so konstruiert werden, dass es möglich ist, die Leitungen mühelos unterzubringen, zu überwachen und im Bedarfsfalle zu reparieren oder zu ändern. Dies führte im Prinzip zu aufgelösten Konstruktionen. Bild 7 zeigt, wie sehr Leitungen, Einrichtungen und Anbauten die Bauweise der Stützen der Giessereihalle beeinflussen.

3.3 Die Stahlkonstruktion

Das Vorprojekt der Giesserei-Hallen mit einer Grundrissfläche von rund 30 000 m² war das Ergebnis der be-

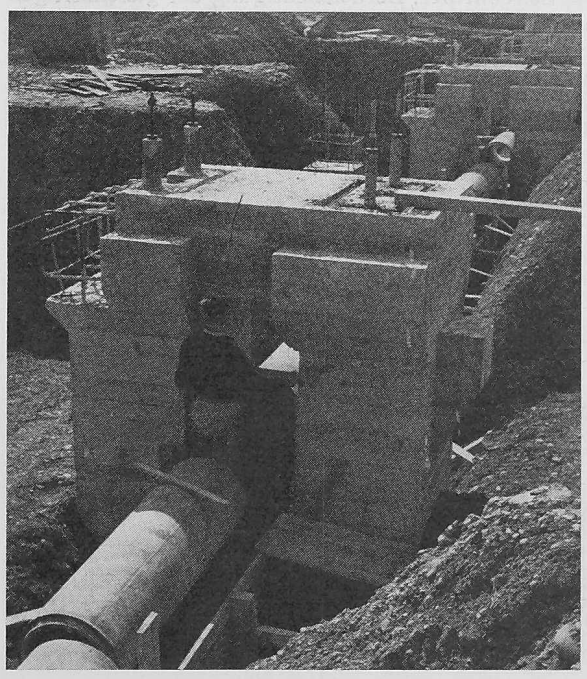


Bild 10. (links) Fundament einer Randstütze. Man erkennt oben die Köpfe der einbetonierten Kabel für die Vorspannung, links das Auflager für den Brüstungsriegel, vorn die Konsolen zur Auflagerung der Kellerdecke, in der Axe die Kanalisationsrohre für Meteorwasser, unter denen sich die Schmutzwasserleitung befindet

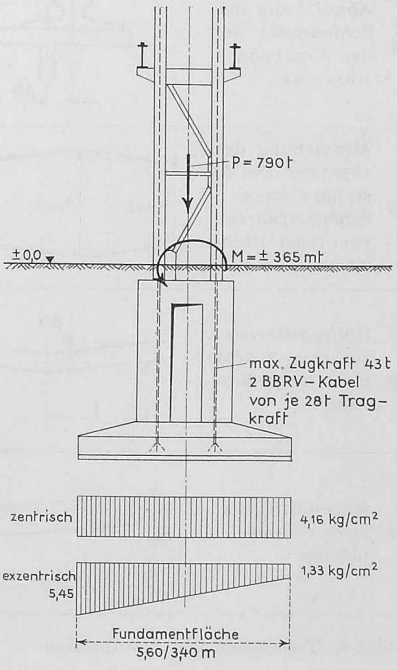


Bild 9. (rechts) Normales Stützenfundament der Giesserei; Belastungen. Stützenabstand 24 bzw. 12 m. Die Kraft *P* setzt sich zusammen aus 420 t Kranlasten, 60 t Schnee und Nutzlast auf das Dach, 160 t Eigengewichten und 150 t Hallenboden bei Unterkellerung. Das Moment *M* ergibt sich bei ungünstigsten Lastkombinationen, hauptsächlich aus den Seitenstössen der Krane

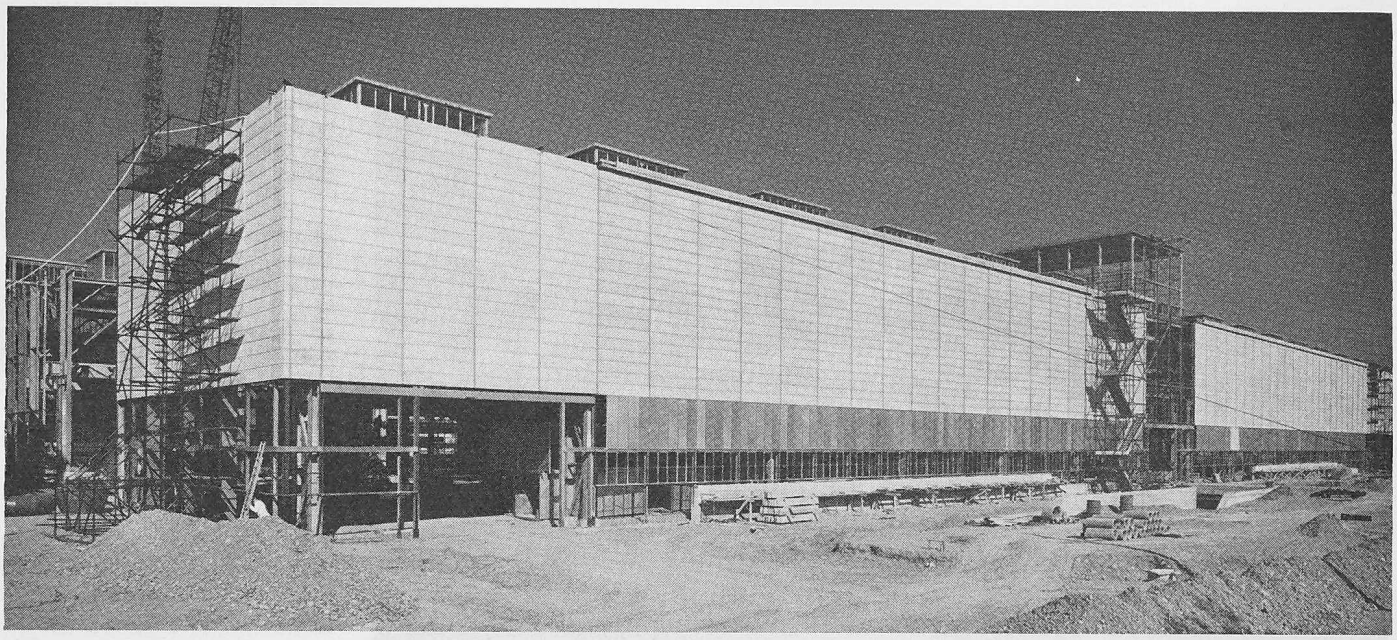


Bild 12. Nordostseite des Gebäudes mit der Oeffnung für den späteren Einbau eines grossen Tores. In der Mitte der Fassade erkennt man den Aufbau für den Lufteintritt, die Luftaufbereitung und die Luftverteilung

trieblichen und baulichen Vorstudien. Es enthielt alle für die Einzelplanung nötigen Angaben. Die Darstellung des wichtigsten Konstruktionsteiles, des Stahlskelettes, beschränkte sich auf die bindenden Vorschriften. Dieses Projekt, ergänzt durch eine Beschreibung und durch die statische Berechnung der Kranbahnen (ohne deren Dimensionierung) wurde vier leistungsfähigen Stahlbaufirmen zur Offertstellung zur Verfügung gestellt. Wir wählten dieses Vorgehen, das den Charakter eines beschränkten Wettbewerbs hatte, um uns die reiche Erfahrung der Stahlbauer nutzbar zu machen. Dank der Vorbereitung der Unterlagen war es dann möglich, die eingereichten Vorschläge und Offerten unmittelbar zu vergleichen. Der Firma, die den Vorschlag einreichte, der in seiner Gesamtheit am ehesten unseren Wünschen entsprach, wurde der Auftrag für die Weiterbearbeitung und später für die Federführung erteilt. Interessante Vorschläge aus den übrigen Projekten konnten ins Ausführungsprojekt übernommen werden.

Im Prinzip bestand die Stahlkonstruktion aus Stützen und Bindern in Fachwerk, aus Pfetten mit Kopfstreben und aus vollwandigen Kranbahnen. Wegen der grossen, vertikalen und horizontalen Kranlasten wurden die Stützen eingespannt. Zwischen den benachbarten Kranen zweier nebeneinander liegender Hallen sorgt je ein Verband für die seitliche Steifigkeit der Kranbahnen und für die Verteilung der Stützkräfte. Das statische System geht aus Bild 8 hervor, das Stahlskelett der Halle ist auf Bild 11 ersichtlich (s. auch Bild 6 im I. Aufsatz dieser Folge).

Für die Kranbahnen der Normalhallen, wo Tragkräfte bis zu 40 t vorkamen, konnten Walzprofile DIN und DIR 100 von 24 m Konstruktionslänge verwendet werden, die zwei Felder von je 12 m überspannen. Für die Aufnahme der 100-t-Krane waren vollwandige geschweisste Kranbahnen von rd. 1,80 m Gesamthöhe nötig. Für die Kranbahnstösse in der Zone der kleinsten Momente kamen erstmalig in der Schweiz hochfeste Schrauben zur Anwendung. Um den Lochabzug der Klemmbolzen für die Schienenbefestigung zu vermeiden, wurden geschweisste Klemmbolzen verwendet. Die an und für sich einleuchtende Lösung hat aber im Betrieb nicht befriedigt, so dass heute nach einer verbesserten Lösung gesucht wird.

Für die reibungslose Montage der Kranbrücken wurde in einem Feld jeder Halle ein Laufkatzträger für je 2×20 t Tragkraft eingebaut, Bild 15. Bei den Stützen der Normalhallen wurde das Fachwerk im obersten Feld durch eine Rahmenkonstruktion ersetzt, um Leitungen besser durchführen zu können (Bild 11).

Die Gewichte der Stahlkonstruktion betragen:

Stützen	950 t
Kranbahnen und -schienen	1410 t
Dachbinder	450 t
Pfetten	520 t
Dachaufbauten	440 t
Fassaden (vorgesetzt)	180 t
Verbände	50 t
insgesamt	4000 t

Bezogen auf das gesamte Bauwerk beträgt das Konstruktionsgewicht ungefähr 115 kg/m² oder 7 kg/m³.

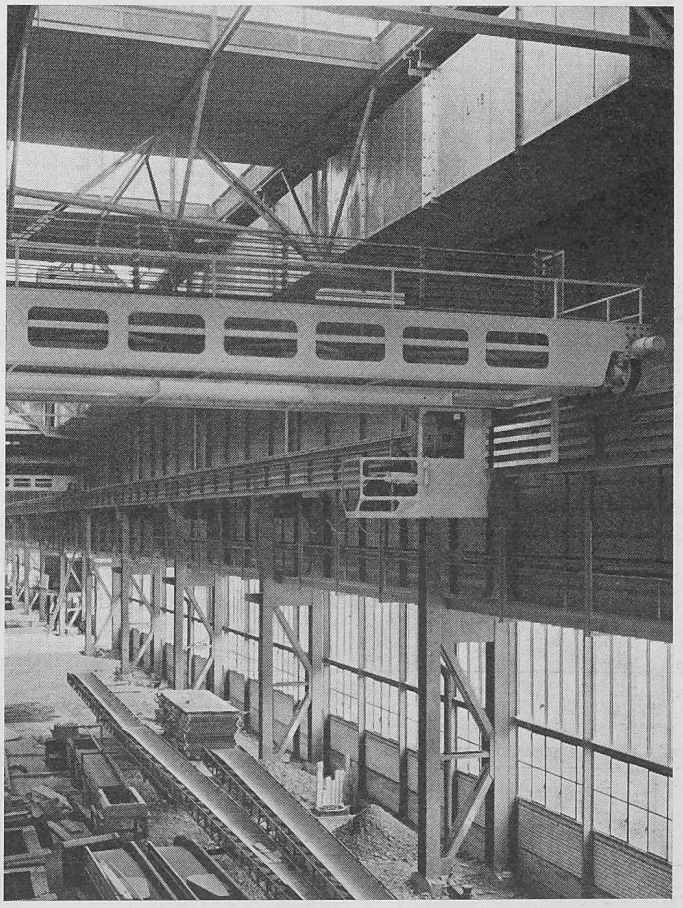


Bild 13. Innenansicht einer Seitenwand. Oben Luftverteilkanal

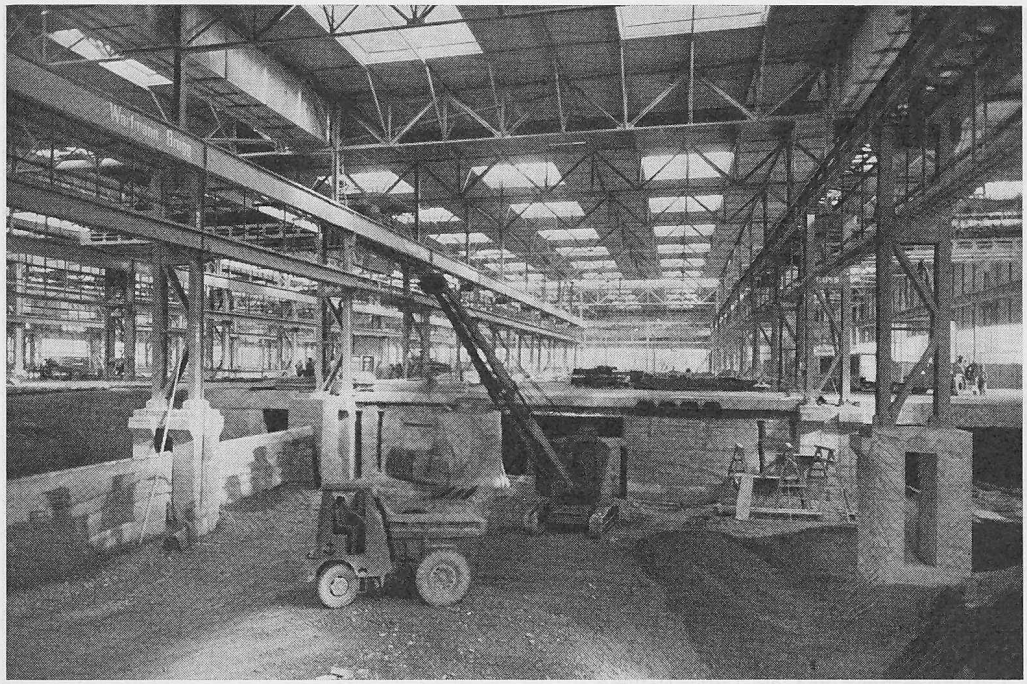


Bild 14. (links) Nachträglicher Aushub für Unterkellerung und für Maschinenfundamente. In der Stützenaxe links erkennt man die Kanalisation (Kanalisationsaxe), in der Axe rechts die Oeffnung im Stützenfundament zur Aufnahme von Installationen

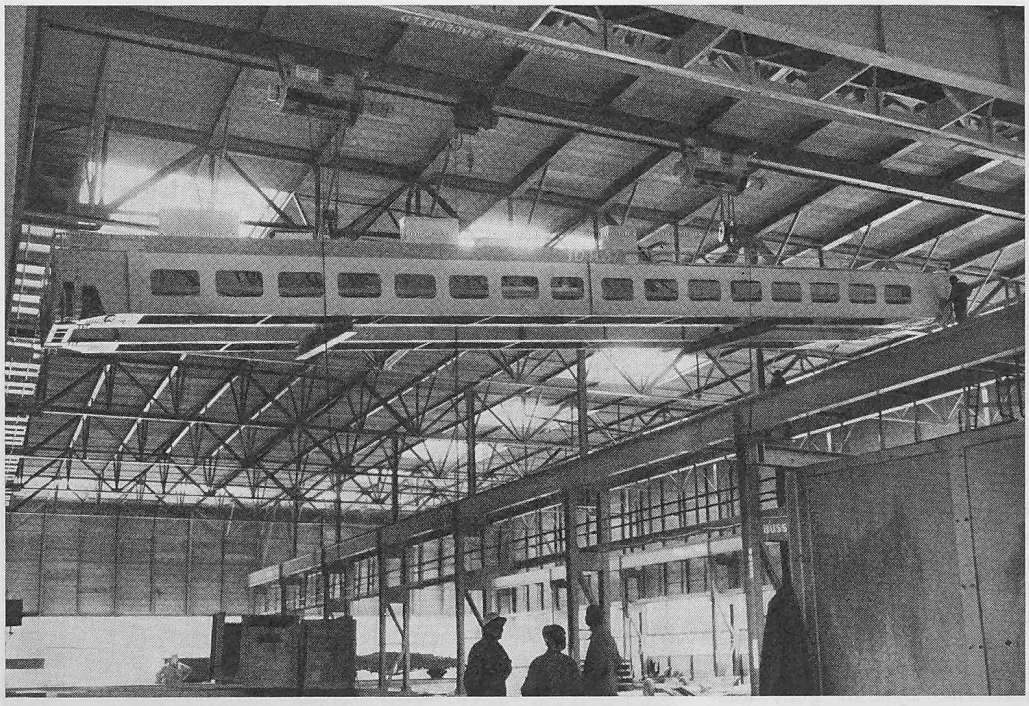


Bild 15. (unten) In jeder Halle wurde unter der Luftaufbereitung ein Deckenfeld verstärkt und mit Laufkatzträgern versehen, die in der Lage sind, vollständig montierte Kranbrücken anzuheben und auf ihre Kranbahnen abzusetzen. Auf dem Bild sind zwei Laufkatzen von je 20 t Tragkraft ersichtlich

3.4 Fundamente

Bei der üblichen Bauart von Fundamenten für Stahlkonstruktionen wären die Fundamenthälse ausserordentlich breit geworden, weil sie die grossen Kräfte und Momente aufnehmen müssen, die grösstenteils von den Kranlasten herrühren. Solche Fundamente wären besonders für den unterkellerten Teil sehr unerwünscht gewesen. Um diesem Nachteil zu begegnen, wurde eine Lösung gewählt, die mittels Vorspannkabeln die Zugkräfte direkt in die Sohle leitet, Bild 9. Die «neutrale Zone» der Stütze wurde für die Leitungsdurchführungen vorgesehen, Bild 10.

Die BBR-Kabel mussten vor dem Betonieren ausserordentlich genau verlegt werden, indem eine Toleranz von nur ± 1 cm auf einer Gebäude-Grundfläche von 228 × 144 m einzuhalten war. Das Spannen, Injizieren und Verankern erfolgte in üblicher Weise nach dem Ausrichten der Stahlkonstruktion.

3.5 Heizung und Lüftung

Eine moderne Giesserei bedarf, bezogen auf eine Arbeitszone von 6 m Höhe mindestens eines sechsfachen Luftwechsels pro Stunde. Für das neue Werk ergab dies eine aufzubereitende Luftmenge von 1 Mio m³/h. Neben dieser allgemeinen Lüftung ist es nötig, alle konzentrierten Staub- und Rauchquellen direkt zu erfassen, zu filtrieren und abzuführen.

In einem quer über das ganze Gebäude verlaufenden, über dem Dach angeordneten Raum wird die Luft angesogen, gefiltert, wenn nötig erwärmt und durch Kanäle an die senkrecht absteigenden Zuführungen zu den Ausblasstellen geleitet. In den horizontalen Luftkanälen sind Nachwärmer eingesetzt, die bei Bedarf die vorgewärmte Luft auf die gewünschte Ausblastemperatur bringen. Nach diesem System konnte mit der Lüftung zugleich auch eine Warmluftheizung verwirklicht werden. In den Zonen, die keine Lüftung erfordern (nicht ganz 10 %

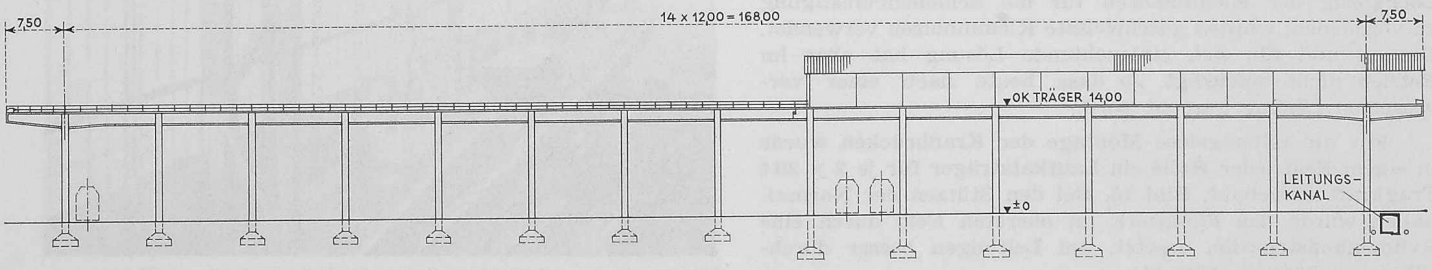


Bild 16a. Disposition einer Hofkranbahn, 1:1000

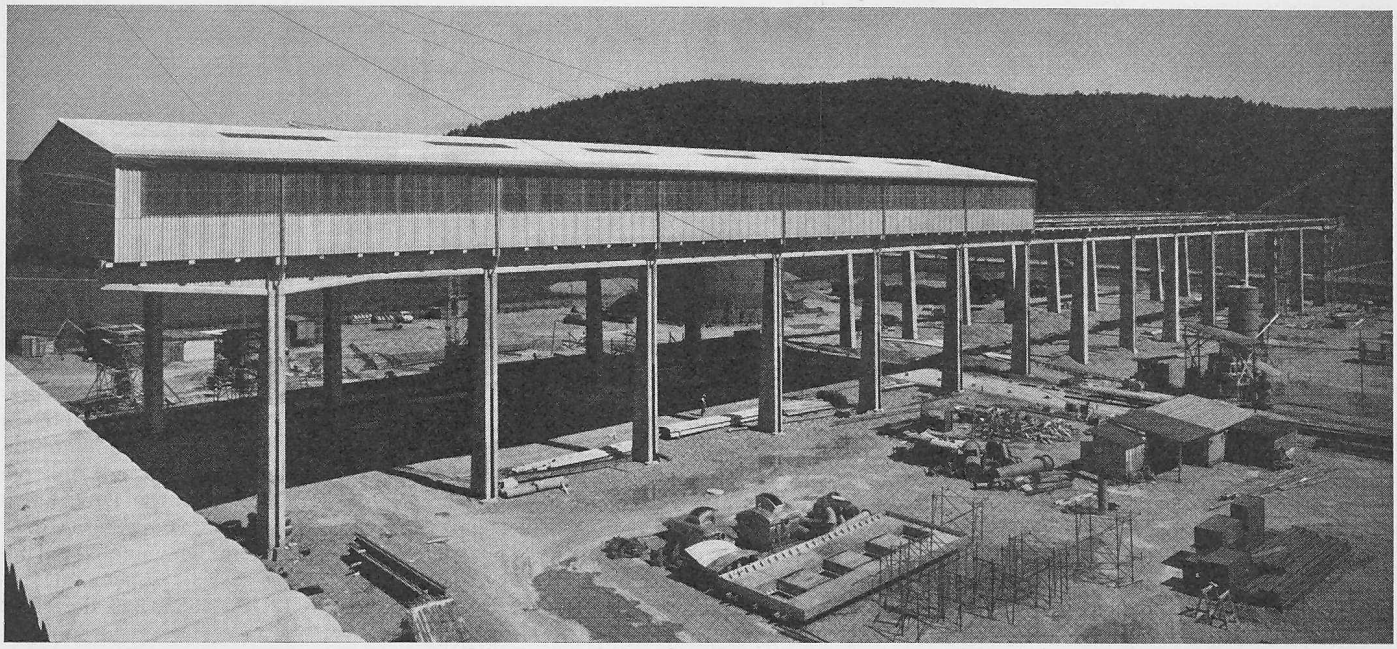


Bild 17. Ansicht der freien Hofkranbahn, teilweise gegen Wettereinfluss geschützt

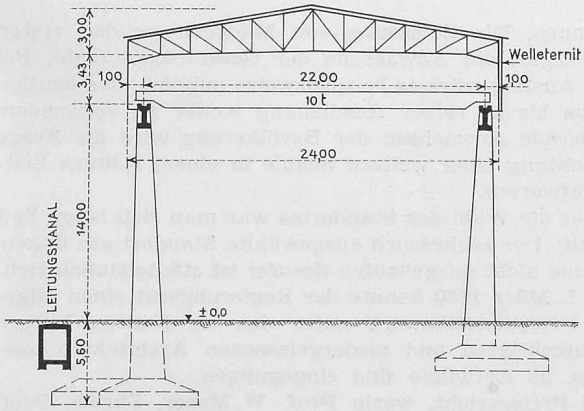


Bild 16b. Querschnitt einer Hofkranbahn, 1:500.

der Gesamtfläche) sind Hochtemperaturstrahlungsbänder angeordnet.

Der Wärmebedarf für die Warmluft- und die Strahlungsheizung wird in erster Linie durch die Abwärme der Giesserei gedeckt. In den verschiedenen Anlagen müssen grosse Wärmemengen abgeführt werden. Die Abwärmeverwertungsanlage der Giesserei arbeitet in drei Stufen und versorgt die Heizungen mit der nötigen Wärme, gibt aber auch während des ganzen Jahres Warmwasser für die umfangreichen Garderobenanlagen ab. Ein allfälliger Wärmeunterschuss, der bei Stillstand der Giesserei entstehen kann, wird vom zentralen Kesselhaus des Werkes Oberwinterthur gedeckt. Im übrigen sei auf den Aufsatz: «Abwärmeverwertung der neuen Giesserei» verwiesen, der später in dieser Folge erscheinen wird.

4. Gedeckte Hofkranbahnen

Die Lagerung und Aufbereitung von Erzen und Schrott benötigt kranbediente Lagerungsmöglichkeiten. Die Lagergüter selbst sind grundsätzlich nicht gegen Witterungseinflüsse zu schützen, hingegen sind die Zonen, in welchen der Umschlag oder die Aufbereitung durch Menschen und Maschinen erfolgt, zu decken.

Grundsätzlich könnten für die Lagerung von Schüttgütern Portalkranen, wie sie in Hafenanlagen üblich sind, eingesetzt werden. Die gewählten hochliegenden Hofkranbahnen mit normalen Brückenkranen sind eher teurer, boten aber für unsere Zwecke verschiedene Vorteile; davon seien genannt: Die Längsbewegung der Brückenkrane ist ungleich schneller als diejenige der Portalkrane. Bei Hofkranbahnen ist eine Ueberdachung überall, wo sie erwünscht ist, möglich, insbesondere können die Zonen der «Chargierung» und der Zusammensetzung der Rohstoffe vor Witterungseinflüssen geschützt werden.

Wirtschaftliche Untersuchungen führten für diese zwei Bauwerke zu einer gemischten Bauweise: Die Fundamente und die Stützen bestehen aus Eisenbeton, die eigentlichen Kranbahnträger, die als kontinuierliche Balken über 7 bis 8 Stützen ausgebildet sind, aus vorgespanntem Beton, das Dach in Stahlkonstruktion mit einer Dachhaut aus Eternit. Bilder 16a und b zeigen die Anordnung einer Hofkranbahn, Bild 17 eine Ansicht. Die 183 m lange Hofkranbahn der Graugiesserei besitzt eine einzige Dilatationsfuge des Kranbahnträgers und der Schiene. Die gewählte Querschnittsform gestattet eine maximale Ausnützung der Betonspannungen und die gute Unterbringung der BBR-Spannkabel. Für die Befestigung der Schienen wählte man Schienenstühle in Stahlguss, System Hahmann, die nach dem Bau der Kranbahnträger zusammen mit den Schienen versetzt wurden. Das für die Aufnahme der Schienenstühle vorgesehene U-Profil ist nachträglich mit Beton ausgefüllt worden.

Fortsetzung folgt

Energie im grösseren Europa

DK 620.9

Unter diesem Titel fand am 13. und 14. Dezember 1961 im Haus der Technik in Essen eine interessante Tagung der Europa-Union Deutschland statt, an der folgende Vorträge gehalten wurden: Dr. *E. F. Schumacher,* London, National Coal Board: «Beitrag Grossbritanniens zur Energiewirtschaft»; Dr. *Paul H. Frankel,* London, Petroleum Economics Ltd.: «Die Rolle des Erdöls in der europäischen Energiepolitik»; *J. A. van den Heuvel,* Paris, OECD: «Energieprobleme im grösseren Europa». Die anschliessende dreistündige Aussprache am runden Tisch, die unter der Leitung von Prof. Dr. *Fritz Burgbacher,* Präsident des Ausschusses für Fragen der Energiewirtschaftspolitik im Europäischen Parlament, stand, bot Gelegenheit, das Problem einer sinngemässen Abstimmung des Verhältnisses zwischen Kohle und Oel zu beleuchten. Dabei zeigte sich, dass die britische Kohlenwirtschaft die gleichen Sorgen hat wie die westdeutsche. Beide sind der Meinung, die bisherige Kohlenförderung müsse wegen der nationalen Sicherheit und der Gesunderhaltung der einheimischen Wirtschaft aufrechterhalten bleiben. Eine Verringerung der Förderleistungen würde unwiederbringliche Verluste an Kohlensubstanz und Investitionen, aber auch an Arbeitskräften nach sich ziehen, die bei späterem Mehrbe-