

# Die neue Freiformschmiede der Firma Gebrüder Sulzer AG in Oberwinterthur. I. Grundsätzliche Gesichtspunkte

Autor(en): **Sparber, Ernst**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **84 (1966)**

Heft 26

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-68938>

## **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.

## Die neue Freiformschmiede der Firma Gebrüder Sulzer AG in Oberwinterthur

### I. Grundsätzliche Gesichtspunkte

Von Ernst Sparber, Ing., Winterthur

DK 621.733

Über die neuen Industrieanlagen von Gebrüder Sulzer in Oberwinterthur wurde hier im Jahre 1962 in einer Aufsatzfolge ausführlich berichtet<sup>1)</sup>. In einer weiteren Ausbaustufe ist eine neue Freiformschmiede errichtet und im Jahre 1965 in Betrieb genommen worden, die nachfolgend beschrieben werden soll. Die grundsätzlichen Gesichtspunkte, die für den ersten Ausbau aufgestellt wurden und die Vize-Direktor A. Kugler im ersten der oben genannten Aufsätze erläutert hat, waren auch für die zweite Ausbaustufe gültig.

Wegen der Aufteilung der Fabrikation auf das Stammwerk in Winterthur und auf die Werkanlagen in Oberwinterthur musste die Frage geklärt werden, welche Fertigungsvorgänge am einen und welche am anderen Ort durchgeführt werden sollen. Man entschied sich im Hinblick auf die Raumverhältnisse und die Entwicklungsmöglichkeiten für eine Zusammenfassung der Teilefertigung in Oberwinterthur, während der Zusammenbau, die Prüfstände und die Laboratorien in Winterthur verbleiben sollten. Die Freiformschmiede bildet mit dem gesamten Blechbau und den Rohrwerkstätten eine Betriebsgruppe, die der Teilefertigung dient und dabei im Werk Oberwinterthur aufzustellen war.

#### A. Die Ausgangslage

Die vorhandenen Einrichtungen der alten Freiformschmiede in Winterthur sowie auch das Gebäude, in dem der Schmiedebetrieb untergebracht war, konnten den Anforderungen, die durch die fortschreitende Entwicklung im Maschinenbau gestellt werden, nicht mehr genügen. Die Schmiedepresse ist bereits 45 Jahre alt und in so schlechtem Zustand, dass eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit durch technische Verbesserungen nicht mehr möglich ist. Die Presse, die eine der wichtigsten Einrichtungen in der Schmiede darstellt, kann jederzeit ausfallen, was für die Produktion schwerwiegende Folgen hätte. Ihr Ersatz war daher dringend notwendig. Auch die Schmiedeöfen sind technisch veraltet und können eine zunderarme Erwärmung und eine höhere Qualität der Schmiedestücke, wie sie heute in vermehrtem Masse verlangt werden, nicht mehr gewährleisten.

Ein weiterer Grund zur Neugestaltung der Schmiede stellte sich auch von der Personalseite her. Die Arbeitsbedingungen im alten Betrieb waren nicht länger tragbar, und die Beschaffung von Nachwuchspersonal gestaltete sich immer schwieriger. Die Aufstellung einer neuen und grösseren Schmiedepresse mit den dazugehörigen Wärmeöfen am alten Standort war im Rahmen der Gesamtplanung nicht zu verantworten. Zudem reicht der in der alten Schmiede zur Verfügung stehende Platz für die neuen Einrichtungen nicht mehr aus.

#### B. Der Standort

Bild 1 zeigt die Anordnung der wichtigsten Fabrikationsgebäude im Werk Oberwinterthur. Bei der Standortwahl für die Schmiede musste einer künftigen Eingliederung in die Betriebsgruppe Blechbau besondere Beachtung geschenkt werden. Der aufgrund einer eingehenden Untersuchung festgelegte Schmiede-Standort im Areal östlich der bestehenden Rohrwerkstätte entspricht dieser Forderung insofern, als südlich die notwendige Fläche für den Bau der Werkstätten des Mittel- und Schwerblechbaues nicht beeinträchtigt wird. Weitere Vorteile sind die günstige Lage zur Grossbearbeitungshalle und zu den übrigen Bearbeitungswerkstätten für die Fertigbearbeitung der Schmiedestücke, sowie die guten Zufahrtsverhältnisse für Strasse und Gleise quer zu den in Ost-West-Richtung orientierten Hallen. Der Materialfluss als wesentlicher Faktor der Fabrikplanung wird dadurch günstig beeinflusst.

Die Anordnung eines neuen Grossglühofens als erste in Oberwinterthur zur Aufstellung kommende Einrichtung des Blechbaues erfolgte bereits auf seinem endgültigen Standort im künftigen Blechbau.

Der Abstand des Ofens zum Schmiedegebäude wurde so festgelegt, dass später eine dem Schwerblechbau genügende Hallenbreite gewählt werden kann. Die Gleisanlage des Glühofens wurde bis in die Pressehalle verlängert, so dass sich der Herdwagen des Ofens vorderhand mit dem Hallenkran der Schmiede bedienen lässt. Die Festlegung der beiden Krannutzlasten in der Pressehalle von 60 t und 40 t, die zusammen die Tragkraft des Herdwagens von 100 t ergeben, erfolgte ebenfalls unter diesem Gesichtspunkt.

#### C. Die Planungsgrundlagen

Bereits zu Beginn der Planung zeigte sich eine Unterteilung der herzustellenden Freiform-Schmiedestücke in grosse und mittlere bis kleine Werkstücke als vorteilhaft. Diese Gliederung wurde auch bei der Anordnung der für die Fabrikation notwendigen Einrichtungen beibehalten und führte schliesslich zu zwei Hallen, und zwar zu der Pressehalle (Halle 3) und der Hämmerhalle (Halle 2). In einer weiteren Halle 1 ist die mechanische Vorbearbeitung untergebracht. Bild 2 gibt eine Übersicht über diese Hallen und die darin aufgestellten Einrichtungen.

Bei der Bemessung der neuen Schmiede wurde nicht von der Leistungsfähigkeit ausgegangen, die aufgrund eines Maximalprogramms ermittelt worden wäre, sondern von der grössten, aus einem Stück herzustellenden Kurbelwelle von 8000 mm Länge und 25 t Einsatzgewicht. Aus diesem Grunde wurden auch keine Ausbaureserven vorgesehen, die eine Kapazitätsausweitung erlauben würden. Reservflächen sind lediglich für die technische Entwicklung der Anlagen berücksichtigt worden.

Mit der Festlegung des Schmiedeprogramms ergaben sich die Gewichte und Abmessungen der Werkstücke, die für die Bemessung der Einrichtungen massgebend sind. Beispielsweise wurden Grösse und Tragkraft der Schmiede- und Glühofenherdwagen auf diese Weise festgelegt. Bei der Wahl der an den Öfen zur Verwendung kommenden Energie waren in der Hauptsache die Anforderungen hinsichtlich der gewünschten Qualität des Erwärmungsprozesses und die Wärmekosten massgebend. Eine unter diesem Gesichtspunkt durchgeführte Untersuchung ergab als wirtschaftlichen Brennstoff für alle Schmiedeöfen Öl und für die Glüh- und Tieföfen Propan.

Die mechanische Vorbearbeitung der Schmiedestücke soll ebenfalls im Schmiede-Betrieb erfolgen. Durch dieses Zusammenlegen von Schmiede und Vorbearbeitung unter einer Leitung und im gleichen Gebäude werden kürzere Durchlaufzeiten der Werkstücke erzielt. Auch hinsichtlich der Materialzugaben kann dadurch ein Optimum

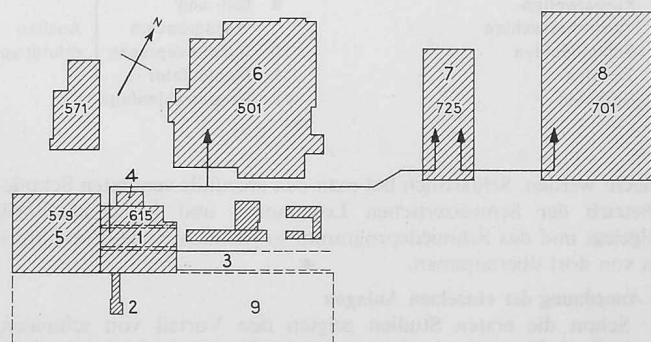


Bild 1. Anordnung der wichtigsten Gebäude im Werk Oberwinterthur von Gebrüder Sulzer AG, 1:10 000

- |                  |                           |
|------------------|---------------------------|
| 1 Schmiede       | 6 Bearbeitungswerkstätten |
| 2 Gross-Glühofen | 7 Grossbearbeitungshalle  |
| 3 Freilager      | 8 Grossgiessereien        |
| 4 Garderobe      | 9 Blechbau                |
| 5 Rohrwerkstätte |                           |

<sup>1)</sup> SBZ 1962, H. 5, S. 71-79; H. 6, S. 89-95; H. 7, S. 107-113, H. 8, S. 127-133; H. 9, S. 139-146; H. 10, S. 157-161; H. 11, S. 179-186; H. 12, S. 189-193; H. 13, S. 225-227.

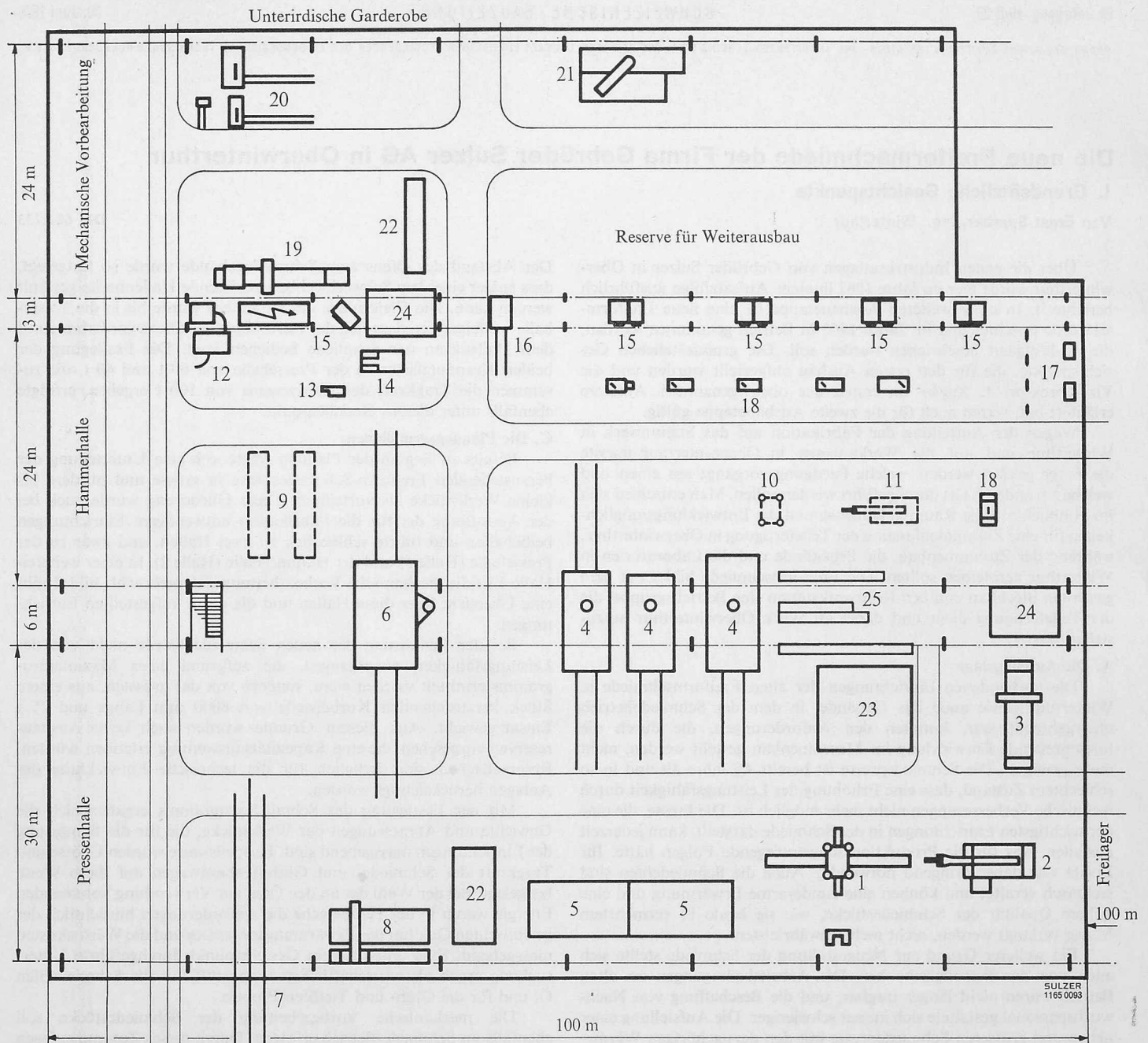


Bild 2. Anordnung der Fabrikationseinrichtungen in der Freiformschmiede in Oberwinterthur, rd. 1:600

- |                                |                            |                               |                       |
|--------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1 2000-t-Schmiedepresse        | 7 Gleise zu Grossglühhofen | 13 Wärmesäge                  | 19 Spitzendrehbank    |
| 2 Manipulator                  | 8 Brennschneidmaschine     | 14 Horizontalschmiedemaschine | 20 Kaltsägen          |
| 3 Kurbelwellen-Verdrehmaschine | 9 Oel- und Wasserbassin    | } Ausbau erfolgt später       | 21 Radialbohrmaschine |
| 4 Schmiedeofen                 | 10 Schmiedepresse          |                               | 15 Stecköfen          |
| 5 Tiefofen                     | 11 Manipulator             | 16 Elektro-Herdwagenofen      | 22 Anreissplatten     |
| 6 Glühhofen                    | 12 Sandstrahlanlage        | 17 Essen und Ambosse          | 24 Meisterbüros       |
|                                |                            | 18 Schmiedehämmer             | 25 Werkzeuge          |

erreicht werden. Schliesslich hat man den ebenfalls veralteten Schmiedebetrieb der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik stillgelegt und das Schmiedeprogramm sowie auch einige Einrichtungen von dort übernommen.

#### D. Anordnung der einzelnen Anlagen

Schon die ersten Studien zeigten den Vorteil von schmalen, kranlosen Feldern für die Unterbringung der Herdwagen-Schmiedeofen für die Presse, bzw. der Stecköfen für die Schmiedehämmer, die zwischen den drei Hallen des Gebäudes, Bild 2, liegen. Eine Breite von 30 m für die Pressehalle ergab sich unter Berücksichtigung der Ausfahrlänge der Herdwagen und der Distanz zwischen der 2000-t-Pressen und dem Steuerpult. Die Hammerhalle sowie die Halle für die mechanische Vorbearbeitung und die Abstecherei sind je 24 m breit. Die Umkleide-, Wasch- und WC-Anlagen sind unter Flur untergebracht.

Sie befinden sich vor dem Schmiedegebäude auf dessen Nordseite, unmittelbar an der Hauptverkehrsstrasse.

#### a. Die Pressehalle, Bild 3

Alle für das Herstellen grosser Schmiedestücke notwendigen Einrichtungen mussten hinsichtlich Fabrikationsablauf günstig zueinander aufgestellt werden. Dabei wurde unterschieden zwischen Einrichtungen, die direkt für die Herstellung der Schmiedestücke benötigt werden (z. B. Presse, Schmiedeofen) und Einrichtungen für die Nachbehandlung und Nachbearbeitung, sofern dazu auch Erwärmungsanlagen erforderlich sind (z. B. Glühhofen, Brennschneidmaschine, Kurbelwellenverdrehmaschine).

Die Herdwagen-Schmiedeofen zur 2000-t-Pressen wurden rechtwinklig zur Hallenaxe angeordnet. Diese Aufstellungsart hat sich auch in anderen bedeutenden Schmiedebetrieben bewährt. Die Aufstellung

von drei Schmiedeöfen 4, Bild 2, und einem Glühofen 6 erfolgte im 6 m-Feld, wobei der Glühofen und ein Schmiedeofen in Tunnelbauweise ausgeführt sind und ihre Herdwagen auch in die anliegende Hammerhalle ausgefahren werden können. Im 6-m-Feld befindet sich in 7 m Höhe eine durchgehende Bühne, auf welcher die Mess- und Regelanlagen der Schmiede- und Glühofen untergebracht sind.

Durch den Einsatz eines schienengebundenen Schmiede-Manipulators 2, den man in Fachkreisen auch als «eisernen Schmied» bezeichnet, lassen sich die Schmiedezeiten und die schwere, zum Teil auch gefährliche Handarbeit weitgehend verringern. Der Manipulator kann nicht für Werkstücktransporte eingesetzt werden. Zu diesem Zweck stehen zwei mit einer Zange ausgerüstete Hallenkrane zur Verfügung, die das Werkstück vom Herdwagen zur Presse bringen. Wahlweise, so wie die Abmessungen des Schmiedestückes es erfordern, kann für die Bewegungen des Stückes unter der Presse der Manipulator entweder allein oder unter Zuhilfenahme eines Hallenkranes eingesetzt werden. Er weist ausser der konventionellen Steuerung auch noch eine Fernsteuerung auf, mit der er vom Presse-Steuerpult aus bedient werden kann. Weiter besteht die Möglichkeit, mit beiden Hallenkranen an der Presse zu arbeiten. Damit für diesen Fall beide Kranhaken möglichst nahe an die Presse gelangen können, wurde die Winde eines Kranes über die Kranbrücke ausladend ausgeführt.

Der Grossteil der Schmiedearbeiten wird jedoch mit dem Manipulator allein ausgeführt werden können, weshalb auf eine kostspielige Kranfernsteuerung verzichtet wurde. Hingegen besitzen beide Krane je eine tiefgezogene Steuerkabine, wodurch sich für das Schmieden wesentlich bessere Sichtverhältnisse ergeben.

Weitere Einrichtungen in der Pressehalle sind ein Tiefofen 5 mit zwei Kammern, eine Brennschneidmaschine 8, eine Kurbelwellenverdreheinrichtung 3 und eine Kontrollplatte 22. Die in die Halle führende Gleisanlage vom südlich der Schmiede stehenden Grossglühofen ermöglicht das Be- und Abladen des Herdwagens mit dem Hallenkran. Für einen weiteren Schmiedeofen und einen Glühofen sind Reserveplätze vorhanden.

#### b. Die Hammerhalle

Hier sind alle Einrichtungen für die Herstellung kleiner und mittlerer Freiform-Schmiedestücke untergebracht. Die gewählte Aufstellung der direkt für die Schmiedearbeit nötigen Einrichtungen erlaubt einen guten Arbeitsablauf. Jeder Steckofen kann wahlweise für zwei Hämmer verwendet werden.

Insgesamt sind sechs Schmiedehämmer 18, Bild 2, mit den Bärgeichten von 200 kg bis 1350 kg aufgestellt worden. Sieben Stecköfen 15, die im rechten Winkel zu den Hämmern angeordnet wurden, stehen für die Erwärmung der Schmiedestücke zur Verfügung<sup>2)</sup>. Dem Materialtransport zwischen Hammer und Ofen dienen zur Hauptsache Zirkelkrane, die in ihrer Tragkraft (500 kg bis 2000 kg) auf die Stückgewichte und somit auch auf die Hammergrösse abgestimmt sind. Bei der schwereren Kranausführung wird auch die Schwenkbewegung mit Elektromotoren ausgeführt. Weiter kann an Stelle der Zirkelkrane ein Lifter, der mit einer besonderen Warmgreifzange ausgerüstet ist, eingesetzt werden. Für allgemeine Transporte sowie für die Bedienung der Herdwagen der Tunnelöfen ist ein Hallenkran mit 25 t Nutzlast vorhanden. Weitere Einrichtungen in der Hammerhalle sind eine horizontale Schmiedemaschine 14 mit dem dazugehörigen Schlitzofen 15 und einer Warmsäge 13, weiter eine Wheelabrator-Sandstrahlanlage 12, sowie zwei Doppelschmiedeeisen 17 für die Ausführung der Handschmiedearbeiten.

Für die Fabrikation von mittleren Schmiedestücken kann später eine mittlere Presse 10 mit Manipulator 11 zusätzlich aufgestellt werden. Der Manipulator kann bei dieser Anordnung abwechselnd zwei Schmiedeeinrichtungen bedienen. Dieser weitere Ausbau wird die Lücke schliessen, die zwischen der 2000-t-Presse und dem grössten Ham-

<sup>2)</sup> Jeweils zwei Öfen sind unmittelbar nebeneinander aufgestellt; der siebente Ofen (in Bild 2 rechts aussen) weist zwei Kammern auf. Ein achter Ofen befindet sich zwischen der Sandstrahlanlage 12 und dem Meisterbüro 24 und gehört zur Horizontalschmiedemaschine 14.

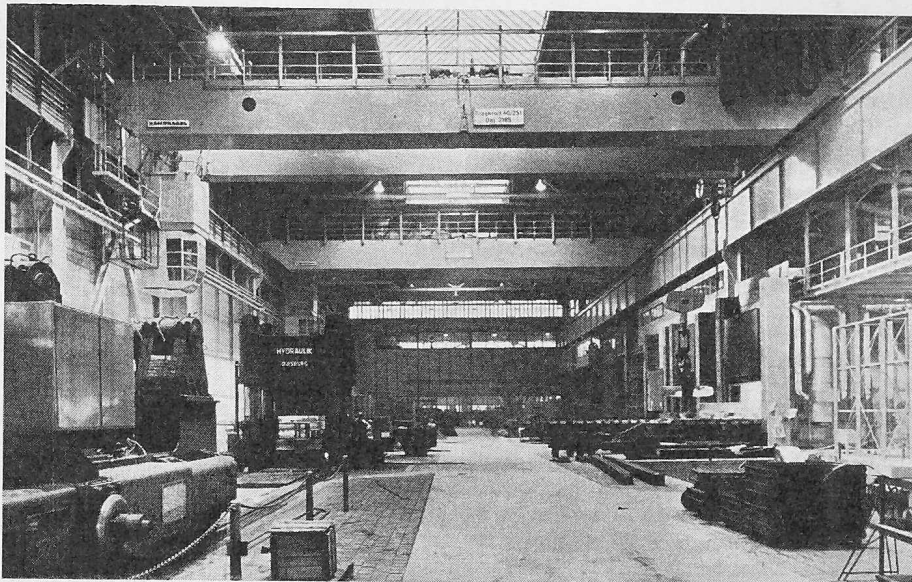


Bild 3. Pressehalle. Im Vordergrund links der Manipulator, dahinter die Schmiedepresse, rechts die drei Schmiedeöfen. Oben die beiden Schmiedekrane von 40/25 t und 60/10 t

mer mit 1350 kg Bärgewicht vorhanden ist. Weiter können ein Öl- und Wasserbassin 9 für die Vergütung von legierten Werkstücken neben dem Glühofen angeordnet werden, sobald die Fabrikation dies erfordert.

#### c. Die mechanische Vorbereitung

Als grösste und wichtigste Einrichtung kam eine Schruppbank 19 mit 8000 mm Spitzenweite zur Aufstellung, die der Vorbearbeitung von Kurbelwellen dient. Die Maschine ist mit einer Kopiereinrichtung ausgerüstet, die in erster Linie für die Bearbeitung der Schub- und Kolbenstangen grosser Schiffsdieselmotoren der Typenreihe RD verwendet wird. Die Abstecherei umfasst drei Kaltsägen 20 von verschiedener Grösse. Es ist vorgesehen, dass sie ausser der Schmiede auch noch andere Betriebe bedient, und zwar mit Materialdimensionen von mehr als 350 mm Durchmesser.

Für die Ausführung von Bohrungen steht eine Radialbohrmaschine 21 mit 2000 mm Ausladung und einer Bohrspindel von 80 mm zur Verfügung. Für Anreiss- und Kontrollzwecke ist ein den Werkstückgrössen entsprechender Anreisstisch 22 vorhanden. Der noch verbleibende Hallenteil, der die Reserve für einen technischen Weiterausbau darstellt, wurde vorläufig mit anderen Arbeitsplätzen belegt. Ausser einem Zirkelkran im Bereich der Kaltsägen, der für leichtere Werkstücke und den Werkzeugwechsel verwendet wird, stehen für schwere Stücke noch zwei Hallenkrane mit 10 bzw. 25 t Nutzlast zur Verfügung.

#### d. Die Freilagerkranbahn

Die Hofkranbahn dehnt sich in der Verlängerung der Pressehalle in östlicher Richtung um rd. 100 m aus und ist mit einem Kran von 80 t Nutzlast ausgerüstet, Bild 1. Unter dieser Kranbahn werden das Rohmaterial (Brammen und Blöcke) sowie die Restmaterialien für den Schmiedebetrieb gelagert. Der grössere Flächenanteil steht der allgemeinen Lagerverwaltung zur Verfügung, womit auch eine allgemeine Verwendbarkeit des Krans verbunden ist. Im Hinblick darauf, dass bis anhin kein 80 t-Freilager bestand und die Neigung zu immer schwereren Einzelstücken besteht, ist die Wahl eines Krans mit dieser Nutzlast begründet. Die Kranbahn geht vom Freilager nicht in die Pressehalle durch. Der Materialtransport zwischen Halle und Freilager sowie innerhalb der Schmiede erfolgt mit einem Elektro-Plattformwagen von 25 t Tragkraft. Die Freilagerkranbahn kann noch wesentlich verlängert werden und soll später auch der Lagerung von Rohmaterial und Produkten des Blechbaues dienen.

#### e. Das Betriebsbüro

Erst bei der Verlegung der ganzen Betriebsgruppe Blechbau nach Oberwinterthur ist vorgesehen, die Betriebsbüros dieser Gruppe zentral in einem gemeinsamen Gebäude unterzubringen. Es musste daher für die Büros der Schmiede nach einer Zwischenlösung gesucht werden. Die Standortstudien ergaben als zweckmässigste Lösung eine Belegung des westlichen Teils der Bühne über dem 6-m-Feld. In diesen Büros sind die Betriebsleitung, die Arbeitsvorbereitung und das Terminbüro untergebracht. Daneben steht noch ein besonderer Raum für Besprechungen zur Verfügung.

Zwischen Schmiedegebäude und Hauptverkehrsstrasse befinden sich unter Flur die Wasch-, Umkleide- und WC-Anlagen. Das Gebäude der Garderobe ist für 300 Personen bemessen, doch wurden die

Inneneinrichtungen nur für den heutigen Bedarf ausgebaut. Die Garderobe ist aber ausbaufähig und kann später auch von einem Teil der Belegschaft des Blechbaues benützt werden. Berücksichtigt wurden auch die Vorschriften, welche es gestatten, die Garderobe als Luftschutzraum zu benützen.

## II. Baukonstruktionen und Bauausführung

Von A. Koslowski, dipl. Ing., Winterthur

### 1. Voruntersuchungen und Vorprojekt

Nachdem Standort und Anordnung der neuen Schmiede sowie des Freilagern bekannt waren, wurde ein Vorprojekt ausgearbeitet, das die wichtigsten Konstruktionsteile der Hallen und der Hofkranbahn umfasste. Dieser Entwurf diente als Grundlage für die Weiterplanung und als Unterlage für die Ausschreibungen. Zur Ermittlung der richtigen Lage des neuen Grossglühofens wurde ein weiteres Vorprojekt erstellt, das auch die zukünftige Blechbauhalle umfasste.

Sondierbohrungen gaben Aufschluss über die Beschaffenheit des Baugrundes. Diese bestätigten die Vermutung, dass das Baugelände etwa 3 bis 4 m hoch mit schlechtem Material auf das heutige Niveau aufgefüllt worden war und dass die südlich gelegene alte Kiesgrube bis in die Mitte der Pressenhalle (Halle 3) gereicht hatte.

### 2. Hallen

#### a) Baugrund

Das schlechte Material in der alten Kiesgrube bestand einerseits aus Schuttablagerungen und andererseits aus Auffüllungen von überschüssigem und schlechtem Aushubmaterial früherer Bauten. Es musste ganz ausgeräumt und abgeführt werden. Das restliche Aushubmaterial (in den Hallen 1 und 2 bis etwa 3 m tief) konnte teilweise wieder verwendet werden. Es wurde in einer besondern Deponie in der Nähe der Baustelle gelagert.

Um möglichst homogene Fundamentverhältnisse für die Öfen und einen guten Unterbau für die Hallenböden zu schaffen, hat man das Aushubmaterial mit gutem Kies-Sand-Material vermischt, das vom Bürohochhaus in Winterthur zur Verfügung stand. Dieses Gemisch ist in einzelnen Schichten eingebracht und mit einer 3-t-Vibrationswalze verdichtet worden.

Der Untergrund im Bereich des Glühofenfundamentes musste aufgrund einer genauen Untersuchung verdichtet werden, wozu aus wirtschaftlichen Gründen das Rütteldruck-Verfahren zur Anwendung kam. So konnte die ganze Erdbewegung vermieden und das Fundament auf einen tragfähigen Boden aufgesetzt werden. Die nachträglich durchgeführten Belastungsproben haben einen  $M_E$ -Wert von rd. 300 kg/cm<sup>2</sup> als Mittelwert für die obersten 5 m ab OK Terrain ergeben.

Es konnte deshalb eine spezifische Bodenpressung von etwa 1,5 kg/cm<sup>2</sup> zugelassen werden.

#### b) Fundamente

Die Fundamente der Hallenstützen wurden so tief geführt, dass der spätere Einbau eines Kellers oder tiefer Fundamente für Betriebseinrichtungen möglich ist. Die Verankerung der Stahlstützen erfolgte, wie bei den andern grossen Bauten, durch Vorspannkabel. Dadurch wurden die Zugkräfte direkt bis auf die Fundamentsohle geführt, so dass sich kleinste Abmessungen für die Fussplatten und Fundamenthälse ergaben. In der Südaxe, wo die alte Kiesgrube lag, mussten die Fundamente etwa 10 m tief ab OK Terrain geführt werden, Bild 1. Bei ihrer Bemessung wurden die Belastungen aus dem vorgesehenen Anbau der Blechbauhalle berücksichtigt.

#### c) Energiekanäle

Für die Energiezufuhr besteht unter den Gleisen ein zweistöckiger Leitungskanal in Richtung Nord-Süd mit Anschluss an den durch das ganze Werk verlaufenden Hauptkanal Ost-West. Der obere Stock dient als Personendurchgang von der unterirdischen Garderobe zur Halle und als Zugang zu den bestehenden Garderoben in der Rohwerkstatt. Der untere Teil ist ausschliesslich für Rohrleitungen und Kabel bestimmt, Bild 2. Zwischen dem Leitungskanal und der Rohwerkstatt liegt ein Keller für die Unterbringung der Energiezentrale, der Transformatoren und betrieblicher Ersatzteillager. Der internen Erschliessung der Halle dienen begehbare Leitungskanäle mit Anschluss an den Nord-Süd-Kanal.

#### d) Stahlkonstruktion, Bild 3

Für die Offertstellung wurde den Stahlbaufirmen das bereits erwähnte Vorprojekt, ergänzt durch eine Beschreibung, und die statischen Berechnungen der Kranbahnen (Grenzwerte der Momente und «Richtlinien für Berechnung von Kranbahnen Sulzer») zur Verfügung gestellt. Dieses Vorgehen, das den Charakter eines beschränkten Wettbewerbs hat, wurde gewählt, um den Firmen zu ermöglichen, ihre Erfahrungen möglichst weitgehend anwenden zu können. Nach der Prüfung der Offerten mit den dazugehörigen Projektplänen wurde

Bild 1. Stützenfundamente in der alten Kiesgrube

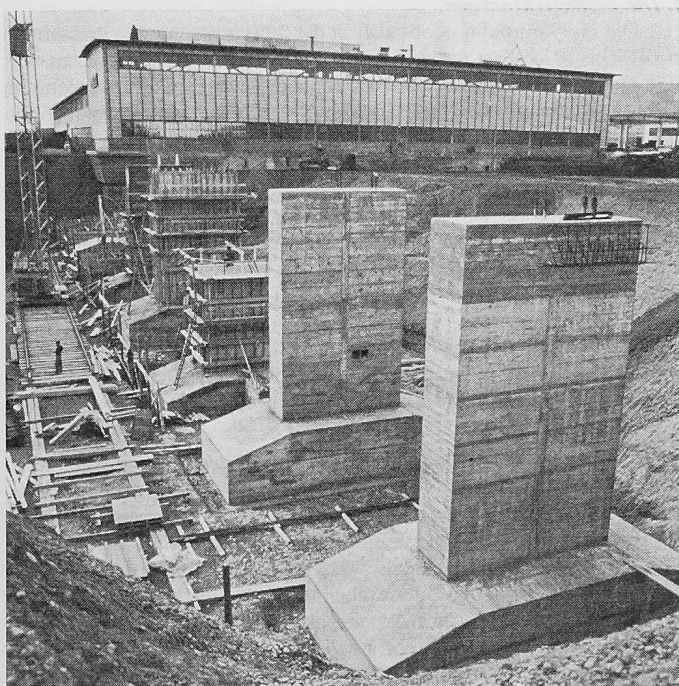


Bild 2. Personendurchgang mit darunterliegendem Durchgang für Rohrleitungen und Kabel

