

sind Sondermaschinen zu bauen, die einen Arbeitsgang innerhalb der vorgeschriebenen Zeit bewältigen können.

Die Voraussetzungen für die Anwendung der Fließarbeit sind demnach so zahlreich, daß sie in der Regel nur da eingeführt werden kann, wo es sich um die Fertigung einheitlicher Gegenstände in größeren Mengen handelt. Die Erfolge sind in solchen Fällen aber auch in Deutschland vielfach überraschend. Die Zeit, die das Arbeitsstück, vom Rohstoff angefangen, braucht, um die Fabrik zu durchlaufen, wird zuweilen auf einen fast unglaublich gering erscheinenden Bruchteil verkürzt; ebenso wird der Raumbedarf für die Fertigungseinrichtungen viel geringer. Es fallen eben die toten Lagerzeiten, die toten Lagerplätze und Wege fort. Dementsprechend vermindern sich Betriebs- und Anlagekapital. Die Lohnkosten werden für das einzelne Stück geringer, weil jeder Mann seine Arbeit genau kennt und ohne Aufenthalt produktiv schaffend tätig ist. In der mechanischen Industrie sind z. B. außerordentliche Erfolge beim Montieren von Gasmotoren und bei der Ausbesserung von Lokomotiven erzielt worden, die statt 3 bis 5 Monate heute nur 15 Tage im Werk bleiben und dem Betrieb entzogen werden. Man kann sich leicht vorstellen, wie viele Lokomotiven, die früher untätig in Ausbesserungswerkstätten standen und nur Zinsen fraßen, infolge dieser Arbeitsbeschleunigung frei werden, so daß die Eisenbahn weniger Lokomotiven braucht und die Kapitalanlage dafür sich entsprechend verringert.

9. Schaffung ästhetisch schöner Formen.

Der Ingenieur und der bildende Künstler haben beide die Aufgabe, zu gestalten. Wenn es aber nicht gelingt, einer Maschine eine ästhetisch befriedigende äußere Form zu geben, ohne daß der Zweck, dem sie dienen soll, leidet, so muß die Schönheitsforderung zurücktreten, und es siegt die Zweckbestimmung. Dagegen fällt z. B. in der Malerei der Gebrauchszweck ganz fort, und es handelt sich nur darum, die höchste Wirkung auf das Auge zu erzielen.

Zwischen dem Techniker und dem reinen Künstler steht der Architekt. Ein Bauwerk muß zwar in erster Linie bestimmten Gebrauchszwecken genügen; mit Recht pflegt man aber von Gebäuden mit mehr Nachdruck gute ästhetische Wirkung zu verlangen als von einer Maschine, weil das Gebäude meist von einer großen Zahl von Menschen gesehen wird und deren Empfindung und Stimmung beeinflusst.

Die Architektur hatte sich, namentlich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts, vollkommen verirrt. Sie war in einer Formensprache

erstarrt, die leider noch dazu oft außerordentlich schlecht gesprochen wurde. Man glaubte an „Stile“ und baute wild durcheinander und nebeneinander romanische, gotische, Renaissance- und Barockhäuser, obwohl die kulturellen Bedingungen, die früher zur Blüte dieser Ausdrucksformen geführt hatten, längst verschwunden waren.

Die heutigen Architekten haben diesen Zustand glücklicherweise ziemlich überwunden. Sie wissen, daß eine Bauform in erster Linie aus dem Zweck und dem Baustoff heraus entwickelt werden und weiterhin der Umgebung angepaßt werden muß.

Damit sind unsere Architekten dem Maschinenbauer außerordentlich nahe gekommen, wenn auch, wie schon erwähnt, nicht verkannt werden darf, daß keine völlige Übereinstimmung der Aufgaben vorliegt. Denn einerseits ist die Maschine fast immer eine Einzelleistung, während der Architekt das Gebäude in den gesamten Aufbau der Straße oder der Stadt einzufügen hat. Andererseits muß man dem Architekten gewisse Freiheiten in der Gestaltung einräumen, die dem Maschinenbauer verboten sind, weil dieser nicht um einer guten äußeren Form willen die Kosten seiner Schöpfung erhöhen darf, es sei denn, daß es sich um öffentliche Verkehrsmittel u. dgl. handelt.

Ganz irrig ist die hier und da auftauchende Meinung, daß die Form einer Maschine sich notwendigerweise aus dem Zweck ergäbe, sozusagen „auszurechnen“ wäre, und daß die vollendete Zweckerfüllung immer von selbst zu einer schönen Form führte. Der Ingenieur muß, genau wie der Künstler, bewußt ästhetisch schön gestalten, wenn er gut wirkende Formen erzielen will.

Nicht selten allerdings führt die Berücksichtigung günstigster Festigkeitsverhältnisse, einfachster Bearbeitung und bester Zweckerfüllung schon auf den Weg zur guten Form, besonders bei einfachen Maschinenteilen. Sicherlich ist in Abb. 143, S. 161, der Hebel rechts ästhetisch befriedigender als die links gezeichnete Ausführung. Auch bei dem Propellerlaufrad nach Abb. 157 ist offenbar zu der Form, die sich aus der technischen Notwendigkeit ergibt, wenig hinzugetan. Die geschwungenen Schaufeln, die in gefälliger Kurve ausgezogene Spitze der Radnabe dienen in bester Weise der Führung des Wassers, das das Rad herumtreibt. Sobald es sich um vollständige, aus einer Reihe von Einzelteilen zusammengesetzte Maschinen handelt, gibt

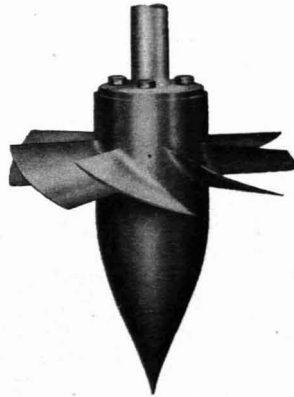


Abb. 157. Propellerlaufrad einer Wasserturbine.

es indessen so viele Möglichkeiten der Anordnung, daß es ganz und gar von dem gestaltenden Ingenieur abhängt, wie die Gesamterscheinung ausfällt. Der schwere Lufthammer nach Abb. 158 ist ein gutes Beispiel einer einfachen, klaren Form, die den gewaltigen in den Zylindern wirkenden, durch das Gestell übertragenen Kräften gerecht wird. Das Ganze ist von Meisterhand zu einer geschlossenen Einheit zusammengefaßt. Elegant, gefällig und trotzdem kraftvoll aufgebaut ist der Kraftwagenmotor nach Abb. 159. Man hat das Empfinden, daß ein Meister der Gestaltung viele Einzelaufgaben lösen mußte — Zu- und Ableitung der Gase, ihre Entzündung in regelmäßigem Takt,

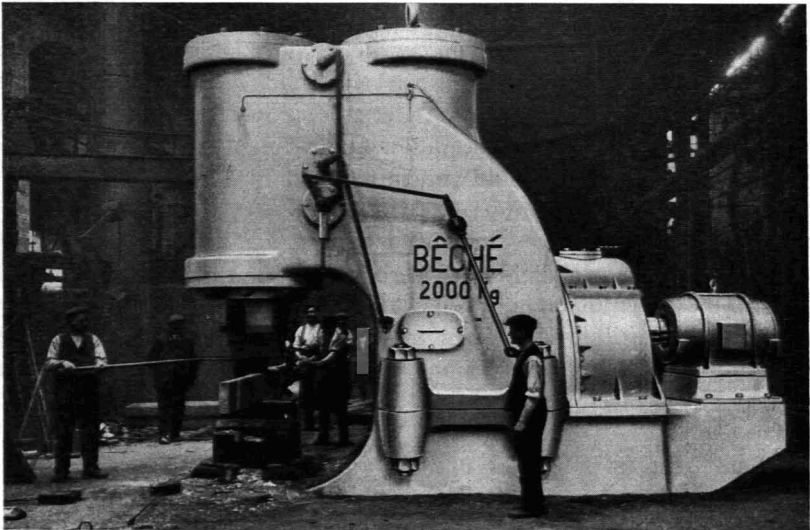


Abb. 158. Lufthammer mit 2000 kg Bärge­wicht (TWL 33968).

Führung der Getriebeteile, Lagerung der Wellen, Schmierung aller einer Reibung unterworfenen Stellen, Kühlung der Zylinder usw. —, und daß es ihm gelungen ist, diese vielen Sonderansprüche unter fortwährenden schwierigen Kompromissen so miteinander abzugleichen, daß ein harmonisches Gebilde entstanden ist. Wir haben an dem Motor eine in ihrer Art vollendete Schöpfung menschlichen Geistes vor uns, die unserm Empfinden dadurch näher steht als viele andere Maschinen, daß jeder weiß, wie der Motor als geduldiger Sklave unverdrossen seinen Dienst tut und seinem Lenker gehorcht, fast wie das belebte Wesen, das er ersetzt hat. Die geschlossenen Formen, die man bei modernen Maschinen so häufig trifft, bilden einerseits einen Schutz für innenliegende Getriebeteile und führen weiter zu großer Starrheit des Körpers, die wegen der Genauigkeit der Arbeit

wichtig ist. In ästhetischer Beziehung entsprechen diese Formen dem Empfinden unserer Zeit, die sich unbewußt der Masse der auf sie hereinstürmenden Eindrücke zu erwehren sucht, indem sie überall — in der Kleidung, im Hausbau, in der Zimmereinrichtung — einfache, klare Linien und Flächen anstrebt.

Sehr lehrreich ist ein Vergleich der alten und der neuen Revolverdrehbank nach Abb. 160a und 160b. Eine vierzigjährige Entwicklung

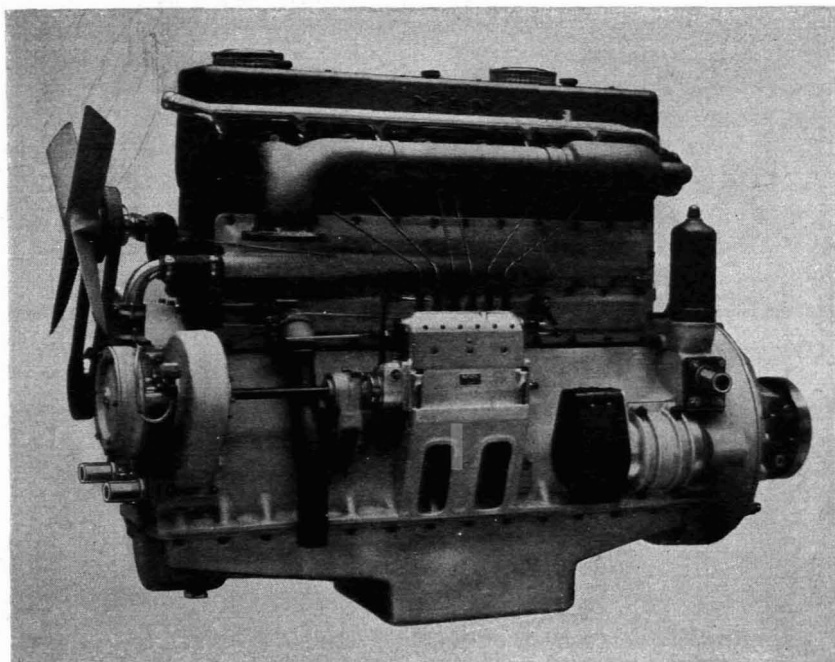


Abb. 159. Sechszylinder-Dieselmotor der MAN. Leistung 150 PS (TWL 32198).

hat über viele Zwischenstufen von der leichtgebauten, noch ziemlich formlosen Drehbank, die uns heute mehr wie eine Nähmaschine anmutet, zu der für Höchstleistungen und größte Arbeitsgenauigkeit geeigneten schweren Bank geführt. Nicht nur das Gestell, sondern auch die Lagerung und Führung aller Teile sind völlig andere geworden, obwohl das Arbeitsprinzip erhalten geblieben ist.

Zu einer Notwendigkeit werden diese geschlossenen Formen auch bei allen rasch bewegten Teilen, zur Verringerung des Luftwiderstandes. Wie dieser Grundsatz sich bei Fahrzeugen auswirkt, ist jedem aus der Anschauung bekannt; eine der neuesten Formen zeigt Abb. 161. Die Außenfläche muß nicht nur glatt und möglichst frei von Vorsprüngen

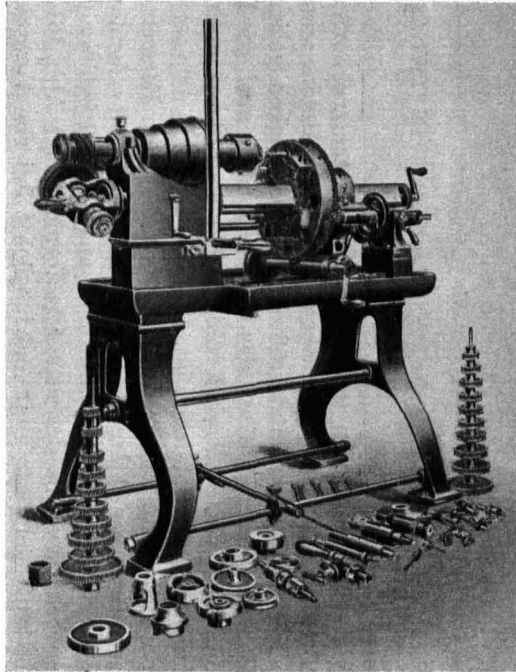


Abb. 160 a.

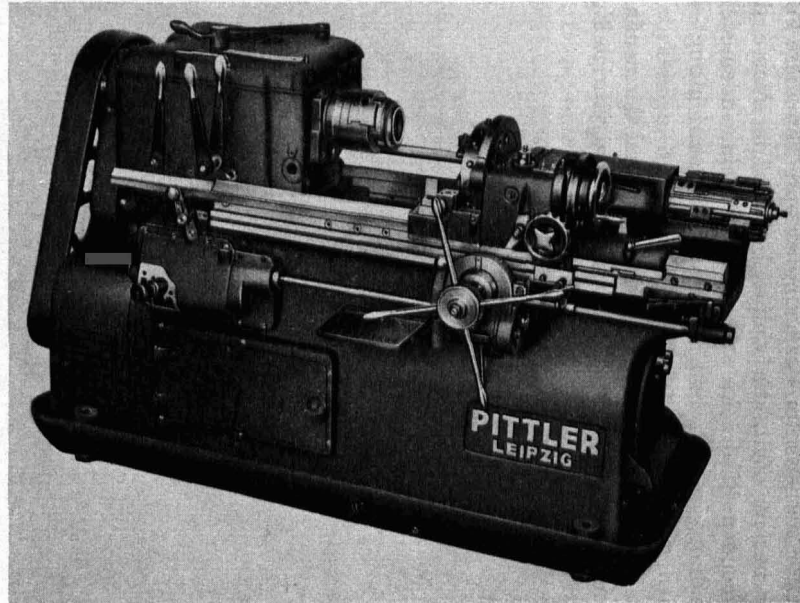


Abb. 160 b.

Abb. 160 a und 160 b. Revolverdrehbänke der Firma Pittler, Leipzig, aus den Jahren 1894 und 1934 (TWL 33403 und 33401).

sein, sondern in ihrer Gestaltung auch strömungstechnischen Gesetzen folgen. Hand in Hand mit der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Strömungslehre wird auch die Gestaltung noch vervollkommenet. Man

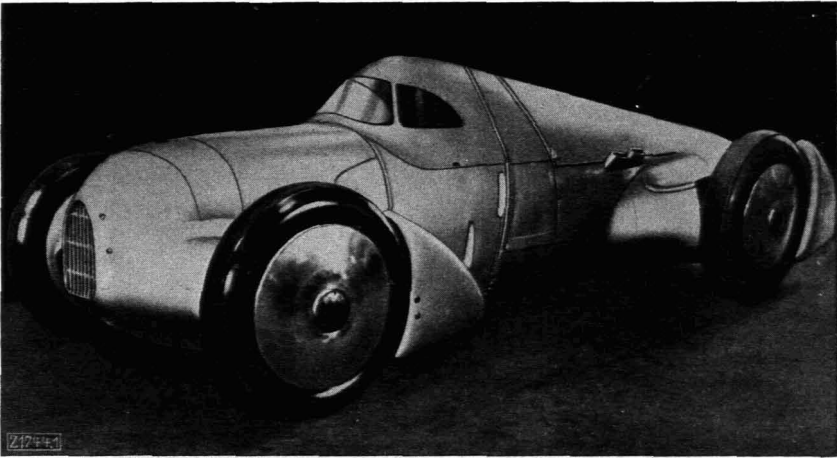


Abb. 161. Geschlossener Rennwagen der Auto-Union (vgl. Z. VDI 1935, S. 193).



Abb. 162. Hängebrücke über den Rhein bei Köln (erbaut von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg). (TWL 1447.)

mag bedauern, daß die heutigen Maschinen ihr Inneres derartig verhüllen, indessen entspricht dies wohl der natürlichen Entwicklung; auch die hochentwickelten organischen Wesen verbergen hinter denkbar einfachen äußeren Formen Mechanismen von unerhört feiner Ausgestaltung.

Im Brückenbau ist die Erkenntnis, daß die Schönheit des Werkes aus Zweck und Material herauswachsen muß, jünger als im Maschinenbau. Der Ingenieur konnte hier nicht frei schalten, und Brücken an hervorragenden Stellen waren daher meist Kompromisse zwischen technischer Zweckerfüllung und architektonischem Aufputz. Eine eiserne Brücke wagte man nicht ohne festungsartige steinerne

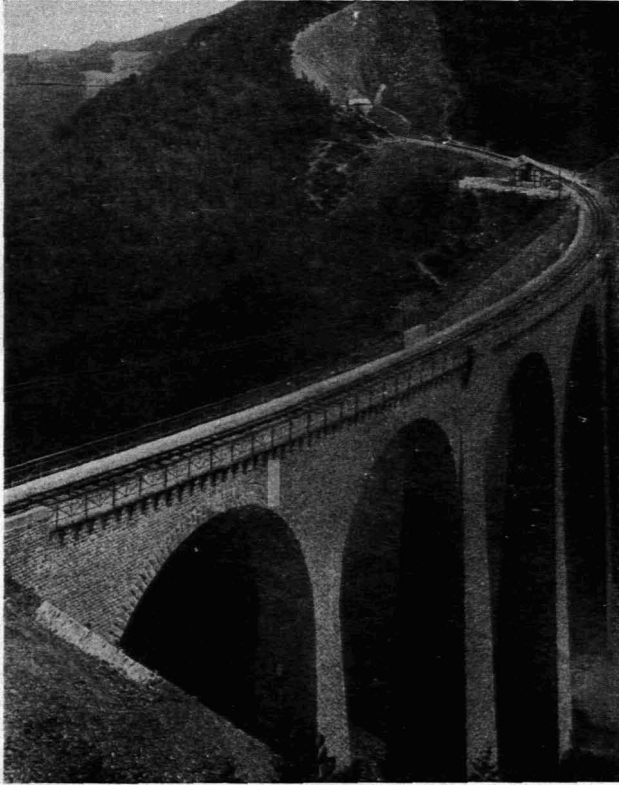


Abb. 163. Brücke über die Hubertusschlucht bei Boppard.

Tortürme an den Enden zu bauen. Wie wirkungsvoll ein Bau aus Eisen sein kann, der die technische Idee klar hervortreten läßt, zeigt dagegen Abb. 162. Bei einer Brücke ist, wie bei einem Gebäude, auf die Umgebung Rücksicht zu nehmen. So durfte bei der Kölner Brücke den himmelanstrebenden Formen des Domes nicht ein massiges Brückenbauwerk gegenüber gesetzt werden, wie es bei der alten Brücke leider geschehen ist. An einer Stelle, der technische Arbeit das Gepräge gibt, ist dagegen eine mehr nüchterne Form von ästhetischen Gesichtspunkten aus vielleicht vorzuziehen.

In einer Berglandschaft wird im allgemeinen die Brücke aus Stein sich am besten der Umgebung anpassen (Abb. 163)¹⁾. In welchem Maße viele alte Steinbrücken zur Verschönerung von Landschafts- und Städtebildern beitragen, dafür bedarf es keines Beleges.

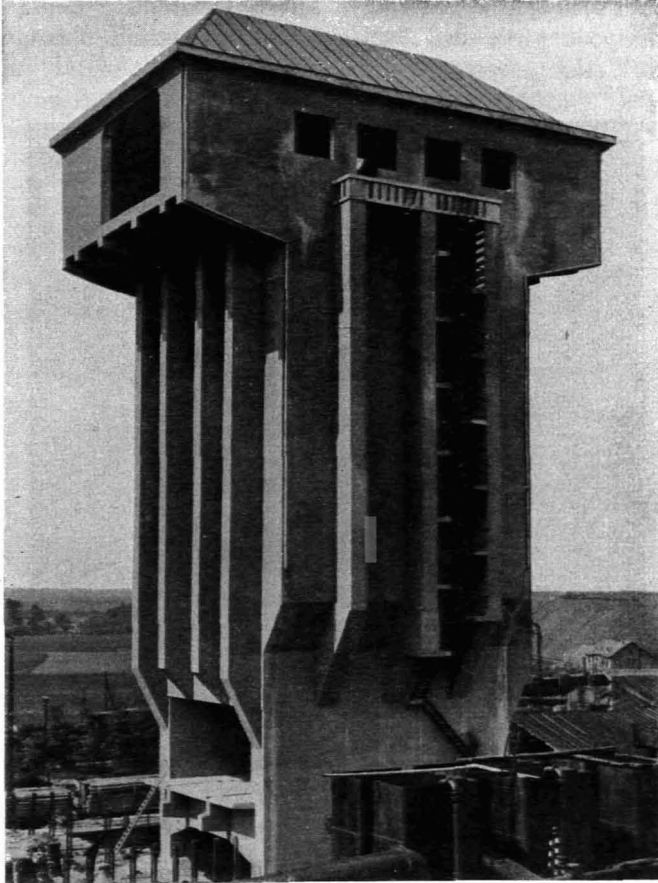


Abb. 164. Kohlenbehälter (gebaut von Wayss & Freytag). (TWL 16095.)

Aus dem modernen Hochbau seien einige wenige Beispiele ausgewählt, die für die Entwicklung edler Formen aus Stoff und Zweck heraus besonders kennzeichnend sind. Vor allem verdient Beachtung, daß es gelungen ist, auch im Betonbau mit oder ohne Eisenverstärkung Bauwerke von großer Schönheit zu schaffen. Abb. 164

¹⁾ Vgl. Stürzenacker: Die Schönheit des Ingenieurbaues. Z. VDI 1924, S. 1113.

gibt ein einfaches industrielles Zweckgebäude wieder. Die außen aufgesetzten Rippen dienen offenbar einem bestimmten konstruktiven Zweck: sie sollen die Wände des Hochbehälters aussteifen, auf denen der Druck der in dem Behälter gelagerten Kohle lastet, die sich also, wenn keine Versteifung vorhanden wäre, ausbiegen würden. Trotz oder richtiger wegen dieser klaren Darstellung des konstruktiven Gerippes wirkt der Turm als ein ästhetisch vorzüglich gestaltetes Werk.



Abb. 165. Teilansicht des Innern der Jahrhunderthalle in Breslau (gebaut in Eisenbeton von Dyckerhoff & Widmann, Dresden). (TWL 16049.)

Den Eindruck stärksten architektonischen Könnens erweckt die mächtige Kuppel der Jahrhunderthalle in Breslau (Abb. 165). Techniker und Künstler haben hier in glücklichster Weise zusammengewirkt, um ein kühnes, in der Gliederung klares Bauwerk zu schaffen, das keines äußeren Zierates bedarf, um die Stimmung andächtiger Sammlung zu erzeugen.

Von den neueren Bahnhofsbauten her (vgl. Abb. 166) ist allgemein bekannt, welche Wirkung ein eiserner Hallenbau auszuüben vermag.

Wie manche unserer heutigen Architekten es verstehen, nicht nur starke Einzelwirkungen, sondern auch rhythmische Zusammen-

klänge in Städtebildern zu erzielen, dafür legt u. a. das unter Schumachers Leitung entstandene moderne Hamburg Zeugnis ab.

Auch das bürgerliche Wohnhaus hat sich diese Entwicklung zunutze gemacht. Die grauenhaft schwülstige Ornamentik der Prunk- und Miethäuser aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts ist ebenso verschwunden, wie die lieblos kahle Nüchternheit der bescheidenen Wohnviertel und hat — wenigstens in den meisten Fällen — einer gut durchdachten Gestaltung Platz gemacht, die, von innen heraus, von den Bedürfnissen der Besitzer ausgehend, den Wohncharakter betont und sich in ruhigen, klaren Formen, zum Teil unter



Abb. 166. Bahnhofshalle in Homburg v. d. H. (gebaut von der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg). (TWL 5063.)

Benutzung fröhlicher Farben, auswirkt. Die Möglichkeit guter Heizung gestattet große Fenster, die reichliche Lichtmengen hereinlassen. Im Innern verwendet man möglichst glatte Flächen, von denen der Staub leicht entfernt werden kann, und statt zusammengekaufter Möbelstücke wenig hervortretende Wandschränke und eine zum Hause passende, mit ihm zusammen entworfene Einrichtung.

Alles in allem also in der Architektur ein klares Aufwärts-treiben zur vollendeten Gestaltung mit den heute verfügbaren technischen Mitteln. Einfache Linien, reiner Zusammenklang. Hoffentlich verschwindet auch die Sucht, einen „modernen Stil“ zu finden. Entweder ergibt sich ein Stil von selbst aus der zweckmäßigen Form und dem Verlangen eines Volkes nach einheitlicher Gestaltung, unter Berücksichtigung landschaftlicher Gegebenheiten und Überlieferungen, oder er bleibt ganz fort. Ein Ünding wäre es, etwa Beton-, Eisen- und Holzbauten in einen einheitlichen „Stil“ hineinzwängen zu wollen.