

Biblioteka Główna i OINT  
Politechniki Wrocławskiej



100100161418

A 405 III







298

Spay

Bibliothek  
Techn. Hoehsch. Breslau

24/2

HEFT 1  
JANUAR 1931

# ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN



HERAUSGEGEBEN  
IM PREUSSISCHEN  
FINANZMINISTERIUM

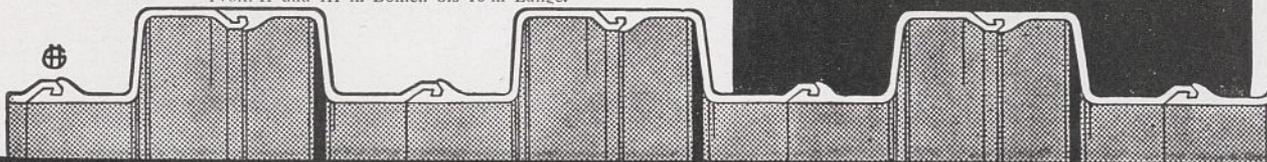
VERLAG HACKEBEIL A.-G., BERLIN SW 68

# Eisen-Spundwand hoesch



Regulierung der Iller unter Verwendung von Hoesch-Spundwandisen, Profil II und III in Bohlen bis 16 m Länge.

gewährleistet  
rationelles Bauen



**Eisen- u. Stahlwerk Hoesch Aktiengesellschaft in Dortmund**  
ABTEILUNG: EISENSPUNDWAND.

Auf der Leipziger Baumesse Halle 19, Stand 198



## Steinholzlegerei „Cito“ Paul Schröder

Mitglied des Reichsverbandes Deutscher Steinholzfabrikanten

30 jährige Praxis

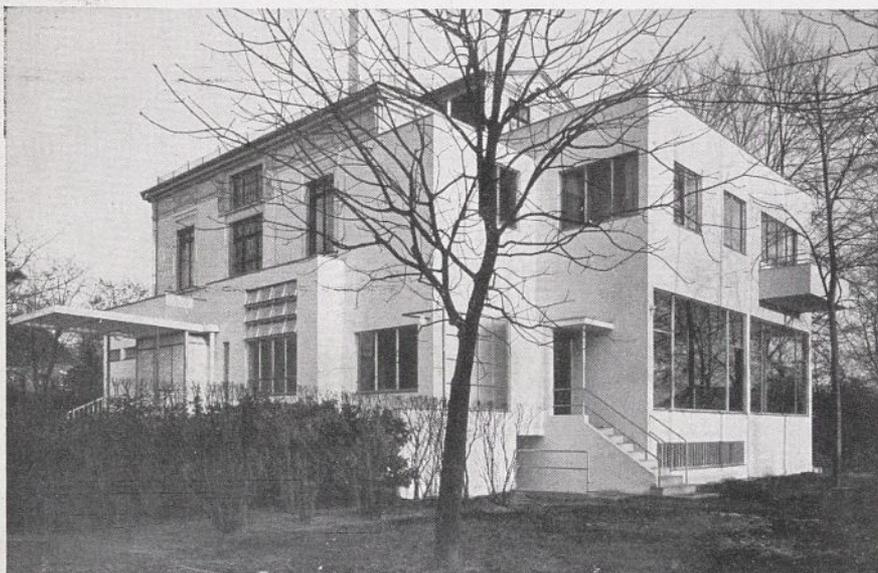
**BERLIN SO 16**

Michaelkirch-Platz 23

Telephon: F7 Jannowitz 4236

Fußboden-, Treppen- und Wandbelege. Linoleum- und Parkett-  
Estriche, Maurer-, Zement-, Terrazzo- und Gipserarbeiten

## Nordische Eisen- u. Draht-Industrie „Nord-Draht“ Rostock 7



Villa Steinberg. Arch. Haesler-Celle.



### Fenster und Türen aus Stahl

in unseren Spezialkonstruktionen sind hervorragend begutachtet. Sie haben sich im vornehmsten Villenbau, Geschäftshaus-, Wohnungs-, Krankenhaus- und Schulbau wie im Industriebau einwandfrei bewährt und vereinigen in sich die in Jahrzehnten gesammelten reichen Erfahrungen. / Wir liefern Fenster und Türen nach jedem Sonderwunsch auch **Doppelfenster** u. **Schiebefenster**, ferner

**Dinormfenster für die Industrie / Normal-**  
**fenster für den Wohnungsbau / Gepreßte**  
**Stahl-tore, kittlose Glasdächer, Dachentlüfter**

Ingenieurbüros in allen größeren Städten.  
Fordern Sie Katalog, Prospekte,  
Vertreterbesuch!

# ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN IM PREUSSISCHEN FINANZMINISTERIUM

SCHRIFTFLEITER: INGENIEURBAU RICHARD BERGIUS · HOCHBAU Dr.-Ing. GUSTAV LAMPMANN

81. JAHRGANG

BERLIN, JANUAR 1931

HEFT 1

Alle Rechte vorbehalten.

## GESTALTUNG VON EISENBETONBAUTEN AUF DER GRUNDLAGE DES STATISCHEN AUSDRUCKS.\*)

Von Dipl.-Ing. Alwin Weiß, Berlin-Spandau.

In dem grundlegenden Werk von v. Mécenseffy (1911), der Dissertation von Riepert (1915), den Veröffentlichungen von Le Corbusier und Giedion, der begeisternden Sammlung von Vischer-Hilberseimer und einigen anderen Veröffentlichungen aus den letzten Jahren ist besprochen und begründet worden, was in der Gestaltung des Eisenbetons und in der Formenprägung durch den Eisenbeton erreicht worden ist. Im folgenden wird versucht, aus ingenieurmäßigen Gedankengängen für einige Unzulänglichkeiten in der Gestaltung ausgeführter Konstruktionen die Gründe zu suchen, günstige und ungünstige Wirkungen zu erklären und dem Eisenbeton aus seinen eigenen Materialeigenschaften und alten und neuen Konstruktionsmöglichkeiten heraus neue typische Ausdrucksmöglichkeiten abzuschauen. Da die preußische Akademie des Bauwesens in ihrer Aufgabenstellung Vorschläge für die Verbesserung der Konstruktion und der Formgebung verlangt hat, so muß für die hier versuchte Klärung ästhetischer Wirkungen auf dem Wege des verstandesmäßigen Denkens die Zulässigkeit und Fruchtbarkeit dieses Verfahrens als Voraussetzung gelten<sup>1)</sup>.

Es gibt ein Konstruktionssystem in Eisenbeton, das in nur wenigen der bekannten Ausführungsformen, wo es überhaupt nackt gezeigt wurde, unserem Schönheitsempfinden genügt, das Eisenbetongerippe mit Ziegelmauerung. Das Werkstattgebäude (Tischlerei Siemens) in Berlin-Gartenfeld (Abb. 1), ein Eisenbetongerippebau, zählt zu den bestgelungenen derartigen Bauwerken. Es hat in der geometrischen Gesamtform und in den Gefachen gefällige Proportionen, hat eine gute Farbwirkung — das natürliche Hellgrau der Betonstützen und -träger tritt angenehm hervor gegen die ziegelroten Verblender mit ihren weißen Fugen —, trotzdem kommt man zu keiner reinen Freude bei der Betrachtung. Offenbar ist dieser Eindruck nicht vereinzelt bei dem Verfasser vorhanden und gilt ebensowenig nur gegenüber diesem Bauwerk. Man findet nur sehr selten Bauwerke von monumentaler Bedeutung, deren — nur nach Konstruktionsbedürfnissen gestaltetes — Eisenbetongerippe von führenden Architekten für würdig erachtet worden wäre, äußerlich unverkleidet in Erscheinung zu treten. Als Begründung dafür reicht nicht etwa die Vermutung aus, daß Männer wie Kreis oder Höger, selbst wenn man deren recht weitgehendem Verzicht auf die Ausdrucksformen des Eisenbetons nicht zustimmt, der Konstruktion ein „Stilkleid“ nur deshalb umlegten<sup>2)</sup>, weil ihnen das Arbeiten in Eisenbetonformen, das Denken in diesem Material, nicht

läge<sup>3)</sup>. Eine schlechte *statische* Durchbildung kann man diesen Gerippebauten nicht zum Vorwurf machen; solches Eisenbetonfachwerk wird entsprechend der gebräuchlichen Statik, den üblichen Berechnungs- und Bemessungsregeln ausgebildet; nach unseren sonstigen Erfahrungen widerspricht unser Auge den baulichen Ergebnissen der in der Statik zur Anwendung kommenden Naturerkenntnis nicht, es scheint also ein schwer erklärbarer Widerspruch vorzuliegen zwischen dem, was wir denken und dem, was wir empfinden.

Es darf daran erinnert werden, daß auch der *Fachwerkbau in Eisen*, abgesehen von dem außerhalb von vorhandenen Vergleichsmöglichkeiten liegenden sehr wohl gelungenen Kirchenbau (in der Kombination Stahl und Glas!) des Architekten Bartning keine Schöpfungen hervorgebracht hat, deren Anblick uneingeschränkt als schön gilt; ja auch das nackte *Holzfachwerk* mit glatten Wänden und bündig liegenden Außenflächen der Konstruktionshölzer, besonders wenn ausnahmsweise die Schrägen fehlen, macht nur da einen harmonischen Eindruck, wo besonders günstige Verhältnisse in den Abmessungen der Einzelfelder oder in den gesamten Proportionen vorhanden sind. Eine lebendige und malerische Wirkung wird durch die Holzstreben hineingebracht, die häufig bewußt in diesem Sinne ausgenutzt werden, außerdem durch die statisch und räumlich zweckvollen Auskragungen der Obergeschosse bei alten Bauten und durch liebevolle Einzelbearbeitung. Es wird durch die Analogie unwahrscheinlich, daß ein ästhetisches Wohlgefallen durch das glatte, rein statisch und nur zweckkonstruierte Eisenbetonfachwerk ohne weiteres erzielt werden könne.

Wenn entgegen der herkömmlichen Gewohnheit an Stelle von massivem Ziegelmauerwerk für Bauten von größeren Ausmaßen — um solche handelt es sich hier — ein statisch deutlich als wirksam gezeigtes Fachwerk in Erscheinung tritt, so verlangt das aufmerksam gewordene Auge, auch den ganzen Kräfteverlauf ohne Nachdenken erkennen zu können<sup>4)</sup>. Die Streben beim Holzfachwerk

<sup>3)</sup> Einen psychologischen Hinweis dafür, warum gerade in Hamburg die sichtbare Eisenbetonkonstruktion durch die Klinkerverkleidung gern zurückgedrängt wird, ergibt sich aus folgenden der Tonindustriezeitung (1915, Heft 85, S. 251) entnommenen Zeilen, die im Verfolg der „ästhetischen Forderung, daß die Schönheit der Baustoffe nichts Hinzugebrachtes, sondern aus ihnen selbst Entwickeltes sein solle“ über Prof. Schumacher sagen: „es gehörte erhebliche Durchschlagskraft und Unabhängigkeit dazu, um in Hamburg den naturgegebenen Ziegel in den Fassaden durchzusetzen“.

<sup>4)</sup> Otto Bielick, „Zement“ 1927, S. 1254, „Ueber die Formgebung massiver Bauwerke“: „Aus Aufgabe (Kraft) und Stoff erwächst die Form. In diesem Sinn kann gewissermaßen Kraft und Stoff zu Elementen einer statisch-orientierten Bauformenlehre werden.“ Nur bei Bielick und bei Bänninger („Stahlbau“ 20/1929) konnte ich eine klare, auf den Kraftfluß als Element der Formgebung hinweisende Bemerkung finden.

\*) Auszug aus der preisgekrönten Wettbewerbsarbeit zur Preisaufgabe der preußischen Akademie des Bauwesens 1930 aus dem Gebiete des Eisenbetons.

<sup>1)</sup> Es wird auf eine Reihe von Bildern verwiesen, die hier nicht abgebildet werden konnten. Nur solche sind besprochen, die in den bekanntesten Werken über Eisenbetonarchitektur zu finden sind.

<sup>2)</sup> Riepert, „Stilkleid des Architekten“, Charlottenburg 1927.

zeigen ihre Funktion deutlich; auch im gut sichtbar gemachten, unverkleideten Eisenfachwerk werden druckfeste, also starke Streben eine günstige architektonische Wirkung haben — trotz gegenteiliger Stimmen wird dies behauptet —; allerdings wirken gekreuzte, also schlaife Diagonalen immer provisorisch und behelfsmäßig. Beim Eisenbetonfachwerk tritt (wie beim verkleideten Stahlskelett) die Aufnahme der wagerechten Kräfte nicht sichtbar in Erscheinung. Wie in unseren Ausführungen gezeigt werden soll, muß es als Mangel einer architektonischen Gestaltung gelten, wenn sie eine statische Gliederung betont, ohne sie in ihrer ganzen Wirksamkeit kenntlich und glaubhaft zu machen, so daß der Verstand zu Hilfe gerufen werden muß, um eine Lücke der Gestaltung, einen Widerspruch mit der ungezwungenen Erfahrung auszufüllen, wie es hier der Fall ist. Dagegen kann durch kräftig sichtbare Verstärkung einer Reihe von Stützen zu Hauptpfeilern, in welche die wagerechten Kräfte, die aus der Frontebene stammen, möglichst deutlich hineingeleitet werden (und ähnlich vielleicht auch noch die quer zur Wandebene vorhandenen Kräfte) einerseits eine *statische Klärung*, andererseits eine belebende *Abwechslung* geschaffen werden.

Ein weiterer Umstand ist von wesentlicher Bedeutung für die Außenansicht der Gesamtkonstruktion: das Verhältnis der sichtbaren Stärken von wagerechten und senkrechten Tragteilen. Es besteht die — allerdings nicht uneingeschränkte — Möglichkeit, daß bei annähernd gleichem Aufwand die Querschnittsausbildung von Eisenbetontraggliedern trotz gleichen Sicherheitsgrades in verschiedener Weise mit großer Freiheit vorgenommen werden kann<sup>5)</sup>; trotzdem besteht bei gegebener Gesamthöhe (gegebener Stockwerkszahl und -last) ein zahlenmäßiger Zusammenhang zwischen Stützenabstand (Trägerspannweite) und Stützenquerschnitt im Verhältnis zum zugehörigen Trägerquerschnitt. Es ist möglich, den Stützenquerschnitt bei gegebenem Grundriß als algebraische Funktion des Trägerquerschnittes darzustellen. Bei Gerippebauten mittlerer Abmessungen unterscheiden sich Stützenansicht und Seitenfläche des Rippenbalkens nur wenig. Beschauer mit empfindlichem statischem Gefühl werden dadurch veranlaßt, statt sich dem natürlichen Rhythmus der Massen, Flächen und Kräfte hinzugeben — es ist daran zu erinnern, daß die sichtbare Eisenbeton-Konstruktion diesen Gedankengang sehr kräftig anregt —, über die statischen Verhältnisse nachzudenken, und das ungeschulte Auge empfindet die ganze Aufteilung einfach als tot. Daß bei dem Fehlen einer Belebung auch ein Kritiker mit durchaus sachlicher und eisenbetonfreundlicher Einstellung unbefriedigt bleibt, beweist das Urteil von Riepert<sup>6)</sup>, der an der langen Front des Industrie-Palastes in Leipzig eine großzügige rhythmische Bewältigung der Massen vermißt: „Gar zu gleichartig wabenartig nehmen sich die Reihen der Oeffnungen in dem rhythmischen Rahmwerk aus“. Dieses Urteil dürfte infolge einer inzwischen eingetretenen nicht unbedeutenden Abwandlung des allgemeinen Geschmacks zugunsten eines gerade in der Wiederholung liegenden Reizes heute nicht mehr voll zutreffen; doch wirken tatsächlich derartige sogenannte „Skelettbauten“ leicht langweilig, gleichgültig. Der Architekt könnte durch einen sachlich vielleicht nicht begründeten Wechsel in der Massenverteilung Wirkungen anstreben oder im Gegensatz zum Sinn des Eisenbetons als einer sparsamen Bauweise — hierauf ist noch eingehender zurückzukommen — zur Verkleidung seine nicht sehr geistreiche Zuflucht nehmen. Konstruktionsechter wird es sein, zur Belebung des Ausdrucks die im Skelett schon herausgekehrte *statische Wirkungsweise* der Einzelglieder noch auszubauen.

<sup>5)</sup> Vielseitige *Freiheit* in gleichwertigen Gestaltungsmöglichkeiten scheint ein Hindernis für eine Stilentwicklung zu sein.

<sup>6)</sup> Der Einfluß der Konstruktion des Eisenbetonbaues auf die architektonische Gestaltung (1913, S. 95).

Nun wird zur Zeit von den Architekten unter Hinweis auf den Lichthunger des Großstädtlers, vielleicht auch gleichzeitig im Dienst einer Mode, die *Pfeilerbreite* an allen Fronten möglichst weitgehend *eingeschränkt*. Eine hochprozentige Berechtigung im Kaufhaus- und Geschäftshausstil kann nicht geleugnet werden, im Wohnhaus sind die Lichtbänder noch sehr umstritten und Bruno Taut, dem Rückständigkeit wohl nicht nachgesagt wird, spricht gelegentlich im Hinblick auf solche Fassaden von einem „Vermogeln der Stützen“<sup>7)</sup>. Recht oder Unrecht, die annähernd (grund-)flächengleiche Deformierung der normalen Stützen-Querschnitte in der Weise, daß die Breite im Verhältnis zur Tiefe stark abnimmt, liegt auch unter Berücksichtigung der „Amtlichen Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton“<sup>8)</sup> in den konstruktiven Möglichkeiten des Eisenbetons und führt zu einer Heraushebung des *senkrechten Kraftflusses* in den Pfeilern, zu einer lebhafteren Licht- und Schattenwirkung, zu der erwünschten Belebung (Abb. 2). Daß sich die Balken dann satt in die Stützen hineinlegen, hat einen besonderen Reiz und widerspricht dem Kräftespiel nicht. Solange dabei die sogenannte Wirtschaftlichkeit — meist handelt es sich um die viel einfacher festzustellende Billigkeit — nicht aus dem Auge verloren wird, kann von konstruktiver Unethik nicht die Rede sein (Abb. 3). Auch bei der Ausführung entstehen keine Schwierigkeiten, da Stützen- und Balkenschalkästen meist getrennt hergestellt und dann zusammengebaut werden; ebensowenig kann konstruktiv, wenigstens für die Lage der Bewehrungseisen, von einer Verschlechterung die Rede sein; da die freie Stützenhöhe (Knicklänge) im Geschoßbau nicht bedeutend ist, spielt das Verhältnis Höhe zu kleinster Querschnittsabmessung keine entscheidende entgegenstehende Rolle. Allerdings sollte dann für die Aufnahme der Kräfte, die in der Wandebene wirken, Vorsorge getroffen werden, indem gerade dann einzelne Pfeiler von deutlich unterscheidbarer größerer Breite diesen Kraftübergang leiten und sichtbar machen; der Abstand dieser Schubpfeiler dürfte durch die Trennungsfugen gegeben sein. Es bleibt dann auch im endgültigen Zustand die Aufnahme *aller* Kräfte — im Gegensatz zum Stahlskelettbau — durch die Rahmenkonstruktion gesichert. Wenn die Augenwirksamkeit dieser Kraftaufnahme noch durch den Unterschied zwischen der Stärke der Tragkonstruktion und der zurückspringenden Ausfachung (die noch schwächer gehalten werden kann durch Verwendung von isolierendem Leichtbeton oder Hohlsteinen) erhöht wird, ergibt sich eine Beruhigung für das Gefühl.

Ob eine breite Lagerung der Gefache oder eine Auftürmung vorgezogen wird, dürfte bei der konstruktiven Freiheit in der Anwendung unserer neuen Baustoffe — im Gegensatz zu den historischen Stilen — *kein Merkmal* eines statischen Stiles sein, vielmehr den persönlichen und örtlichen Bedingungen sich anpassen<sup>9)</sup>.

<sup>7)</sup> „Die Baugilde“, Heft 8/1929, S. 609.

<sup>8)</sup> Schon für die spätere steinmetzmäßige Behandlung muß notwendig eine besonders gute Materialzusammensetzung bei reichlichem Zementgehalt gewählt werden. Das zur Biegeebene parallel zur Front gehörige Balkenträgheitsmoment dürfte ein Vielfaches von dem der Stütze betragen. § 14 Ziff. 11, letzter Absatz der amtlichen Bestimmungen steht einer Genehmigung auch bei stark eingeschränkter Breite nicht entgegen.

<sup>9)</sup> Riepert: „Einfluß der Eisenbeton-Konstruktionen usw.“ S. 90 läßt senkrechte und wagerechte Gliederung als gleichwertig zu. Die eine oder andere Gestaltung, deren keine sachlich als überwiegend begründet ist, entspringt also nicht Material- und Konstruktionseigenschaften, kann vielmehr frei dem Ausdruck der gewünschten räumlichen Ausbildung entsprechen. Die in dem inzwischen erschienenen Werk von Dr. Stortz („Konstruktion und Gestaltung großer Geschoßbauten in Eisenbeton“) stark betonte Abhängigkeit der Gerippekosten von dem Optimum der Stützenentfernung liegt in der Größenordnung von wenigen Prozenten der Rohbaukosten und kann bei Bauten für Einzelzwecke im Gegensatz zu Serienbauten keine Rolle spielen.

Ebensowenig wie bei dem Eisenfachwerk und dem mit diesem identischen Stahlskelett handelt es sich beim Eisenbetongerippe um etwas Neues. Wenn ihm hier so viel Raum gewährt wird, so liegt der schon erwähnte Umstand zugrunde, daß erst in letzter Zeit ansprechende Lösungen der *Kombination Eisenbeton plus Ziegel* erreicht wurden und daß das vorherige Verstecken solcher Konstruktionen damit begründet wurde, daß der Sichtbarmachung von Bauteilen, „die zwar konstruktiv begründet, aber ästhetisch noch nicht ausgereift seien, deren Verkleidung vorzuziehen sei“. Die Antwort auf diese Ansicht verbindet sich am besten mit der auf die weiteren Sätze eines solchen Vortrages (Prof. Blunck und ähnlich Prof. Wolff Schoemaker, siehe „Bouwbedrijf“ 16/1950), daß es nämlich „in der Kunst keinen Fortschritt, sondern nur einen Wechsel der Gestaltung gäbe“. Es dürfte doch wohl einen Fortschritt für die Kunst bedeuten, wenn diese sich fortlaufend der neuen Materialien mit ihren neuen Konstruktionsweisen bemächtigt, sie verarbeitet, ohne das Schönheitsempfinden der Masse zu verletzen, das, wenn überhaupt vorhanden, Bauten gegenüber durchaus konservativ ist, und wenn die Gestalter diese empfängliche Masse allmählich dahin führen, die Materialeigenschaften und die Konstruktionsmöglichkeiten in ihrer Bedingtheit zu dem Verwendungszweck nachzufühlen und damit in besonders gut geratenen Werken als schön zu empfinden. Selbst wenn eine *Steigerung* der Kunst auf diesem Weg bestritten wird, so muß doch ein Fortschritt anerkannt werden. Ohne Feilschen um Worte: schon im Sinn des *Wechsels der Gestaltung* muß es liegen, das konstruktive Notwendige wenigstens dann sichtbar und in seiner Augenwirkung, seiner ästhetischen Gestaltung, glaubhaft zu machen, *wenn es wirklich notwendig* ist. Hier liegt ein für die Schönheitwirkung des Gerippebaues sehr beachtenswerter Punkt.

In der Wandbildung: Eisenbetonrahmen plus Ziegelausfachung wird der Eisenbeton einem Material übergeordnet, das von jeher als wandbildend und als lasttragend bekannt ist, das sich dagegen sträubt, zum Raumbildner zweiten Ranges zu werden. Dies ist auch der berechtigte Kern, welcher der Scheu von *Könnern* gegenüber der äußerlich sichtbaren Verwendung des Eisenbetons im Hochbau zugrunde liegt.

Nun ergibt sich die Notwendigkeit der konzentrierten Tragkonstruktion, des Skeletts, zwar auch aus seiner Aufgabe für Raumbildung und Lastaufnahme in der isolierten *Außenwand*, mehr aber noch aus der Konstruktion des gesamten Baues, besonders aus der Aufnahme der aus dem *Innern* stammenden Lasten, der außen überhaupt nicht erkennbaren, innen aus Decken- und Raumbildung hervorgerufenen Kraftwirkungen. Also: wenn das Verbundgerippe äußerlich gezeigt dem Ziegel mit Recht übergeordnet — ein scheinbares Nebeneinander dieser beiden Stoffe in den üblichen Formen wirkt unreif — werden soll, dann muß diese *Ueberordnung als notwendig* glaubhaft gemacht werden; ein Beweis für die Notwendigkeit wird erbracht, indem die aus dem Bauwerksinnern stammenden Bedingungen außen sichtbar angedeutet werden! Mit einiger Verwunderung nimmt man wahr, wie eng der Zusammenhang zwischen Wahrheit und Schönheit sich auch hier ergibt auf einem Gedankengang, der, wie ich wenigstens hoffe, die gegenseitige Bedingtheit dieser beiden Ideale auch nicht implicite als a priori gegeben betrachtet.

Bei den eigentlichen *Ingenieurbauten* ist die Notwendigkeit konzentrierter Tragteile leicht überzeugend auszudrücken, aber im sogenannten *Hochbau*, gerade da, wo Beton und Ziegel in wirtschaftlichen und ästhetischen Wettbewerb treten, ist dies viel schwerer. Es entspringt einem temperamentvollen Streben nach Echtheit, einer verständlichen Empörung über das Nichterreichte (Unerreichbare?), wenn in der Broschüre „Stilkleid des Architekten“ diesen deutlich der Vorwurf fehlenden guten Willens gemacht wird, da sie nicht ernsthaft daran gingen, den Eisenbeton in der ihm eigenen Gestalt zu zeigen und nach 50jähriger Entwicklung noch mit einem „Stilkleid“ arbeiteten. Ich möchte umgekehrt schließen: dies ist häufig ein Beweis für

die Schwierigkeit, in dem dargelegten Sinne die Eisenbetonkonstruktion als notwendig zu erweisen.

Bei dem viel besprochenen *Planetarium Düsseldorf* liegt die Hauptursache für das Verstecken des Eisenbetons hinter dem „Stilkleid“ in dem *Nebeneinanderarbeiten* von Architekt und Ingenieur. Auch beim Turm des *Rathauses in Rürstingen* (Abb. 4) hat der Ingenieur anscheinend bestellungsgemäß eine Tragkonstruktion angefertigt zu der Turmzeichnung des Architekten. Dementsprechend liegt nun innen ein Skelett und außen lehnt sich eine Haut aus Klinkern dagegen, die schöne glatte Scheiben abgibt, aber niemals in dieser Weise für sich selbst stehen könnte, wenn nicht entweder innen gewaltige Mauermassen oder außen kräftige Strebe Pfeiler wirksam wären. Die Skizze (Abb. 5) zeigt den Versuch, der Konstruktion *und* ihrem Kleid, *beiden* zu ihrem Recht zu verhelfen.

Beim *Wasserturm Wesermünde* (Abb. 6 und 7) liegen die meisten Teile des Traggerüsts für die großen oberen Behälter im Innern des Gebäudes. Es wurde dort der Versuch gemacht, die oberen schweren Lasten und ihre Herunterleitung in den Baugrund kenntlich zu machen. Auch hier wären keine größeren Gesamtkosten entstanden, wenn von vornherein die Konstruktion so geformt worden wäre, daß größere Lastanteile ihren Weg durch in den Fronten liegende Stützen aus Eisenbeton gefunden hätten. Trotz der anerkennenswerten Ausnutzung des Raumes unter den Behältern für Wohnräume wäre dies möglich gewesen. Allerdings bedarf es dazu des *Ineinanderarbeitens* von Konstruktion und Formgebung.

Der Ehrenbezeugung der vorüberfahrenden Kriegsschiffe vor dem Ehrenmal bei Laboe von Munzer, Düsseldorf, schließen wir uns an. Es soll hier nur mit aller gebotenen Achtung bei dem Beschauer von statischer Empfindsamkeit die Frage angeregt werden, wieviel von dem ruhig-sicheren, gesammelten Wach- und Trutzbild auf eine statische Linienführung zurückgeht. Hier hat sich die kraftgeladene Form des Eisenbetons mit dem bodengebundenen Feiertagskleid aus Klinkern so zusammengefunden, daß hinter dem Ausdruck der Stoff völlig zurücktritt — was wohl von allen Bauleuten als gemeinsames Ideal aufgefaßt wird (Abb. 8).

In den oben besprochenen Gestaltungsmöglichkeiten für anerkannte bestehende Bauwerke soll nachträglich nur ein Hinweis, kein Rezept gezeigt werden, daß und wie der Eisenbeton da, wo er als für die Raumbildung unerlässlich, mindestens als zweckmäßig verwandt worden ist, dem aufnahmefähigen, wenn auch ungeschulten Beschauer auch in der Fassade gefühlsmäßig *nahegebracht* werden kann; wie dem Empfinden vorgebeugt werden könnte, daß ohne Notwendigkeit verschiedene Konstruktionsarten, die zu gleichwertig sind, um sich zu vertragen, ineinander gemischt, nicht auseinander herausgewachsen seien. Gerade diese Vorbeugung scheint mir bei der architektonischen Gestaltung ein wichtiger Punkt zu sein. Wenn das natürliche Empfinden den Anblick eines Bauwerkes aufnehmen kann, *ohne den Verstand* überhaupt als Nothelfer erst anrufen zu müssen, *nur dann* dürften Auge und Gefühl den Eindruck des Schönen haben. Wenn erst das Nachdenken über den Sinn einer Gestaltung einsetzen muß, ist es mit dem naiven Aufnehmen, mit dem natürlichen Besitzergreifen eines wohlthuenden Eindruckes vorbei. Daß gerade dem Eisenbeton gegenüber diese Gefahr noch besteht, ergibt sich aus der unbestrittenen Tatsache, daß das Schönheitsempfinden, der Geschmack, zu einem großen Teil ein Ergebnis bewußter, unbewußter und ererbter *Erfahrung* ist. Was dem Auge nicht vertraut ist, wird leicht abgelehnt, und es ist eine schwere Kunst für den Gestalter, Neues als selbstverständlich erscheinen zu lassen. Besonders auf *den* Gebieten tritt dies klar hervor, auf denen die Erinnerung auch ohne besonderen Anruf gerne Vergleichsmöglichkeiten für das Ganze oder für die Einzelheiten zur Verfügung stellt. Dazu kommt — erfreulicherweise, solange wir nicht soweit sind, Ruhe und Sinn für naives Betrachten höherer Ordnung zu haben —, daß der allgemeine Geschmack kritischer geworden ist in dem Sinn, daß er dazu neigt, nach *Bedarf* und *Notwendigkeit* zu fragen, daß er allzu leicht das denkende Gehirn in den Gang der Empfindung einschaltet. Um so notwendiger wird Vorbeugen, Führen und Leiten.

Es scheint also im *Monumentalbau* innerhalb des für den Zweck zur Verfügung stehenden Aufwandes ohne gesuchte Umwege möglich zu sein, die aus dem Raum stammende Notwendigkeit für die Eisenbeton-Konstruktion, für den konzentrierten Tragbaustoff, für ein Gerippe deutlich zu machen, das über die Möglichkeiten des (in der Erscheinung edlen) raumschließenden Materials hinaus begabt und für gedrängten Kraftfluß geeignet ist. Schwieriger ist diese Aufgabe zweifellos im *Geschoß-Gerippebau* für gewöhnliche Zwecke, auf den wir zurückkommen.

Wie kann man den Einfluß der innen wirkenden Lasten, der weiten Stützstellung, der großen Trägerspannweiten, der hohen Maschinengewichte, den Zwang zu statischem Zusammenschluß, wie kann man diese Bedürfnisse, welche die Begabung des Ziegelbaues übersteigen, in der Front so andeuten, daß das Skelett ein selbstverständliches Uebergewicht bekommt? Die Frage wird hier gestellt, leider nicht gelöst. Eine Andeutung ist im historischen Holzfachwerkbau gegeben (Abb. 9). Die nach außen überkragenden Obergeschosse, die herausgehobenen Balkenköpfe, die groß und wirksam den Blick fangende Höhe der zusammenwirkenden konstruktiven Glieder: Rähm, Balken und Schwelle, tragen eine Last- und Kraftwirkung von innen sichtbar nach außen. Ob man durch eine analoge Projizierung innerer Notwendigkeiten in die Ebene der Fassade, Hervorhebung der Rahmenquerriegel (Hauptträger), durch Andeutung der Querträger einer sich entwickelnden Erfahrung den Weg erleichtern soll, wäre zu erwägen. Daß eine solche Ausbildung den Verzicht auf äußerste Sparsamkeit, eine bewußte Verwendung von Schmuckelementen bedeutet, kann nicht geleugnet werden und ist der Grund dafür, daß sie nur als Uebergang für die Gewöhnung zur Diskussion gestellt wird. Ein Hinweis auf die schweren Innenlasten wird z. B. schon durch hohe und flächige Ausbildung der wagrechten Träger gegeben, wenn diese auch wirklich als Träger zu erkennen sind. In dem Wunsch, in der Fassade das darzustellen, was unsichtbar dahinter liegt, verbirgt sich allerdings eine Gefahr, die in verschiedenen Zeitaltern zu einem hohlen Punkt geführt hat.

Bisher haben wir von einem Umstand abgesehen, welcher der Erörterung bedarf, der zu ästhetischen Schwierigkeiten führen kann, der m. W. in der Literatur nur wenig besprochen ist, daß es nämlich für das Auge nicht von vornherein selbstverständlich ist, dem gesteinhähnlichen Ausdruck des Eisenbetons eine erhebliche Festigkeit bei Biegungsbeanspruchung, also dem Eisenbeton-Balken Tragfähigkeit und Biegsamkeit zuzutrauen. Man darf den Angriff, den Friedrich Hartmann, Wien, in seiner „Aesthetik im Brückenbau“<sup>10)</sup> in diesem Sinn gegen den Eisenbeton führt, nicht als bedeutungslos ablehnen. Auf Seite 29 und 31 spricht Hartmann davon, daß es „am schlimmsten mit der Forderung der *Materialedithet* beim Eisenbeton bestellt sei, da man die Eiseneinlagen, die dem Tragwerk erst die nötige Tragkraft verleihen, nicht sieht“. In diesem Gedankengang beruft er sich auf Paul Zucker<sup>11)</sup>, der Eisenbetonbalken nicht ästhetisch finden kann, weil sie „knickgefährlich“ in dem Sinn von „durchknicken“ aussähen. Tatsächlich gibt es auch keine alten bekannteren Vorbilder von weittragenden *Steinbalken*.

Wir müssen darauf zurückkommen: wir sehen Eisenbetonkonstruktionen als Steinglieder, wir sehen nach der Fertigstellung nichts mehr von der Formbarkeit während der Herstellung, nichts von der ihnen durch das Zusammenarbeiten des Eisengehaltes mit dem Beton gegebenen Biegsamkeit. Besonders den nach unserer strengeren Auffassung recht kritikarmen begeisterten Auslassungen amerikanischer Herkunft muß dies entgegengehalten werden (Onderdonk, Ferro-Concrete-Style). Wenn nun die Einzelglieder, besonders die Balkenrippen, verhältnismäßig schwach ausgeführt sind, so steht vor dem Auge eine Werkstoffstange, deren Bedarf nach Biegefestigkeit<sup>12)</sup> gefühlt wird, ohne daß der Stein diese zum Ausdruck bringen kann. Für die häufig nicht befriedigende Wirkung von Gerippekonstruktionen, bei denen wohl die *Balken-Belastung*, nicht aber deren *Biege-Festigkeit* sichtbar ist, dürfte dieser Grund wohl mitwirken.

Bei Stockwerkbauten kann diese ästhetische Schwäche — sie besteht darin, daß eine tatsächlich vorhandene Materialeigenschaft unsichtbar bleibt, deren Bedarf aber

<sup>10)</sup> Fr. Hartmann, „Aesthetik im Brückenbau“, Leipzig u. Wien 1928.

<sup>11)</sup> Paul Zucker „Die Brücke“, Berlin 1921, S. 124.

<sup>12)</sup> O. Bieligk bringt in „Zement“ 1927, S. 1256, die Schwierigkeit zur Sprache, die in dem Ausdruck der Biege Wirkung beim Massivbauwerk gegenüber dem aus Eigenlast gebildeten Kraftstrom liegt. Die Abhandlung von Bieligk ist sehr geeignet, dem Architekten die Ideen des Ingenieurs in den Gebieten näherzubringen, deren rechnende Statik jener nicht beherrschen kann. Daß der Architekt Statik *rechnen* kann, ist überflüssig, aber er sollte sie *fühlen* können.



Abb. 1. Berlin-Siemensstadt, Tischlerei.



Abb. 2. Stuttgart, Auto-Staiger.

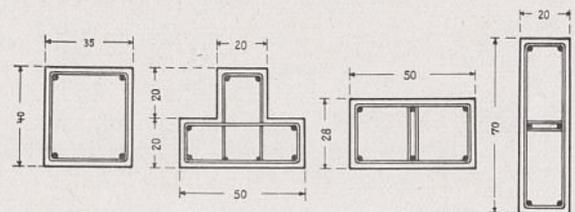


Abb. 3. Statisch gleichwertige Stützenquerschnitte.

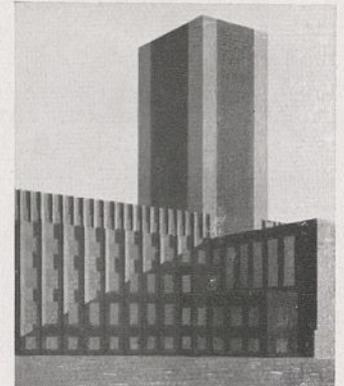
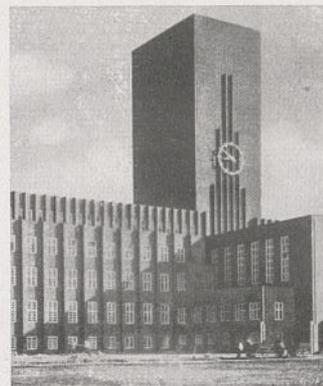


Abb. 4 u. 5. Rüstingen, Rathaus. Ausführung und Gegenentwurf.

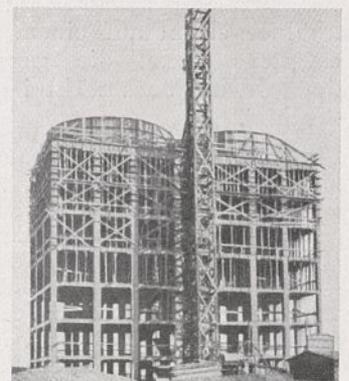


Abb. 6 u. 7. Wesermünde, Wohnwasserturm. Ausführung und Eisenbetonrohbau.

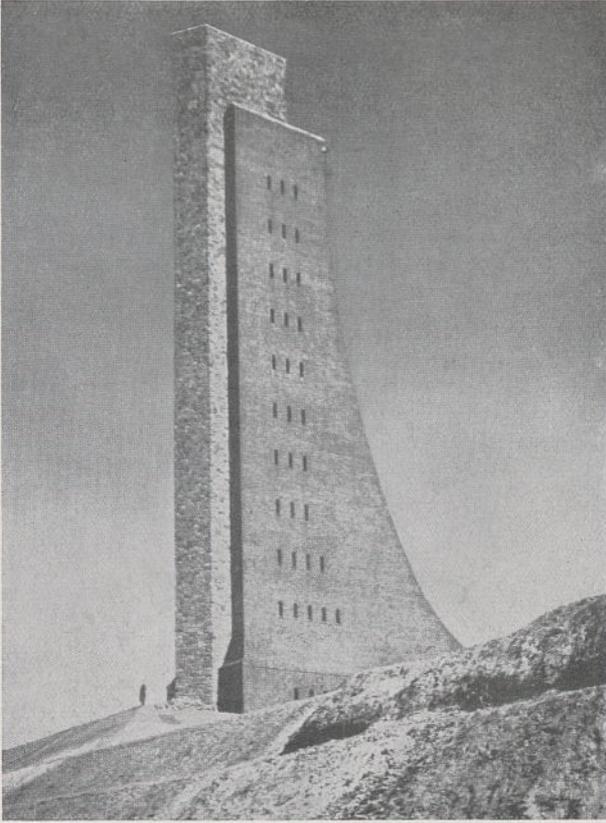


Abb. 8. Kiel, Marine-Ehrenmal.



Abb. 9. Wernigerode, Holzfachwerkhaus.



Abb. 10. Berlin, Gewerkschaftshaus.

andererseits erkannt wird — gemildert werden dadurch, daß man vorläufig noch die sichtbare Balkenhöhe reichlich nimmt, indem ein Teil der Brüstungen dazu herangezogen wird; wirtschaftlich wirkt sich dies in einem verminderten Eisenbedarf aus.

*Was ist echt?* Was nach der Erfahrung und Gewöhnung den Erfolg erzielt, der ihm zugemutet wird, der in der Erscheinung zum Ausdruck kommt. Was heute noch den Anschein der Unechtheit trägt, wird, besonders bei dem schnellen Vorwärtsschreiten der *anschaulichen Erfahrung* — unterstützt durch Lichtbild, Film, Presse, Reismöglichkeiten —, übermorgen als selbstverständlich und echt gelten, und darf als echt gelten, wenn es sich nicht ein falsches Kleid umlegt. In Wirklichkeit werden nur noch wenige Menschen gegenüber dem Eisenbetonbalken das ängstliche Gefühl einer „Durchknickgefahr“ empfinden, auch unter denen, die es früher vielleicht unbewußt in sich trugen. Diesen Einfluß der Gewöhnung bringt auch Hartmann dem Beton zugute.

Man kann sich gegenüber der Raumüberdeckung im Haus des Deutschen Gewerkschaftsbundes (Abb. 10) vorstellen, daß gegenüber dem steinharten Ausdruck des Eisenbetons ein Gefühl leisen Zweifels entstehen kann, doch lehnt sich die Form so deutlich an die bewährte Balkenlage an, daß das gewohnte Sicherheitsgefühl bei den meisten Betrachtern wohl kein Bedenken gegenüber dem ungewohnten Baustoff aufkommen lassen dürfte. Zweifel verschwinden besonders deshalb, weil wir an verputzte, also steinähnliche Balkenkonstruktionen in Innenräumen durchaus gewöhnt sind. Es dürfte dem berechtigten Inhalt der Zucker-Hartmannschen Ausstellungen kein Unrecht getan werden mit der Ansicht, daß im Eisenbeton die Gewöhnung in neuerer Zeit den Anschluß zwischen Materialausdruck und Eigenschaften hergestellt hat.

Es liegt nahe, von der Balkenwirkung abzugehen oder wenigstens den aus dem gradlinigen Untergurt stammenden Hinweis auf die Biege-Zugfestigkeit dadurch aufzuheben, daß unter Ausnutzung der Formbarkeit von Schalung und Betonmaterial der Untergurt eine Krümmung oder wenigstens Schrägenanschlüsse erhält, durchaus in Übereinstimmung mit statischem Bedürfnis und Kraftfluß. Im Hinblick auf die statischen Zusammenhänge, auf die das Auge aus dem Wesen der sichtbaren Skelettkonstruktion heraus von vornherein hingelenkt wird, wäre sicher ein ästhetischer Gewinn zu erzielen, wenn der *Uebergang der Kräfte* aus dem wagerechten in den senkrechten Stab durch Ausschragung und Ausrundung weicher gemacht würde. Es ist bekannt, daß bei scharfkantigen und geknickten Uebergängen bedeutend erhöhte Kantenspannungen entstehen, und das Auge, das für statische Zusammenhänge und für einen Wechsel im Sicherheitsgrad an verschiedenen Stellen der nämlichen Konstruktion einen sehr feinen Sinn hat, sollte Ausschragungen und ähnliches begrüßen. Das erwartete ästhetische Wohlempfinden stellt sich auch tatsächlich ein bei Betrachtung derartig gestalteter Bauten, die gegen den *freien Himmel* stehen, besonders aber bei solchen Bauwerken, für welche vergleichende Erinnerungen nicht ohne besonders angestellte Ueberlegung zur Verfügung stehen. Die überragende Bedeutung des in dieser ungewohnten Weise in Erscheinung tretenden *Kraftflusses bei Ingenieurbauten* muß später noch eingehend besprochen werden. Dagegen überwiegt bei der Verbindung von Eisenbeton mit Ziegelmauerwerk, besonders bei *hellen Fugen*, die vorhandene Gewöhnheit, an winkelige Verbindungen und an möglichst rechtwinkelig erhaltene Ziegel — anscheinend stammt diese Einstellung aus dem Holzfachwerk, bei dem schon der schräg zugehauene Ziegel neben der Schrägstrebe leicht stört — gegenüber dem Gewinn im statischen Ausdruck. Dazu kommt hier wieder der schon angedeutete Umstand, daß im Eisenbetonfachwerk mit seinen gegenüber dem Holzbau viel größeren Gefaden für das Auge die *statischen Funktionen* des als schwer und fest bekannten *Ziegelmauerwerks* vom Empfinden des Betrachters durchaus nicht etwa beiseite geschoben werden — wenigstens heute noch nicht —, vielmehr geradezu im Gegensatz stehen zur statischen Wirkung des flach und ausdruckslos gehaltenen Eisenbetongerüstes — kurz, die Voute bringt, wie Beispiele zeigen (Giebel des Baues Auto-Staiger, Abb. 2), hier keine Verbesserung des Bildes; anders als die früher besprochene Pfeilerausbildung.

Diese langen Ausführungen schienen dem Verfasser erforderlich, weil ein wenn auch noch so kleiner Schönheitsgewinn gerade im Geschößbau mittels Eisenbetongerippe für diesen bei der Zukunft dieser Bauweise fruchtbar sein dürfte. Außerdem haben sich dabei eine Reihe von Gesichtspunkten ergeben, die immer wiederkehren, und zwar in verschieden großer Bedeutung. Daß der

Gerippebau in der Kombination *Eisenbeton plus Glas* gar keine ästhetischen Schwierigkeiten macht, wird weitere Hinweise dafür bringen, wieviel Rationales und Erklärbares in unser Schönheitsempfinden eingeflochten ist. Schon die erste Abbildung eines Glas-Gerüstbaues (Abb. 11) zeigt, daß ohne besonderen Aufwand irgendwelcher Art eine gut befriedigende Wirkung erreicht wurde, die uns bei fortschreitender Gewöhnung vermutlich als *sehr* gut erscheinen wird. Und zwar bedarf es gar keiner Erklärung; sobald die erste leise Befremdung überwunden ist, stellt sich ohne Inanspruchnahme des Verstandes ein überzeugtes Wohlgefallen ein. Während also Steinfachwerk zwischen Ziegeln gesuchter Erklärung, Zusammenpassung, pfleglicher Behandlung und Abwägung bedarf, gehören zum Steinglas-Fachwerk nur die in jeder Bauweise nötigen Proportionen, ein gewisser Rhythmus und die selbstverständliche Vermeidung unbegründeter und aufdringlicher Zutaten, wogegen eine liebevolle Oberflächenbehandlung anscheinend noch gern entgegengenommen würde. Die Erklärung ist naheliegend. Ich möchte nicht die zur Zeit so beliebte, mir nicht immer zwingend erscheinende Berufung auf die Gotik heranziehen. Es scheint mir gerade ein Glück für die Eisenbeton-Glaswand zu sein, daß Vorbilder und Analogien für diese ebene, rechteckig geteilte, fast bündig liegende Fläche nicht vorhanden sind. Das Glas hat niemals Anspruch darauf gemacht, ein tragender Stoff zu sein, alles Statische liegt ihm fern, eine Konkurrenz zwischen den sichtbaren Stoffen besteht nicht, und das Eisenbetonskelett zeigt eine einfache unkomplizierte Funktion als Gerippe, ohne daß die Ausfachung eine besondere Belastung zum Ausdruck brächte; eine hervorragende statische Wirkung wird ihm nicht aufgebürdet, für Zweifel oder ein Nachdenken fehlt die Anregung, solange nicht Lastwirkungen von innen deutlich werden, wie es bei Beleuchtung von innen auftritt. (Dies steht in starkem Gegensatz zum *ziegel*-ausgefachten Gerippe, bei dem die aus der Wand stammende sichtbare Belastung ausreichend war, den Ausdruck des *Kraftflusses* zu fordern, dagegen nicht ausreichend war, beim Vorhandensein der Ziegelmauern die *Notwendigkeit* einer zusätzlichen Tragkonstruktion zu begründen.) Auf demselben Gebiet liegen die Erklärungen dafür, warum Stahl und Glas sich ästhetisch gut vertragen.

Uebersehen darf hier nicht werden, daß das übliche, lieblos und sparsamst angefertigte, schlecht gedichtete, mangelhaft gestrichene, ungepflegte und halbblinde Gußeisenfenster bei Nahbetrachtung den sonst noch so gelungenen Eindruck zerstören kann. Man darf nicht vergessen — später wird hiervon noch eingehender die Rede sein —, daß das Fenster sofort die Beziehung zum Menschen gibt, den Beschauer sogleich anregt, in persönliche innere Fühlung zu dem Bauwerk zu treten, eine Brücke von der Fern- zur Nahwirkung schlägt, die reine Bildwirkung zurückdrängt und eine Bindung zwischen Werk und Mensch herstellt, manchmal zum Guten, nicht selten mit unfreundlicher Wirkung. Dieser Umstand wird bei Industriebauten allzu leicht übersehen.

Bei der Abb. 12 könnte man glauben, keinen reinen Gerüstbau vor sich zu haben. Die nur von der unteren Fensterleibung an sichtbaren Stützen sind in ihrem unteren Teil hinter der *Klinkerverkleidung* versteckt, die Formgebung könnte als nicht vollkommen echt bezeichnet werden. Doch ist die hinter der Vermauerung hochgehende Stütze als selbstverständlich vorhanden erkennbar, da die Verblendung nicht bündig mit der Stützebene liegt; der Phantasie ist die Anregung gegeben, den Kraftfluß in einer „virtuellen“ Stütze weiterzuführen. Die tragende Wirkung der Ziegel wird durch ihre untere und obere helle Begrenzung ausgeschaltet. Das Hervortreten der Wand deutet auf die inneren Raumlasten, Beton und Glas ergänzen sich in der Raumbildung bestens, kurz die Architektur scheint ausgezeichnet geglückt — allerdings mit einem über das Allernotwendigste hinausgehenden kleinen *Mehraufwand*. Nicht als Rezept, aber in ihrem Gedankengang, dem unsere vorausgehenden Darlegungen entsprechen, kann sie anregend wirken. Die Richtigkeit bestätigt sich aus Abb. 15. Von Bedeutung ist dabei, ob neben dem Betonpfeiler, zwischen ihm und dem Fenster noch ein Stückchen Ziegel — oder Klinkerwand steht. Sobald eine Gerippe- oder auch nur eine Pfeilerarchitektur die Ansicht beherrscht, verträgt die Stütze zwischen sich und einer Oeffnung



Abb. 11. Altona, Berufsschule.



Abb. 12. Chemnitz, Fabrikgebäude.

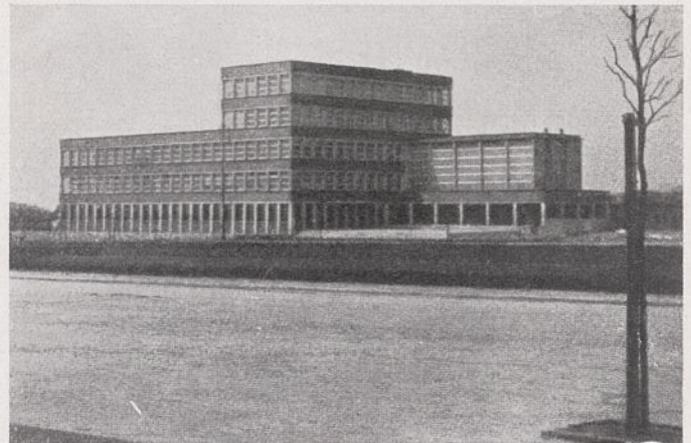


Abb. 13. Dortmund, Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie.

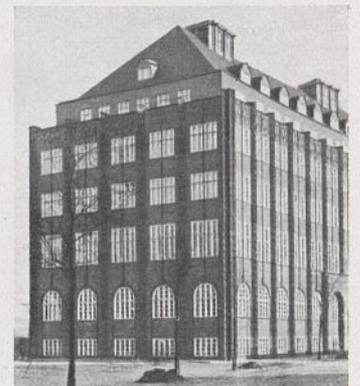
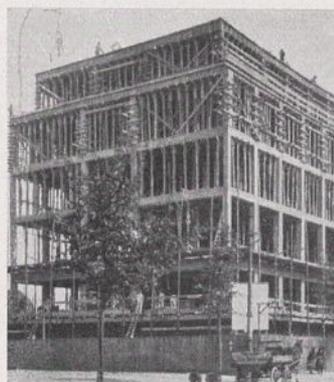


Abb. 14 und 15. Danzig, Allgemeine Ortskrankenkasse. Eisenbeton-Rohbau und Ausführung.



Abb. 16. Chemnitz, Kaufhaus Schocken.



Abb. 17. Erfurt, Kaufhaus Schellhorn.

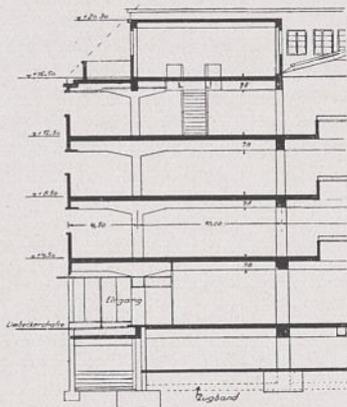
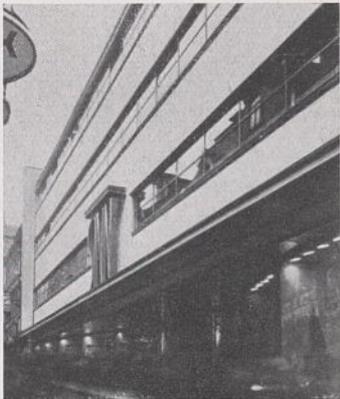


Abb. 18 und 19. Essen-Ruhr, Kaufhaus. Ansicht und Schnitt.

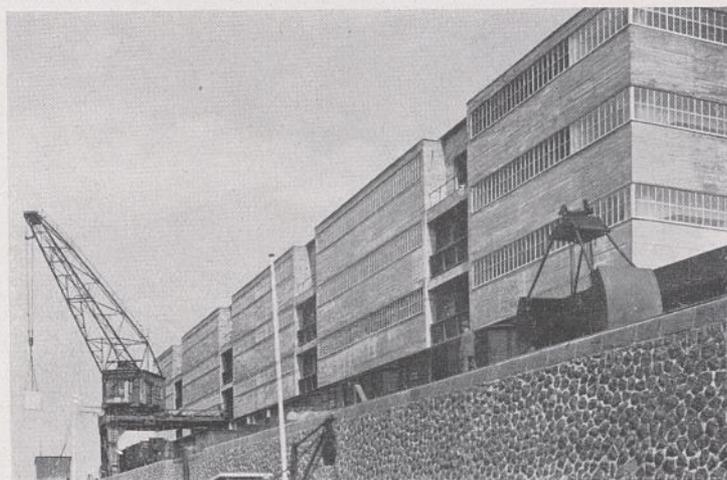


Abb. 20. Köln-Riehl, Lagergebäude im Hafen.

nur schwer ein aufgehendes schmales Wandstück (siehe Abb. 1). Dies gilt nicht nur für das Nebeneinander von Eisenbeton und Ziegelmauerwerk, sondern genau so auch für geputztes Mauerwerk neben Sandstein, für alte wie für neue Bauten, ja sogar für die Ziegelausfachung neben Ziegelpfeilern. Wer an die Renaissance-Architektur, einen durchaus unstatistischen Stil, gewöhnt ist, der mag hier widersprechen. Sobald aber das statische Gefühl in das Empfinden eintritt, werden solche Zwiespältigkeiten empfunden und auch geklärt. Das Gerippe *ohne* Ausfachung sieht meistens recht reizvoll aus, *vor* der Ausfachung häufig sachlicher und verständlicher als nachher.

Daß das Bild vom unfertigen Zustand der Ortskrankenkasse Danzig (Abb. 14) den meisten wesentlich besser gefällt als der fertige Bau (Abb. 15), ist einfach als Beweis dafür zu werten, daß das Richtige unbedingt, das Ueberflüssige nur bedingt schön ist. Ueberflüssig sind die Pfeilervorlagen und hier (ausdrücklich auf den Einzelfall eingeschränkt) das Schrägdach.

Die notwendigen wagerechten tragenden Balkenscheiben werden in ihren wahren oder scheinbaren Ausmaßen übertrieben, es werden *Bänder* gebildet, und diese Bänder werden beherrschend für das ganze Haus, möglichst für eine lange Zeile zusammengehöriger Bauten (Abb. 16), die Stützenarchitektur wird zurückgedrängt, stärker als einer sparsamen Ausbildung mandmal zuträglich ist. Glas tritt nicht nur als gern hingenommenes Hilfsmittel, sondern als raumbildender Wandstoff auf. Es bleibt dahingestellt, ob solche Konstruktionen immer ehrlich sind (Abb. 17), Bruno Taut zweifelt daran. Echt sind sie zweifellos bei Verwendung von *Pilzdecken*. Das Randfeld der Pilzdecke erhält unter den üblichen Berechnungsannahmen infolge der auf der Außenseite fehlenden Kontinuität größere Biegemomente als die Innenfelder; diesem ungünstigen Umstand kann durch Anordnung eines allerdings schmalen Kragfeldes an der Außenseite abgeholfen werden (Fabrik Nelle, Rotterdam, von Miës van der Rohe). Infolgedessen bleibt an der Front überhaupt keine *Stütze sichtbar* (Abb. 18 u. 19). Wo in der üblicheren Weise die Deckenausbildung mit Plattenbalken erfolgt, können die quer zur Front verlaufenden Balken ohne weiteres über die zurückgesetzten Stützen hinaus durch Kragarme zur Aufnahme der Wandlasten verlängert werden. Statisch ist dagegen nichts, wirtschaftlich nicht viel einzuwenden — wenn nicht die Raumausbildung im Innern dagegen spricht. Denn einer der für den Gerippebau sprechenden Hauptgründe ist der, daß in der Grundrißaufteilung volle Freiheit verbleibt, daß auch eine nachträgliche beliebige Unterteilung der Flächen, eine unbeschränkte Versetzbarkeit der Innenwände, gesichert bleibt (Abb. 20). Bei zurückgestellten Stützen tritt hierin eine erhebliche Beschränkung ein.<sup>13)</sup>

Die Garage Toorenstraat im Haag zeigt unverkennbar, was und wie sie ist (Abb. 21 und 22). Die Stützen sind knapp hinter die Außenfront gestellt. Die geringe statische Entlastung der inneren Decken durch die Kragmomente aus den äußeren Wänden ist aber durch die räumliche Beugung, welche durch die zurückgestellten Stützen entsteht, reichlich bezahlt.

Warum mögen bei der Schule in Amsterdam (Abb. 25) wohl die Stützen hinter die Außenhaut zurückgestellt worden sein? Ergebnis: anstatt die Wandbänder als Eisenbetonträger auszunützen, mußten besondere Träger darunter und weiter rückwärts, nämlich über den zurückgesetzten Stützen, eingebaut werden, so daß man erst suchen und deuteln muß, um Klarheit über die ganze Anordnung zu gewinnen. Neue Sachlichkeit?

Wenn in der Front selbst statt einzelner kräftiger Pfeiler dichter gestellte schwache Stützen gebaut werden vom immerhin solcher Stärke, daß ihre Tragwirkung, nicht nur ihre Trennwirkung, ins Auge fällt, so entsteht ein zwangloses langes Fensterband (Haus des Metallarbeiterverbandes, Berlin), und dem Architekten bleibt es unbenommen, den über den Stützstäben liegenden Wandträger mehr oder weniger zur Geltung zu bringen. Meist wird dieses Wandbild kräftig und flächenhaft ausgebildet. Der hierzu eingesetzte Ueberschuß an Trägerfläche kann nicht als unecht angesprochen werden, weil der Eisenbeton nicht nur die *Eigenschaften* eines Trägers, sondern auch die eines *Wandbildners* in sich vereinigt. Bei gleichzeitiger, dem Mehraufwand an Beton entgegenwirkender Ersparnis an Bewehrungseisen wird allerdings die Betonfestigkeit meist nicht voll ausgenützt; aber hier zeigt der Eisenbeton, ergänzt durch eine

<sup>13)</sup> Siehe auch v. M e c e n s e f f y, wo diese Konstruktionsweise schon 1911 als selbstverständlich zur Entlastung der Wände angeführt wird. Erst in den letzten beiden Jahren sind mehrere Kaufhäuser und Fabrikbauten, also Räume *ohne* Zwischenwände in dieser Weise errichtet worden: Kaufhaus Schocken-Chemnitz, Sinn-Essen, Brenningmeyer-Dortmund; Fabriken Nelle-Rotterdam, Eisen-Fuchs-Stuttgart, Hafenspeicher-Köln, teils mit vorgekragten Balken, teils mit Pilzdecken.



Abb. 21. Haag (Holland), Garage Toorenstraat.

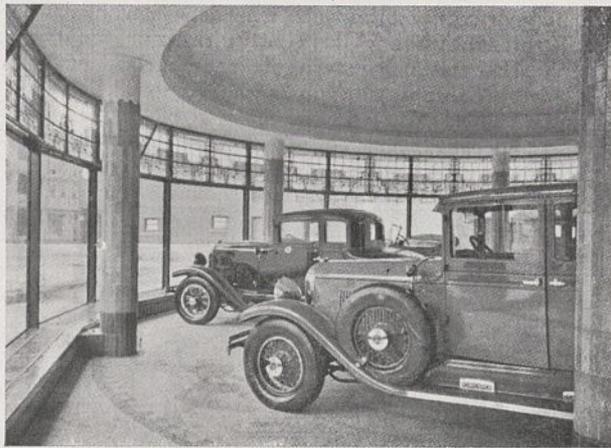


Abb. 22. Haag (Holland), Garage Toorenstraat.



Abb. 25. Amsterdam, Schule.

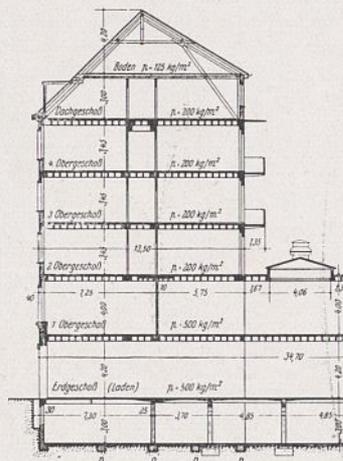


Abb. 24 und 25. Pforzheim, Handelshaus. Ansicht und Schnitt.

innere Verkleidung mit einem Isolierstoff, seinen Hauptvorzug, daß nämlich *Träger und Wand identisch, daß statische und raumschließende Funktion in einem Material vereinigt sind*. Das Ergebnis ist die in wagerechter und senkrechter Richtung biegungsfeste Wandscheibe: Zweck und Ausdruck greifen zwanglos ineinander, die richtige technische Anwendung genügt vollkommen, um einem wenigstens jetzt geltenden Schönheitsbedürfnis Genüge zu tun.

Man kann auch eine Bandarchitektur in Eisenbeton durchführen, in der die wagerechten schweren Bänder statisch vollkommen ausgenützt werden, indem alle für die Tragfähigkeit nicht unbedingt nötigen Stützen, unter restloser Ausnützung des Qualitätsmaterials der verbleibenden, in Wegfall kommen. Mit Rücksicht auf die Verwendung und Einteilung der Innenräume wird der Hauptort der Verwendung das Warenhaus sein. Daß es sich z. B. bei dem Seidenhaus Michels in Berlin nicht um einen Eisenbeton-, sondern um einen Stahlbau handelt, ist aus der Ansicht bestimmt nicht zu erkennen. In der Konstruktion besteht allerdings der Unterschied zwischen beiden, daß der in dem Band steckende Stahlfachwerkträger eben nur Träger ist, während das Eisenbeton-Tragband gleichzeitig Wand wäre. An der Konstruktionsechtheit wäre bei der Verwendung von Eisenbeton in einem solchen Falle bestimmt nicht zu zweifeln.

Beim Handelshaus Pforzheim (Abb. 24 und 25) hat die Wayss & Freytag A.-G. die Erdgeschoßfront ohne Zwischenstützen ausgebildet, indem das darüberliegende Massivband durch die nötige Bewehrung zu einem Eisenbetonträger ausgestaltet wurde. Das gleiche wäre bei Bedarf auch in den Obergeschossen möglich gewesen.

Da jedoch solche langen durchlaufenden Bänder in der Regel eine Unterteilung für den Anschluß der Fenster erhalten müssen, werden dazu zweckmäßig die auf S. 7 angeführten engerstehenden schmalen Stützen herangezogen.

Welchen Eindruck die Fensterbänder bei Verwendung in Massen erregen, zeigt eine Reihe von neueren Entwurfsbildern für Plätze und Straßenzüge. Zwar paßt sich der Geschmack, wie schon immer hier erwähnt wurde, dem Neuen gern an, aber nur soweit es sich um eine erfahrungsgemäße technische Bewährung handelt.<sup>14)</sup> In der wagerechten Richtung endlose, senkrecht übereinander immer wiederholte Bänder dürften das Schönheitsempfinden schon nach kurzer Zeit langweilen, und zwar um so schneller, als für solche ästhetische Eindrücke, die weniger aus Zwang als aus Willkür entstanden sind, ein in immer kürzeren Zeiträumen auftretendes Bedürfnis nach Abwechslung eine unbestrittene menschliche Eigenschaft ist. Der Architekt muß klären, wie weit die Betonung der Fensterbänder ein Abrücken von einer statisch begründeten Architektur bedeutet, an deren Stelle die räumliche Zusammenfassung und deren Projektion in die Fassade tritt. D. h. an die Stelle des Ausdrucks der Materialgebundenheit tritt die Hervorhebung des räumlichen Zweckes, wobei sogar umgekehrt die *Freiheit* vom Material einen neuen Ausdruck gewinnt, einen Freiheitsausdruck, der sich allerdings in der Hauptsache nur auf die Fassade erstreckt.

Dieses Zurückdrängen des Kampfes mit der Schwere aus der Außenansicht in die Innenräume ist ein berechtigter Umschlag gegenüber der Pfeiler- (von Corbusier gelegentlich genannt: Fahrstuhl-schacht-)Architektur der letzten Jahre. Wenn man die letztere überstarke Projektion von einzelnen inneren statischen Notwendigkeiten in die Außenhaut für pompös hält, darf man andererseits nicht verkennen, daß die völlige Verdrängung tragender Stützen hinter die Fassade *nicht* nur *Verbesserungen* für Konstruktion und Verwendungszweck ergibt, nicht ausschließlich die Sachlichkeit zur Mutter hat. Die Hauptschwierigkeit liegt außerhalb des Einflusses des Ingenieurs und besteht, wie sich auf Seite 4 schon ergeben hat, darin, daß für den vom Gestaltungswillen Besessenen die Straßenfront nicht nur eine Grenz wand von Nutzräumen gegen ein öffentliches Grundstück ist. Es besteht der Drang, von innen nach außen in der Weise zu wirken, daß außen ein Eindruck, ein Ahnen, ein Begreifen hochwächst von dem *unsichtbaren Inhalt* des zunächst sichtbaren Raumschlusses. Dieser Drang ist uralte und selbstverständlich und ergibt eine Entschuldigung für manchen ins Prunken abgeirrten Versuch. Die statische Gestaltung kann eine der benutzbaren Möglichkeiten sein. Für die überraschend freudige Aufnahme des Glases für die äußere Gestaltung in der Gotik und heute wieder, die häufig über das innerlich Zweckmäßige weit hinausgeht,

<sup>14)</sup> Das Auge sucht auch nach einem statischen Ruhepunkt.

ist einer der Gründe der, daß die durchsichtige Wand wie keine andere nicht nur den Innenraum für den Benutzer nach *außen* öffnet (mehr als oft erwünscht ist), sondern mindestens dem *Gefühl* des Beschauers auch die Innenräume erschließt; daher stammt auch ein Teil der starken Wirkung der Nachtaufnahmen von innenbeleuchteten Glasfronten (Abb. 26).

Den Wert des Eisenbetonskeletts für die *Grundrißausbildung* im Hochbau erkennt man beim Vergleich älterer Grundrisse, etwa von dem Justizpalast in Brüssel oder dem Eisenbahndirektionsgebäude in Berlin, bei denen das Mauerwerk etwa 15 v H der Grundrißfläche ausmacht, mit einem der neueren Verwaltungsgebäude, deren Stützen (ohne Scheidewände) im Erdgeschoß etwa 2 v H der Grundrißfläche einnehmen. Auf den architektonischen Erfolg, der sich aus den *Durchblickmöglichkeiten* ergibt, brauchen wir nur hinzuweisen.<sup>15)</sup>

Ueber die ästhetische Ausdrucksfähigkeit des Eisenbetons im Hochbau äußert sich Architekt Leopold Bauer, Wien, im Jahre 1911 in „Beton und Eisen“ (S. 229) wie folgt: „Hier“ — in der ästhetischen Differenz zwischen massivem Mauerwerk und dünnen Eisenträgern — „hat der Eisenbetonbau in geradezu wunderbarer Weise eine Lücke ausgefüllt, indem er alle Vorteile, welche Trägerkonstruktionen haben, mit der Möglichkeit einer wirklich ästhetischen Bauweise vereinigt. Dabei ist der Eisenbeton ein so willfähriger Diener, daß es kaum eine konstruktive Aufgabe gibt, die er nicht mit einer gewissen Grazie und einer geradezu *sinnfälligen Statik* zu lösen imstande wäre. Gerade auf den letzteren Ausdruck lege ich einen besonderen Wert. Ich weiß wohl, daß ästhetische Eindrücke in erheblichem Maße von dem Gewohnten abhängen. Trotzdem aber haben manche Konstruktionen im Gegensatz zu anderen ebenso guten den Vorteil, aus unerklärlichen Gründen die Verkörperung aller zur Geltung kommenden Kräfte so deutlich zu veranschaulichen, daß sie das künstlerische Gefühl befriedigen.“

Voraussetzung für einen großen Teil unserer Ausführungen ist, daß wir diese Sätze als Wahrheit anerkennen.

Bei den Balken und Stützen des Gerippebaues wurde schon darauf hingewiesen, daß, sobald der Baustoff eine statische Wirkung andeutet, unser Schönheitsgefühl wünscht, diese *ohne Nachdenken* klar zu erkennen. Dabei wird ein feines Empfinden für den *Sicherheitsgrad* entwickelt. Bei Eckanschlüssen wird ein ständiger Kraftfluß und -übergang gefordert. Nicht nur bei dem Zusammenbau von Eisenbeton und Ziegelmauerwerk stehen aber der Verwendung von Ausrundungen gefühlsmäßige Widerstände entgegen. Auch vom Werkstein her sind wir an statische Ausrundungen von geringem Radius nicht gewöhnt, weil der Uebergang von Biegemomenten bei nur druckfestem Naturstein nicht gebräuchlich war. Andererseits entsteht der Beton in einer Schalung, die entsprechend der Sägetechnik aus *geradeschnittenen* Hölzern hergestellt wird. Zwar sind die Kosten für Ausrundungen nicht unerschwinglich, aber sie machen doch einen erheblichen Prozentsatz von den Schalungs- und immerhin noch einen merklichen Anteil an den Gesamtkosten bei Eisenbeton-Konstruktionen aus. Dazu kommt, daß die Eisenbeton-Bauweise auf das Gefühl als eine *sparsame, magere* Bauweise wirkt. Der nur als öder künstlicher Stein in Erscheinung tretende Beton drückt, ohne statische Betonung angewandt, seine Möglichkeiten nicht so deutlich aus, daß ein anderer Grund als die Wohlfeilheit für seine Verwendung dem naiven Auge selbstverständlich vorkäme. Die Ansicht, daß dem Eisenbeton gegenüber anderen Massiv-Baustoffen die Eigenart des *rein Zweckhaften, Zielstrebigen* unter Aufwand geringster Mittel als wesentlich anhaftet, dürfte nicht auf Widerspruch stoßen; daraus ergibt sich, daß jede als solche erkennbare Verzierung oder alles, was als Verzierung gedeutet werden könnte, zunächst in einem gewissen Widerspruch zu dem inneren Wesen des Materials steht. Es scheint, es stehe eine gewisse Härte der Uebergänge und Anschlüsse dem Eisenbeton immer noch besser an als weiche, fließende, mit Sonderaufwand erreichte Formen. Daß bei dieser Auffassung die angegebenen Gründe tatsächlich mitwirken, erkennt man bei der Betrachtung einer reinen Eisenbeton-Konstruktion eines Bauwerkes, das nie anders als in Eisenbeton oder höchstens in Eisen gebaut worden ist. Hier, wo kein Vergleich mit überkommenen Formen oder angeschlossenen Bau-

<sup>15)</sup> Welche verschiedenen Möglichkeiten zur Verfügung stehen, zeigt ein Blick auf die Eingangshalle zur Jahrhunderthalle Breslau (Max Berg, „Bennett“ S. V.) und das Treppenhaus in der Kunstgewerbeschule Hamburg (M. Schumacher, „Bennett“ S. 86). Dort überschlanken Stützen, an die man glauben kann, weil in der Decke keine Lastwirkung zum Ausdruck gebracht wird, hier die Betonung der über der Halle lagernden Lasten.

stoffen anderer Art (wie Ziegeln) möglich ist — oder wenigstens ohne besonderes Nachdenken sich nicht einstellt —, bei diesen Bauten verträgt der Eisenbeton stärkere Ausrundungen sehr gut. Ihre statische Wirkung wird dem Auge ohne weiteres klar, und eine Auffassung etwa von entlehntem Schmuck oder zusätzlicher Verschönerungsabsicht kommt überhaupt nicht auf. Außerdem handelt es sich bei diesen Bauwerken meist um gegen den Himmel oder den Hintergrund freistehende Eisenbetonteile, an die keine Ausfachungen anschließen.

Immerhin überzeugender für das statische Bedürfnis als gemilderte Uebergänge wirkt *reichliche Querschnittbemessung*. Das Auge liebt ein notdürftiges Bauen nicht und ist an zusammengedrückte Beanspruchungen von der im Eisenbetonbau selbstverständlichen Höhe und an entsprechend geringe Querschnitte nicht gewöhnt. Es empfiehlt sich also, vorläufig noch bei Baugliedern, die als notwendige Kraftträger für Wände und Bauteile *gewohnter Art* erkennbar sind, mit den Dimensionen im allgemeinen nicht bis an die äußersten Grenzen zu gehen. Dieses Rezept steht in einigem Widerspruch mit dem Sinn aller Statik, deren Absicht zweifellos die äußerste wirtschaftliche Ausnutzung jeden Baustoffes ist. Es soll diese Anregung auch nur für eine Uebergangszeit gelten, während welcher der Geschmack allmählich sich dem Wesen des Eisenbetons anpassen kann. Außerdem beschränkt sich dieser Vorschlag, wenn auch nicht reich, so doch *reichlich* zu bauen, ausdrücklich auf solche Eisenbeton-Konstruktionen, die zusammenarbeiten mit hergebrachten Baustoffen, welche dem steinartigen Beton in Art und Wirkung ähnlich erscheinen.

Es wird anerkannt: die Armut, die Selbstbescheidung, das Streben nach Wirkung nur mit den notwendigsten und unbedingten Mitteln, mit Würde und sogar mit Stolz zur Schau getragen, soll ein Teil sein unseres neuen Stils, und nicht der schlechteste Teil. Und in erster Linie uns Deutschen steht es wohl an, diesen Stil solcher Armut nicht nur in unseren Siedlungsbauten zu zeigen; aber es gibt Bauwerke, bei denen wir uns erst daran gewöhnen müssen, bei denen wir erst noch die Not zur Tugend erheben müssen — im doppelten Sinn des Wortes.

Bisher vermeidet es der Architekt gern, den armen, profanen Eisenbeton sichtbar werden zu lassen. Wohl zeigt er ihn, abgesehen von den eigentlichen Ingenieurbauten, auch gelegentlich bei Bauwerken, die in näherer Beziehung zum Menschen stehen. Aber am liebsten nur zu Menschen, die sich in *Arbeitskleidung* befinden. Fabrik- und Werkstattbauten sind genügend proletarisch, um diesen zusammengekitteten Grobmörtel mit seinen Eisenstäben, deren merkwürdige verfestigende Eigenschaften so schwer begreiflich sind, in den hinteren Fabrikhöfen sichtbar werden zu lassen. Bei Schulbauten, Rathäusern, Banken dürfen wohl einige Gesimse in Kunststein andeuten, daß dahinter Eisenbetonplatten sich befinden, aber die Stützen, diese notwendigen Uebel zur Raumersparnis und Arbeitsbeschleunigung, sind eben notwendige Uebel, wie etwa Installationsleitungen oder Aufzuggerüste. Unwillkürlich kommt man innerhalb dieser ganzen Gedankengänge zu der Forderung, den Eisenbeton, der bescheiden ist wie seine Schöpfer, dessen man sich bedient wegen seiner guten Einpassung in den Massivbau, wegen seines leichten Zusammenschlusses mit dem übrigen Material, wegen seiner gedrängt tragenden, raumsparenden und raumbildenden Möglichkeiten, diesen Diener von umfassenden Fähigkeiten auch irgendwie zur Andeutung zu bringen.<sup>16)</sup>

Daß der Ausnützung der leichten Formbarkeit die in seinem Wesen liegende Materialstrenge entgegensteht, haben wir bereits erkannt. Daß andererseits der Mensch bei Bauwerken, je näher ihm deren Zweck gefühls- und erfahrungsmäßig steht, um so stärker eine Anpassung an sich selbst und seine gewohnheitsmäßigen Bedürfnisse fordert, um so stärker an freundlichen, gefühlsnahen, verfeinerten Formen festhält, kann nicht durch Ueberbetonung echter und schlichter Konstruktionen abgetan werden. Wehner<sup>17)</sup> sagt hierüber — allerdings vornehmlich mit Beziehung auf Ingenieurbauten —, daß wir lediglich aus

<sup>16)</sup> Die von Kreis geäußerte Ansicht, „daß sich auch ohne Streben nach Neuem oder nach Auffälligem aus der angeborenen Schaffensfreude ein allgemeiner und neuer Charakter entwickeln werde“, ist richtig, bedarf aber einer belebenden Ergänzung nach der Richtung, daß der raum- und formgestaltende Einfluß eines als wertvoll erkannten und benützten Baustoffes vom Künstler aufgenommen und gefördert werden *muß*, wenn man nicht gleichzeitig mit dem Fortschritt der Kunst auch den erwünschten „Wechsel der Gestaltung“, hervorgehend aus einem Wechsel in den Konstruktionsmitteln, leugnen will.

<sup>17)</sup> „Baukunst und Ingenieurästhetik“ (Eisenbau 1919, S. 154).

der Theorie des Schlichten oder (im Gegensatz dazu) des Reichen kein Werturteil erklügeln können, das den Kunstwert eines Dinges genau festhält. „Schlicht bauen“ heißt noch nicht „schön bauen“.

Wir hören häufig, daß „man eben sehen lernen müsse“, daß die Erziehung des Betrachters dazu beitragen müsse, sich dem ästhetischen Ausdruck eines Bauwerks zu nähern, daß wir bildmäßig empfinden sollen. In allen diesen Forderungen an den Beschauer scheint mir der Anspruch zu liegen, daß dieser von dem Gegenstand seiner Betrachtung äußerlich und innerlich *Abstand* nehmen solle und könne.

Es ist selbstverständlich geworden, die Alpenberge, je zerklüfteter sie sind, um so mehr als großartig, gigantisch, schön, zu bewundern. Weniger bekannt ist es, daß diese Einstellung noch nicht 150 Jahre alt ist. Man ordnet sich dieser Größe, Wildheit und malerischen Wirkung gern unter, wenn man im D-Zug nach Garmisch gefahren ist, wenn man weiß, daß man bei schlechtem Wetter mit dem Auto oder auf andere Weise sich der dann schon etwas fremd gewordenen Schönheit leicht entziehen kann, daß man bei Sonnenschein mit dem Führer oder auf bezeichneten Wegen mit verhältnismäßig wenig Gefahr und der Wahrscheinlichkeit gesicherter Unterkunft sich mit den übrigbleibenden naturgeschaffenen Schwierigkeiten messen kann, daß diese herrliche Natur für uns da ist, mit dem Zweck, von uns empfunden zu werden. Weniger leicht wird diese spielerische und belastungsfreie Einstellung zur Schönheit der Bergwelt der Holzfäller finden, der in vielstündigem Marsch lange vor dem Morgengrauen im Spätherbst über kaum gebahnte Wege zu seinem Schlag klettern muß, der auf den Schnee wartet, um dann unter Lebensgefahr die gefällten Fichten zur Loisach hinabgleiten zu lassen, der das bißchen Heu für seine paar Tiere als Traglast auf Schulter und Kopf aus steiler Höhe zu seiner malerischen, aber von keinem Städter im Tausch für dauernd gewünschten Behausung schleppen muß.

Ich will nicht von monotonen Siedlung-Zeilen sprechen, zu denen der liebe Gott selbst die künstlerische Gestaltung, bestehend aus Busch und Baum, liefern muß, es ist möglich, daß der erwartete Gemeinschaftssinn so groß wird, daß die geistige *Zusammenfassung* der Anlage eine Anregung für das Schönheitsgefühl ergibt. Auch für Industriebauten.

Es ist genußreich, im Speisewagen oder Auto durch Rheinland-Westfalen zu fahren, Silhouetten von dampfenden Zechen und in sternhafter Beleuchtung liegenden Hochofen- und Walzwerken mit den hochschießenden Gichtgasen bildhaft wahrzunehmen. Die Einstellung ist eine andere, wenn man zwischen zwei Lokomotiven, unter einer niedrig und schnell dahinfahrenden Kranlast durchgeschlüpft ist und mit hochgeschlagenem Kragen unter tropfenden Bunkerverschlüssen und zwischen abgrundtiefen Mauerwänden in ewig feuchten Gängen von einem Walzwerk zum nächsten Kühlturm geht, dem die Gase aus einer soeben ausgedrückten Koksofenfüllung zugeweht werden.

Der gestaltende Kopf darf nicht vergessen, daß nicht diejenigen die Wichtigen und Maßgebenden sind, die ihre Menschlichkeit innerlich und ihren Beobachtungsort räumlich soweit zurückstellen können, daß sie zu gehobener bildmäßiger Betrachtung kommen, daß ebenso wichtig die Menschen sind, die dort Jahr für Jahr für sich und für die kultivierten Beschauer die Grundlagen aller Kultur im täglichen Kampf erst schaffen, daß neben Stab und Etappe auch Frontkämpfer da sind. Diesen kommen fast nie, wenigstens nicht in den Stunden ihrer Arbeit, die großen Linien eines Silos, die klare Gestaltung eines Förderturmes zum Bewußtsein, aber sie freuen sich über ein Blumenbeet, das zwischen Lohnbüro und Maschinenhaus liegt<sup>18)</sup>.

<sup>18)</sup> Es soll hier zitiert werden aus einem Vortrag, den L. C l o q u e t auf dem IX. Internationalen Architektenkongreß in Rom gehalten hat, „daß der Beton ein nicht ästhetischer Baustoff sei, da ihm das Leben des gemaserten Holzes, des kristallinen Marmors, des kraftvollen Eisens fehle, er habe keine Schönheit der Oberfläche, seine körnige Struktur mache nicht den Eindruck eines festen Materials, seine glatte Oberfläche habe einen kalten, toten Ausdruck und nehme mit der Zeit eine schmutzige Patina an“. Wenn wir auch über die meisten dieser Ausstellungen hinausgekommen sind, so soll doch die Lehre daraus gezogen werden, daß einerseits die rohe Betonoberfläche wohl nie ein Gegenstand begeisterter Zuneigung weiter Kreise werden wird, daß andererseits die *Eigenform* des Eisenbetons Subjekt und Objekt der Gestaltung wird und eine gefühlsnahe Ergänzung fordert, wo ihr Eigenausdruck nur von einem besonderen Standpunkt aus wirksam wird.

Wir wenden uns kurz der *Behandlung der Oberfläche* und der Einzelheiten zu, und zwar bei Bauten, die in erster Linie für den Menschen bestimmt sind. M. E. gelten hierbei heute noch unverändert die sämtlichen Ausführungen, die v. Mecenseffy schon 1911 im „Handbuch für Eisenbetonbau“ gemacht hat. So dürfte auch heute nicht geleugnet werden, daß „eine richtig und sorgfältig ausgeführte und ihr Wesen nirgends verleugnende Hülle aus Putz oder irgendwelchem anderen Stoff beim Beton und Eisenbeton ebenso berechtigt erscheint wie beim Mauerwerk“. Zu diesen Hüllen ist auch jeder Vorsatzbeton zu zählen. Daß heute das *Betongefüge* leichter und weniger durch Zement verdeckt werden kann, als dies früher wegen der bei der Ausführung entstehenden bekannten Schwierigkeiten beim gewaschenen und abgebürsteten Beton der Fall war, ist dem *Contex*-Verfahren zu verdanken. Der Zeitpunkt der Oberflächenbearbeitung wird durch das bei diesem Verfahren auf der Schalung aufgetragene Anstrichmittel unabhängig vom übrigen Baufortgang; dies verhindert den Abbinde- und Erhärtungsvorgang auf mehr oder weniger große Tiefe.

„Der Wasserturm zu Friedberg i. Oberhessen würde bestimmt schon durch seine monumentale Formgebung einen imposanten Eindruck nicht verfehlt haben. Eine steinmetzmäßige Bearbeitung der riesigen Flächen war von vornherein ausgeschlossen. Trotzdem konnte eine Sichtflächenbehandlung, die den sonst allen Betonflächen eigenen kalten und stumpfen Eindruck beseitigt bzw. diese ungeheuren Flächen etwas wärmer erscheinen läßt, den Eindruck des Bauwerkes noch erhöhen. Der Versuch ist mit dem *Contex*-Verfahren vollkommen gelungen. Der Gesamteindruck sowie die einzelnen Details des Turmes — es sei insbesondere auf das wirkungsvolle Portal hingewiesen — ist durch die Behandlung mit *Contex*, das die Struktur des Betons gut erkennen läßt und alle Profile scharf wiedergibt, ein wärmerer geworden.“

Wegen weiterer Bilder und Ausführungen wird auf die (Süddeutsche) „Bauzeitung“, Heft 58/1929, verwiesen, der obige Sätze entnommen sind.

Daß *Contex* gleichzeitig wie Formenöl als Schutzmittel für die Schalung wirkt, erleichtert seine wirtschaftliche Anwendung<sup>19)</sup>.

Das Einlegen von Ton- und Glasplättchen zu mosaikartigen Bildern wurde gelegentlich mit Erfolg versucht<sup>20)</sup>, geschliffene Betonflächen zeigt man nach dem Vorgang am Bahnhof zu Karlsruhe manchmal, ohne daß sich dies durchgesetzt hätte. Die Verwendung von eingelegten Gipsformen zur Herausholung beliebiger Ornamente kann bei eindringlicher Vertrautheit mit dem Wesen des Eisenbetons und andererseits ungewöhnlicher künstlerischer Gestaltungskraft gute Erfolge erzielen. Daß gelegentlich eine gewellte oder geriffelte Betonfläche dadurch erreicht wird, daß irgendwie profilierte und mit Chemikalien durchtränkte Wellpappe an einer Schalung von ebener Fläche befestigt wird, ist eine einfache Möglichkeit, um bei langen Wänden, etwa Stützmauern oder Brückenwiderlagern, in billiger Weise irgendwelche Muster zu erzielen. Derartige Muster lassen sich auch durch den Ansatz von *Contex* auf einzelne Streifen statt auf eine geschlossene Fläche erreichen, oder durch streifenweise Anwendung des Sandstrahlgebläses<sup>21)</sup>.

Welch erhebliche Rolle für solche Behandlungsweisen der Größenmaßstab, die mehr oder weniger große Entfernung vom Auge und die räumliche Möglichkeit einer Berührung des menschlichen Körpers mit der Betonfläche spielt, ist von v. Mecenseffy erörtert worden.

Es ist ein leichtes, jetzt in dem seit 20 Jahren beliebten Ton gegen zweck- und grundlose *Verzierungen* sich zu ereifern. Diese Gefahr dürfte in Deutschland jedenfalls für die nächste Zeit überwunden sein. Trotzdem dürfte es nicht angebracht sein, über die in Amerika (z. B. F. S. O n d e r d o n k, „The Ferro Concrete Style“, New York) als „wonderful“ gepredigte Halleluja-Architektur (sit venia verbo!) wortlos hinwegzugehen. Wenn sie, was aus Büchern und Reiseberichten meines Erachtens

<sup>19)</sup> „Baugilde“ 1929, S. 1401.

<sup>20)</sup> Da wir außer Kalk keinen brauchbaren Verzögerer für Abbinden und Erhärten besitzen, kann das Einbauen wohl nur in vorher ausgesparte Vertiefungen des erhärteten Betons erfolgen.

<sup>21)</sup> „Bauwelt“ 1929, S. 1116.

niemals mit ausreichender Wahrscheinlichkeit geschlossen werden kann, wirklich Ausdruck für amerikanische Wesensart, also *Stil* im europäischen Sinn ist, dann ähnelt dieser Stil anscheinend dem stereotypen zur Schau getragenen, kreditsteigernden Lächeln auf den USA.-Gesichtern. Eine Warnung können wir jedoch daraus entnehmen: wenn auch die Gefahr, daß es uns Europäern, und besonders uns Deutschen, in den nächsten Generationen materiell zu gut gehen könnte, nur durch ein Wunder möglich wäre, jedenfalls wollen wir uns hüten, den Ausdruck eines materiellen Optimismus in dieser gehäuften schwülstigen Weise unseren Bauten anzuheften. Die Vielfältigkeit derart gesuchten und gedrängten Aufwands läßt außerdem seine Wirkung zur Ermüdung werden. Eine Alhambra kann ein Pilgerziel sein, von fünfzig Kinopalästen, Klubhäusern, Verbandzentralen, durch Auto, Film, Zeitung, Fernseher, in ihrer Häufigkeit potenziert, läßt keines das andere zur Auswirkung kommen.

Nicht als Selbstzweck ist unsere Oberflächengestaltung gedacht, sie soll nur harte Formen, deren Linien für ein Gesamtbild zwar charakteristisch, für eine Nalbetrachtung aber unwirksam sind, mildern, sie soll Flächen, die in Augennähe auf dieses langweilig, auf das Gefühl roh, unwohnlich, ungemütlich wirken, beleben und dem Menschen näherbringen.

Ein lebendiges Mittel hierfür ist auch die *Farbe*. Zunächst soll über eine wenig bekannte Art, farbige Flächen zu erzielen, auf die sogenannten Kaltglasuren hingewiesen werden.

Für Platten und auch für große monolithische Flächen ergeben die Weithalersche Kaltglasur und Kerament ein glasurähnliches Aussehen von Weiß über Rot bis zu den dunkelsten Tönen. Näheres siehe „Zement“ 52/1929 und DRP. 298 578, wo die Anwendung bereits seit 1908 beschrieben wird.

Der Grund, warum eine solche Färbung von Betonflächen so selten angewandt wird, scheint in einer gewissen Angst vor dem Vorwurf der Unechtheit und in der immer noch herrschenden Unsicherheit in farbiger Flächenbehandlung überhaupt zu finden zu sein. Darin dürfte auch die Hauptschwierigkeit gegen die häufigere Anwendung von Vorsatzbeton *verschiedener Färbung* an dem nämlichen Bauwerk liegen. So gern farbenfreudiges Vorsatzmaterial von einheitlicher Färbung angewandt wird, so dürften andererseits die technischen Schwierigkeiten in der Herstellung kein ausreichender Grund gegen das Nebeneinander *verschiedenfarbigen* Zusatzes sein. Nicht nur in Innenräumen, auch an den Fassaden sind sicherlich auf diesem Wege gute und lebendige Wirkungen zu erreichen, und es bedarf nur des Mutes eines Architekten von Geschmack, an der Belebung der Betonerscheinung einen Dienst von dauernder Bedeutung zu erweisen. Daß Verkleidungen mit dem ausgeschalteten Beton vorgesetzten, fertigen farbigen Betonwerksteinplatten sehr ansprechende Bilder ergeben, ist bekannt. In einer Reihe von englischen Propagandaschriften für *weißen Zement*, „Snowcrete“, werden strahlendweiße Fassaden vorgeführt, deren Zweckmäßigkeit auf die Dauer aus ästhetischen und aus praktischen Gründen zweifelhaft sein dürfte, abgesehen davon, daß zur Zeit in Deutschland kein weißer Normzement hergestellt wird.

Farbige Werksteinplatten (Bauformsteine) können auch in konstruktionssehter Weise als nachträglich mit einem Beton- oder auch mit einem Eisenbetonglied von ausreichenden Ausmaßen in Verbindung gebracht werden. Schon im „Handbuch für Architektur“ 5. Teil, 2. Bd. (Darmstadt 1891), S. 150, werden winkelförmige, langkantige Steine als äußere Schalung beschrieben, deren unterer Schenkel durch den eingeschütteten Beton festgehalten werden soll, während der senkrechte Schenkel als Verkleidung dient, wodurch eine Schalung überflüssig sein soll; über den Erfolg wird nichts mitgeteilt. Daß eine derartige Verkleidung in inniger Verbindung mit dem Beton hergestellt werden kann und, da gleichzeitig als Schalung dienend, durchaus konstruktionsrecht ist, ergibt sich aus den bautechnischen Mitteilungen der Firma Heinrich Butzer, Heft 5/6, Dortmund 1929. Allerdings zeigt sich aus der dortigen Darstellung auch, daß diese Möglichkeit sich doch nicht so einfach handhabt, wie man aus der erstgenannten Mitteilung schließen könnte. Diese Schalsteine können außer einem *Schmuckzweck* noch mit einer *Schutzwirkung* gegen Oberflächen-Einflüsse verschiedener Art begabt werden. Bei maßvoller Handhabung dürfte sich mittels solcher Verkleidung bei Stütz-, Stau- und Stirnmauern eine Belebung und die Vermeidung der unfreundlichen Sichtbarkeit von Eisen und gewollten oder ungewollten Fugen erreichen lassen.

Auch einige Möglichkeiten werden bei v. Mecenseffy bereits besprochen, die sich aus einer *sichtbar* bleibenden *Schalungsgliederung* ergeben. Selbst bei großflächigen Betonbauten sehen

wir, daß sehr unregelmäßige Schalfugen, verursacht durch Schalbretter sehr ungleichmäßiger Breite, konischer Form, ungleicher Stärke, besonders wenn die senkrechten Brettstöße wild versetzt erscheinen, auch auf größere Entfernung den Eindruck des Unfertigen, nicht etwa des Gewaltigen, sondern des Rohen, erwecken. Andererseits wirkt schon die Wiedergabe einer ungehobelten Schalung von einigermaßen sorgfältiger Ausführung bei größeren Flächen lebendig und erhöht den plastischen Ausdruck. (Siehe Abb. 27.) Diese sichtbar gebliebenen Schalfugen wird man gern als Mittel der architektonischen Gestaltung anerkennen.

Wo die Anwendung *eiserner* Schalung, Gleit- oder Kletter-schalung, in immer gleichmäßiger Wiederholung möglich ist, ergibt sich ein belebendes Muster entweder von selbst, wie auf den Kühltürmen in Leicester, oder man kann in vorsichtiger Weise eine besondere Ausbildung hierfür vorsehen.<sup>22)</sup> Nebenbei sei hier bemerkt, daß auch die rein konstruktive Formgebung bei Eisenbetonsteinen in ihrem Zusammenbau, wie im Kraftwerk Tschornowitz (Abb. 28), eine ähnliche, aber viel stärkere Wirkung ergibt.<sup>23)</sup> Das in derartiger Schalungsbildung sich ergebende Muster vermischt nebenbei die bei weichverarbeitetem Material und auch bei erdfeuchtem Beton allzu leicht kenntlichen und störenden geneigten Guß-Streifen oder Anschlußfugen.

Wie man sieht, beziehen sich die letzten Ausführungen schon mehr auf den Ingenieurbau.

Ueber die formverbessernde Wirkung der bekannten *steinmetzmäßigen* Bearbeitung läßt sich hier nichts Neues sagen. Daß sich die Wirkung dieser Bearbeitung nicht nur auf den Form-Ausdruck, sondern, weit über die Licht- und Schattenverteilung hinausgehend, auf den *Farb*-Ausdruck erstreckt, besonders bei Beton mit farbigen Natursteinzuschlägen, wird bisher wenig ausgenützt. Auch die Kombination der Steinmetzbehandlung mit der Schalungswirkung ist im Hochbau noch ausbaufähig.

Es scheint mir nach dieser Richtung im Eisenbeton die liebevolle *handwerkliche Erfindung* und der aus der Tradition stammende hingebende Drang zum Gestalten der kleinen, zusätzlichen Einzelheit zu fehlen; die konstruktive Durchbildung, die noch viel Aufmerksamkeit erfordert, und die nötige technische *Sorgfalt* und Aufsicht bei der Herstellung absorbieren Geist und Hingabe der dabei Tätigen noch zu sehr, als daß die Liebe zum äußeren Detail während der Ausführung als Anreger von Durchschlagskraft zur Wirkung kommen könnte. Und wo aus anderweitiger Tätigkeit die Freude zum Erfinden in Formen mitgebracht wird, wirkt häufig der Druck der wirtschaftlichen Verhältnisse erstickend; ein handwerklich freudiges Schaffen auch im industriellen Bauen, das gelegentlich möglich ist und die Tätigkeit des Architekten notwendigerweise ergänzen muß — wenn menschnahe und gern aufgenommene Werke entstehen sollen —, bedarf einer ausreichenden Ausreifung und Selbstverständlichkeit der Technik und gehobener wirtschaftlicher Lage des Ausübenden. Jedenfalls ist hier noch viel Raum für die liebevolle Kleinschöpfung<sup>24)</sup>, die weniger der Inspiration als dem engen Vertrautsein aus eigener dauernder handwerklicher Erfahrung entspringt. Daß dies von wesentlicher Bedeutung für die Gefühlswirkung ist, braucht wohl nicht bewiesen werden.

Daß Durchgänge, Türen und Tore besonders geeignete Stellen sind, an denen schon ein kleiner Einsatz an Qualitätsüberschuß große Wirkungen erzielt, ist leicht feststellbar und von jeher ausgenützt worden.

Für die weitere Behandlung soll hier eine teilweise Trennung eingeführt werden. Ein Teil unserer heutigen Bauwerke, und zwar gehören dazu vielleicht außer den Brücken alle *altherkömmlichen Bauwerke*, sind in erster Linie für den Menschen unmittelbar, für seine Bedürfnisse als eines nicht mehr ganz in der Natur stehenden, anlehungs- und schutzbedürftigen geselligen Lebewesens bestimmt. Zu diesen hat der Mensch eine aus jahrtausendelanger Tradition und Vererbung stammende bedarfs- und

<sup>22)</sup> Ueber den Zusammenhang zwischen der Architektur von Lloyd Wright und der von ihm verwandten eisernen Schalungen siehe Dr.-Ing. W. Makowsky „Die Betonwarenindustrie“ in „Die Baumaschine“, Heft 11/1929.

<sup>23)</sup> Äußere Kassetten größeren Maßstabs werden bei dem (anscheinend monolithisch gebauten) Kühlturm in Willebroek gezeigt („Technique des travaux“, Heft 4/1929).

<sup>24)</sup> Ein Wort Le Corbusier's dem Ingenieur ins Merkbuch, mit dem er in geschmackvoller Weise dem Architekten den Vortritt gibt: „Die Profilierung ist der Prüfstein des Architekten. Dieser enthüllt sich bei ihr als Künstler oder einfach als Ingenieur.“

gefühlsmäßige Einstellung. Außer Wohnungen sind hier Tempel, Versammlungshäuser, Verwaltungsgebäude und hausartige Werkstätten eingeschlossen. Eine in der Erscheinung ebenso bedeutungsvolle Rolle spielen seit dem sprunghaft gewordenen Fortschreiten der Technik die *Werkbauten*, deren Zweck in erster Linie in dem dort entstehenden oder vorbereiteten Schaffen liegt; ihnen steht der Mensch nach der Seite der Erfahrung fremd, nach dem Gefühl neutral oder manchmal sogar ein wenig feindlich gegenüber. Dort, wo der Mensch von vornherein das Empfinden hat, am Ort der Befriedigung seiner Bedürfnisse zu sein, ist er der Maßstab aller Dinge. Wenn er den Eindruck der Schönheit empfangen soll, muß Anpassung an seine sehr vielseitigen Wünsche versucht werden: Stoff, Konstruktion und gedanklich definierbarer Zweck ergeben — auch wenn klar gezeigt — noch nicht die geforderte Befriedigung<sup>25)</sup>.

Zweifellos sind wir uns weder über die körperlichen und sachlichen Bedürfnisse, geschweige denn über die seelischen Bedürfnisse des Menschen gegen sein Haus klar, und verdecken diese fehlende Kenntnis, den Mangel des Vermögens, richtig abzuwägen, hinter eine Verweisung dieses Gestaltens an die *Eingebung*, an die spezifisch *künstlerische Schöpfungskraft*. Natürlich entziehen wir damit auch die abschließende Möglichkeit der Formverbesserung dem Verstand und verweisen sie an das gefühlsmäßige künstlerische Arbeiten<sup>26)</sup> in der Erwartung, daß „die Kunst vorfühlt“. Wir werden uns also auf diesem Gebiet des Bauwesens, den ich den *Menschenbau*<sup>27)</sup> nennen möchte, jetzt darauf beschränken, an einigen Beispielen Güteunterschiede zu zeigen und dann noch eine Richtlinie für eine schwebende Entwicklungsmöglichkeit aufzuzeigen.

Der Eindruck der Fabrik Hubbe von *Fahrenholz* (Abb. 29) ist überraschend angenehm, so daß dieser Eisenbeton-Gerippebau mit seiner Ziegelausfachung die von anderen ähnlichen Bauten abgeleiteten und hier gebrachten Darlegungen zunächst umzuwerfen scheint. Es spielt dabei das vorgezogene Dachsim in seiner wohlproportionierten Schlichtheit und der gesamte Massenausgleich mit.<sup>28)</sup> Dazu kommt die eigenartige Fugenordnung des Ziegelmauerwerks: dadurch, daß ein Teil der Ziegel hochkant (25 cm hoch) gestellt ist, weicht die Fugenordnung von dem Gewohnten, Herkömmlichen stark ab, wirkt wie eine schwache, gemusterte, keinesfalls tragende Fläche und es fehlt also der hier häufig festgestellte statische Widerspruch zwischen Ziegel und Eisenbeton.

Die Kombination Eisenbeton plus Glas bei der Original-Ford-Factory, Detroit (Abb. 50), ist in ihrer Verteilung an sich

<sup>25)</sup> In der „Westdtsh. Bauzeitung“ Heft 55/1929 bringt Kreis in ähnlicher Weise kurz zum Ausdruck, daß in der Gestaltung des Wohnungsbaues andere Gesichtspunkte und Maßstäbe anzulegen sind als im sog. Zweckbau.

<sup>26)</sup> Giedion schreibt auf S. 1 „Bauen in Frankreich“: „... wird auch einem alten Vorurteil entgegengearbeitet, das meint, Kunst und Konstruktion könne man dadurch reinlich scheiden, daß man die Kunst als ‚absichts-‘ und ‚zwecklos‘ und die Konstruktion als allein zweckbetont hinstellt.“

<sup>27)</sup> Mit dem Gebrauch der Worte „Menschenbau“ und „Werkbau“, die nicht restlos gegeneinander abgegrenzt sind, möchte ich nur den Wunsch zu einer schärferen Terminologie andeuten, da die Begriffe: „Hoch-, Tief-, Ingenieur-, Architekten-, Zweckbau“ schwimmend und überholt sein dürften.

<sup>28)</sup> Auch das befriedigte Bedürfnis nach Abwechslung und die Betonung des Baumittelteiles im Sinn des Vortrags von Prof. Blunck bei der Tagung des Deutsch. Betonvereins 1950 ist von Bedeutung, wo eine Reihe von formalen Voraussetzungen geklärt und begründet wurden, die bei allen Bauwerken einer ästhetischen Wirkung zugrunde liegen. Diese Gesichtspunkte stehen m. E. durchaus nicht in Widerspruch zu einer sachlichen Architektur. Ich bin der Ansicht, daß der von mir in den Vordergrund gestellte Kraftfluß nur eine von mehreren, einem Bau zugehörigen Möglichkeiten ist, um ästhetische Wirkungen zu erzielen. Allerdings hat dieses Gestaltungsmittel den Vorzug, verstandesmäßig und angenähert auch zahlenmäßig in seiner Richtigkeit prüfbar zu sein. Außerdem ist es gerade für den Eisenbeton von besonderer Bedeutung.



Abb. 26. Stuttgart, Lagergebäude der Eisen-Fuchs-G.m.b.H.



Abb. 27. Dortmund, Nikolaikirche.

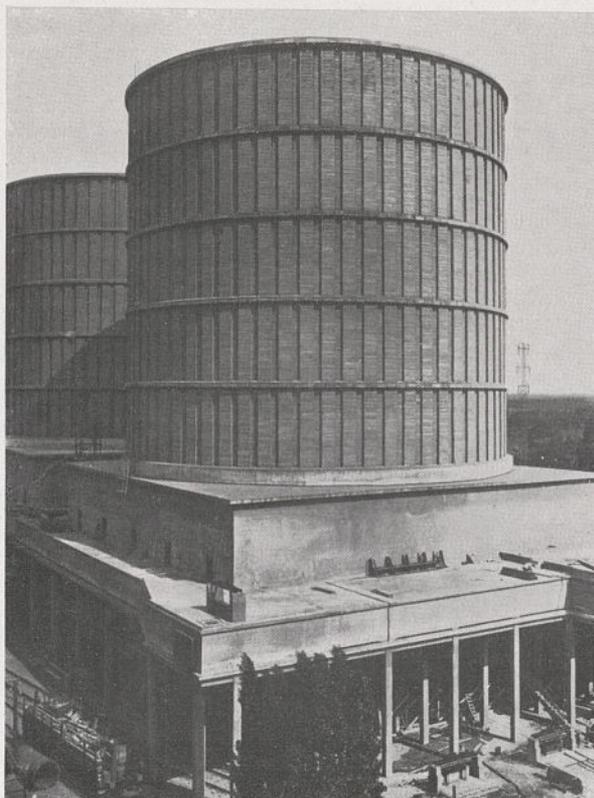


Abb. 28. Tschornowitz, Kühltürme im Kraftwerk.

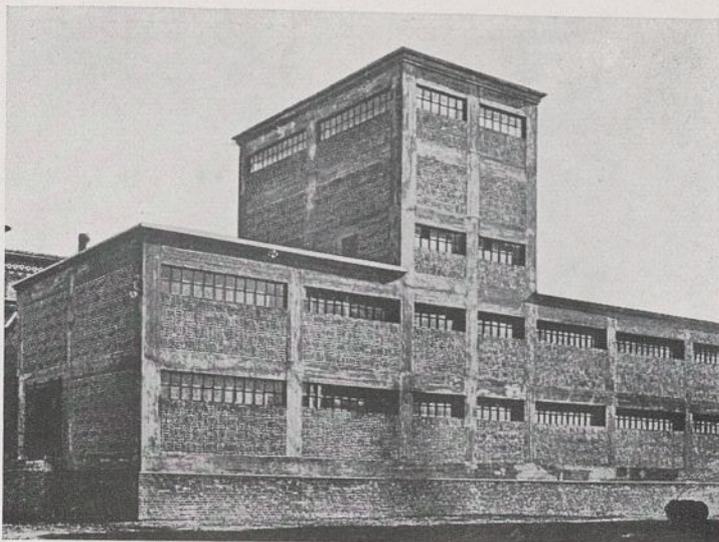


Abb. 29. Fabrikgebäude Hubbe.



Abb. 50. Detroit, Ford-Fabrik.

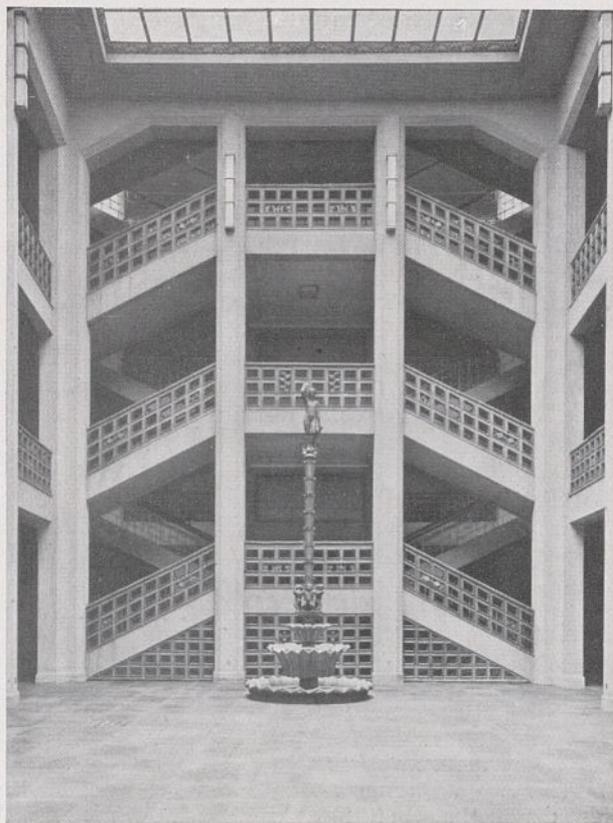


Abb. 51. Hamburg, Justizgebäude. Treppenhaus.

glücklich gewählt; außerdem ist, ähnlich wie bei dem Stahlwerk-Hochhaus in Siemensstadt, die flächenhaft gestaltete Ecke in Ziegelmauerwerk in beabsichtigten Gegensatz zu dem Gerippe gestellt und macht dies doppelt wirksam.

Beim Erweiterungsbau Scherl, Berlin (Siehe „Stahlbauten“, verlegt vom Deutschen Stahlbau-Verband), hat man, während heute häufig die senkrechten Stützen vermogelt werden, die wagerechten Decken in der Ansicht wegescamotiert. Außerdem wird kein Mensch von selbst auf die Idee kommen, in den Pfeilern P-Trägerprofile zu vermuten.

Anders beim Schaltwerk-Hochhaus der S.S.-Werke in Siemensstadt. Die Skelettwirkung ist mit Erfolg dadurch betont worden, daß die Vorbauten in ihrer glatten Flächen- und Masswirkung dagegen gestellt sind. Außerdem deuten die Pfeiler eine stark konzentrierte Stützenwirkung an und sind dabei so schwach gehalten, daß sie — man könnte sagen „symbolisch“ — dem Stahlwerk Ausdruck geben. Zu der bisher noch nicht voll gelungenen Lösung des Problems im Menschenbau, wozu das Auge dieses Haus sicherlich rechnet, das konzentrierteste (Stahl-)Fachwerk unmittelbar ästhetisch zu verwerten, wurde hier eine gute Annäherung gefunden. Neuerdings ähnlich, aber ohne die Steigerung durch Kontrastwirkung und daher langweiliger, bei der Deutschnationalen Krankenkasse in Hamburg.

Es gibt sicher viele Menschen, denen der Riesenneubau des Warenhauses Karstadt in Berlin am Hermannplatz gut gefällt in dem Sinn, daß sie den Eindruck empfangen, hier hat ein bewußtes und schönheitsuchendes Gestalten stattgehabt. Es dürfte ungefähr dasselbe Gefühl von ruhiger aber kühler Bewunderung sein, das die meisten Menschen heute gegenüber Renaissance-Bauten empfinden. Da aber das verwendete und zwar konstruktiv ausgezeichnet verwendete Material Eisenbeton ist, so wird man sich gern der Kritik anschließen, die ich aus dem „Zentralblatt der Bauverwaltung“ 1929 zitiere: „Wie die Lichtbilder veranschaulichen, entspricht der baulich formale Ausdruck des Äußeren nicht entfernt den Möglichkeiten, die im zwecklichen Organismus, im konstruktiven System und in den absoluten Massen gegeben sind.“

Im Handbuch für Eisenbeton „Geschäftshäuser“, 1924, S. 14, erklärt es O. Neubaer für eine Mode, daß trotz erwiesener Ueberflüssigkeit bei Geschäftshäusern auch in den Obergeschossen schaufensterartige übermäßig große Fenster angeordnet würden, die unbenützt seien. Er schlägt statt deren *schmale* Einzel Fenster mit dünnen Zwischenpfeilern vor nach Art guter alter Holzfachwerkanordnungen. M. E. wirken solche Fensterreihen in unseren langen geraden Häuserfronten zu unruhig, wie ja auch immer wiederholte *breitere Fenster* zwischen starken Pfeilern bei der starken Verkürzung, in der wir unsere Fassaden meist sehen, sehr zappelig aussehen. Gerade darin sehe ich einen der Gründe für die jetzt ins andere Extrem verfallene Ausbildung endloser Fensterbänder, möglichst überhaupt ohne irgendwelche Stützen. Den inneren Bedürfnissen des Hauses wird es nicht immer entsprechen, daß die ganze Breite zwischen den Stützen, deren Stellung aus räumlichen und statischen Bedürfnissen festliegt, durch Fenster eingenommen wird. Dann kann die Aufgabentrennung zwischen Wand und Stütze dadurch geklärt werden, daß die untere und obere Fensterbegrenzung wagerecht bis zu beiden Stützen verlängert wird.

Die Worte von v. Mecenseffy 1911 (S. 81), daß für den *Voutenanschluß* die Lösung noch nicht restlos gelungen sei, scheinen mir auch heute noch zu gelten. Beispiele solcher Ausführungen sind ausreichend bekannt. Wir müssen bedenken, daß die Voute nicht den Uebergang der Balkenlasten in die Stütze dartut, wie man etwa bei halbkreisförmigen Ausrundungen annehmen könnte und wie es unserer sonstigen Erfahrung entsprechen würde, sondern daß sie einer *Sparsamkeit* in der Trägerkonstruktion selbst entspricht, indem die Trägerhöhe nicht durchlaufend in dem größten erforderlichen Maß durchgeführt wird, sondern infolge Verschiedenheit der Druckgurtbreiten (für Momente verschiedener Vorzeichen) nur die am Auflager in der Voute sichtbar werdende größere erforderliche Trägerhöhe gezeigt wird.<sup>29)</sup> Der Verlauf der Beanspruchungen bei durchlaufenden Balken, deren statische Wirkung durch den Zusammenhang mit Deckenuntersicht und

<sup>29)</sup> Für die Feld-Momente (Druckspannung im Balken oben, Zugspannungen unten) wirkt die anschließende Platte als Druckgurt mit dem Steg zusammen, an der Stütze (Zug oben, Druck unten) fehlt diese Verbreiterung des Druckgurts. Einer ähnlichen Sparsamkeit in der Konstruktion entspricht es, wenn Holzbalken über Holzstützen durch Sattelhölzer verstärkt und dadurch in ihrer Höhe zwischen den Stützen eingeschränkt werden können.

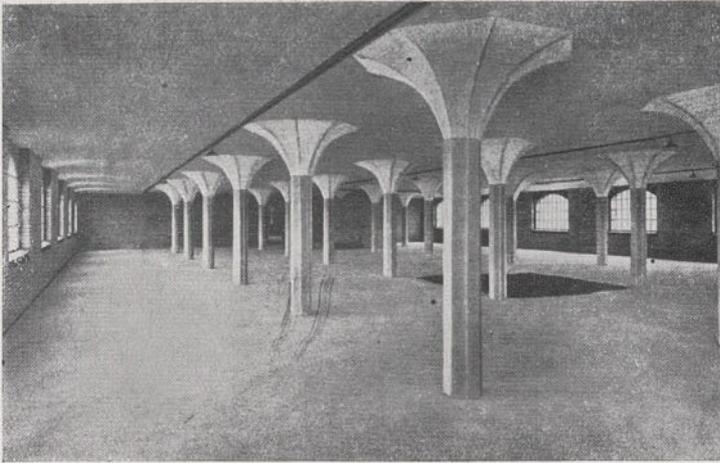


Abb. 52. Zürich-Gießhübel, Lagerhaus. Pilzdecke.

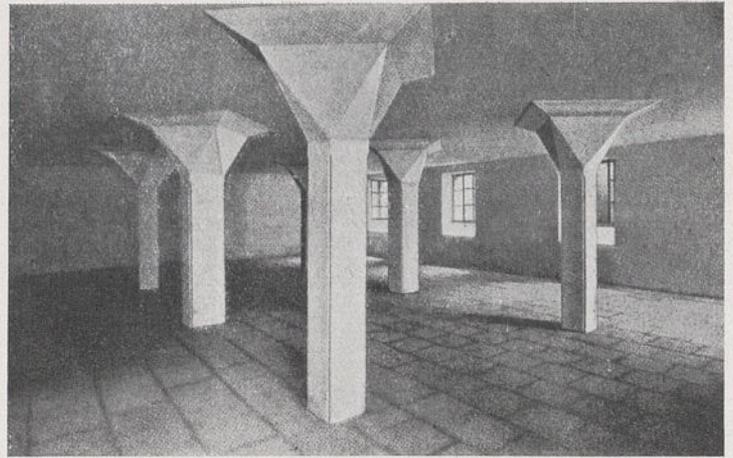


Abb. 55. Hagen i. W., Akkumulatorenfabrik. Pilzdecke.

Stütze noch verwischt wird, hat sich der Erfahrung nach nicht ausreichend eingepreßt. Der Ausdruck sparsamer errechneter Gestaltung kann unser Auge eben heute noch nicht befriedigen. Ich glaube auch nicht, daß anders als durch Anpassung des Geschmacks an die neuen Tatsachen Abhilfe geschaffen werden kann. Sobald wir nicht mehr nur *wissen*, sondern auch ohne statische Ueberlegung *glauben*, daß diese Linienführung richtig ist, werden wir sie auch als schön empfinden.

Die Balkenschräge kann mit sonstigen schrägen Linien sehr gut zusammengehen, wie die Treppenhalle vom Justizgebäude in Hamburg (Prof. Schumacher) zeigt (Abb. 51). Wenn sie allzu stark in Widerspruch steht zu den sonstigen Linien, kann statt dieser *Erhöhung* eine *Verbreiterung* des Balkendruckgurts erfolgen. Dies hat allerdings geringe Mehrkosten zur Folge.

Es ist durchaus verständlich, wenn Krantz und Eiffel am eisernen Ausstellungsgebäude in Paris 1867 (Giedion, Abb. 44) bei der ausgekragten Ueberdeckung des Umgangs durch eine untergeklebte Knagge die Kragkonstruktion für den Laien glaubhaft zu machen versuchten. Es dürfte aber eine zu große Nachgiebigkeit gegenüber dem unkundigen Publikum bedeuten, wenn dies wie bei der Eisenbetonkonstruktion im Hotel Imperial in Karlsbad (Mörsch II, 1, S. 142) noch in diesen Jahren geschieht<sup>30)</sup>, da dies ein irreführender Atavismus ist.

Schlanke Stützen wirken, wenn nicht etwa die darüberliegende Konstruktion gewollt oder ungewollt starke Lasten sichtbar überträgt, freundlich und lebendig (Kirche in Le Raincy von Perret, Haupteingang Jahrhunderthalle Breslau von Max Berg). Doch darf diese Wirkung nicht übersteigert werden, weil der gefühlsmäßigen Erfahrung die Knickgefahr durchaus bekannt ist. Dies gilt nicht nur bei Eisenbetonkonstruktionen, es zeigt sich z. B. auch bei den aus Terrakotten bestehenden Säulen am Haupteingang der neuen Berliner Oberpostdirektion in Witzleben.

Die Decke im Restaurant Skansen in Oslo (Bauwelt 50/1929) zeigt im Speisesaal eine harte, aber leichte Konstruktion. Die schlanke Stütze stößt unvermittelt gegen die Rippe, die aber nicht wie der Zuggurt eines Plattenbalkens, sondern wie ein rechteckiger Holzbalken wirkt. Im Restaurant Ekeberg bei Oslo (ebenda) zeigen die runden dünnen Stützen denselben unvermittelten Anschluß an den voutenlosen Balken; durch die Farbe ist die Rippe mit einem zugehörigen Plattenstreifen zusammengefaßt. Die Augenwirkung ist in beiden Fällen gut; doch könnte ich mir vorstellen, daß durch schlanke Vouten ein Eindruck des Fliegenden, Leichten noch leichter möglich wäre (bei gleichzeitiger Verbilligung).

Für Stützenstellungen (Arkaden) großer Höhe und straffer Form wurde wiederholt an Stelle von anderem Material Eisenbeton gewählt (Messe-Halle für Werkzeugmaschinen, Leipzig, siehe Bennett S. VII und „Reichsdank“, Schneidemühl, „Deutsche Bauzeitung“ 1929).

Es handelt sich hier um beabsichtigte Monumentalität mit entsprechendem Aufwand. Der Eisenbeton trägt zu der Ausführung nur die straffere Linienführung und Steigerung der möglichen Höhe ohne Querschnittvergrößerung bei (Knicksteifigkeit durch Einlagen vergrößert). Hier wirkt nicht der Eisenbeton als Gestalter, sondern er wird als Mittel einer geläufigen Gestaltung eingesetzt.

<sup>30)</sup> Diese Ablehnung muß auch aufrechterhalten werden gegenüber einem ähnlichen Vorschlag von O. Neubaue (Handbuch d. Eisenbetonbau 1924, „Geschäftshäuser“, S. 76 (Abb. 124).

Bei der *Pilzdecke* (Abb. 52 und 55) liegt es ähnlich wie bei dem Voutenträger. Das statische Verhalten der trägerlosen Deckenplatte kann dem Gefühl unmöglich schon vertraut sein, da eine derartige Tragwirkung nur von Holz- oder Steintischen, also kleinen Maßstäben, her bekannt ist. Es wird also nicht möglich sein, durch kleine Hilfen eine ästhetische Wirkung zu erkünsteln oder falsche Analogie vorzutäuschen; es wird sich empfehlen, in nicht zu harten Formen diese Konstruktion richtig und unbefangen anzuwenden und den ästhetischen Ausgleich der *Gewöhnung* zu überlassen; diese wird sich bei dem Kundigen schnell einstellen, während Laien gerade diese Form nur in ihrer linienhaften oder körperlichen, nicht in ihrer statischen Gestaltung ungestört aufnehmen<sup>31)</sup>.

Etwas annähernd Neues scheint sich zur Zeit in der Entwicklung zu befinden, eine *statische Romantik*, die in ihrer Verbundenheit mit dem Wesen der Zeit und in ihrer stilbeeinflussenden Kraft noch wenig erkannt sein dürfte.

Ein Bedürfnis nach Kampfromantik drückt sich in dem heutigen grandiosen „Spielzeug des Erwachsenen“, Flugzeug und Auto, aus ebenso wie im Alpinismus. Eine gerade Linie führt von Troja über die mittelalterlichen Ritterspiele zu Bölcke und dem Stoßtruppführer von 1918, zu Fildner, Amundsen und Byrd; die Zivilisation hat die Notwendigkeit, sich mit der rohen Natur und dem persönlichen Feind zu messen, zurückgedrängt und die aus jahrhundertelanger Übung ererbten Kräfte freudigen Männerkampfes in andere Bahnen gelenkt, die es dem Mann ermöglichen, sich mindestens sich selbst gegenüber als Mann zu erweisen. Eine Spielart dieser Veranlagung scheint es zu sein, wenn bei Bauwerken, die bisher in behäbiger Ruhe aus gering beanspruchtem, nur druckfestem Material hochgewachsen waren, gern zu einer leicht überreizten Herauskehrung beschwingter wirksamer Kräfte, zu einem jetzt noch überraschend wirkenden Spiel mit statischen Möglichkeiten gegriffen wird; mit der hochgespannten Vorstellung von Ingenieur verbindet sich gern das Bild von Kühnheit. Es ist ein Kennzeichen für einen bei uns als materiell verschrieenen Künstler wie Le Corbusier, wie er meines Erachtens weit über heute geltende Notwendigkeiten hinaus unter Benützung nicht neuer, aber bei diesen Aufgaben ungewohnter statischer Mittel Wände und Terrassen frei in die Luft hinausstellt. Ich kann auch der wohlmeinenden väterlichen Art nicht zustimmen, mit der in der (süddeutschen) Bauzeitung das Strandbad in Vevey des deutschen Architekten O. Zollinger

<sup>31)</sup> Wie bei den Balkenschrägen und den später zu besprechenden Bogenbrücken entsteht auch hier eine Schwierigkeit daraus, daß die statische Berechnung weniger selbstverständliche Belastungsfälle berücksichtigt als das statische Gefühl und daß in einem Kompromiß zwischen Sparsamkeit und Sicherheit die ausgeführte Form mehreren verschiedenen Belastungszuständen entspricht, die überhaupt nicht gleichzeitig auftreten können. Kein Wunder, wenn solche Formen dem Gefühl fremd bleiben. Dies gilt für Ingenieurkonstruktionen aus beliebigem Baustoff.



Abb. 54. Vevey, Strandbad. Erfrischungsraum.



Abb. 55. Vevey, Strandbad. Sprungturm.

(Abb. 54 und 55) als spielerische Leistung gewertet wurde. Solche aus statischer Souveränität gewonnene Fähigkeit, die (vielleicht übertrieben betonte) *statische Ausbildung als Schönheitselement zu wählen*, erscheint mir als ein hoch erfreulicher neuer Reiz, als möglicher Baustein eines neuen Stils. Nicht die Ausbildung fester Formen für wiederkehrende Bauaufgaben, sondern die auf Seite 9 angeführte „Grazie und sinnfällige Statik“ des Eisenbetons wird wesentlicher Bestandteil dieses Stiles sein.

Es liegt mir fern, in den gleichen Fehler zu verfallen, den Wehner an Czech feststellt<sup>32)</sup>, in Analogie zu einem Netzwerkstil, einem Vierendeel-, einem Rahmenstil, etwa von einem Kragstil, einem Scheiben- oder Schalenstil zu sprechen. Aber die Freiheit, eine raumbildende Konstruktion ohne irgendwelche Zutaten, ohne zusätzliche Andeutung einer besonderen Tragwirkung frei in Luft und Raum hinauszubauen, ergibt nach anfänglicher leichter Beunruhigung ein solches Gefühl von Unbeschwertheit und freudiger Stoff- und Kraftbeherrschung, daß die Benützung dieser Möglichkeit als stilbildend zum Allgemeingut werden dürfte — wenn die Architekten zu einem inneren Verhältnis zum Eisenbetonkraftfluß kommen und (oder) wenn statische Leistungsnormen im Eisenbetonbau wie in einer Stahlträgertabelle geschaffen werden.

Nicht als ob ich die Ansicht von Dr. Craemer teilte, die er in seiner Besprechung von „Beton als Gestalter“ äußert, daß jetzt erst der Eisenbeton für die Architekten hoffähig geworden sei; es liegen die Bücher von v. Mecenseffy (1911), Riepert (1915), die Stellungnahme von Architekt B. D. A. Paulsen auf der Internationalen Architektentagung in Mailand (1911) vor, wo dieser die Architekten warnte, die Führung in der Eisenbetongestaltung nicht den Ingenieuren zu überlassen. Die obige Ansicht scheint auf dieser Grundlage immerhin eine Ueberschätzung der neuen Versuche zu sein. Aber es hat sich erst jetzt der Anfang einer freudigen Aufnahme der in dem Material liegenden neuen Möglichkeiten herausgebildet, die einmal in der Tragfähigkeit des Eisenbetons liegen, darüber hinaus aber in der Kombination: *Tragfähigkeit plus Raumschluß* gesteigert werden. Wenn man den Titel des Werkes von v. Mecenseffy „Die künstlerische Gestaltung der Eisenbetonbauten“<sup>33)</sup>, dann die Themenstellung von Riepert „Der Einfluß der Konstruktion des Eisenbetonbaues auf die künstlerische Baugestaltung“, der schon im Titel den Baustoff mehr in den Vordergrund stellt, und schließlich den knappen Ausdruck von Vischer-Hilberseimer: „Beton als Gestalter“<sup>34)</sup> auf seine Absichten hin beseht, dann entspricht diesem Fortschritt in der Auffassung und Darstellung

<sup>32)</sup> Czech: „Stil- und Kunstformen des Eisenbaues“, Technik und Wirtschaft 1912, S. 595, siehe Wehner a. a. O.

<sup>33)</sup> Allerdings ergibt sich bei diesem phrasenlosen Vorkämpfer für echtes Bauen ganz von selbst eine Behandlungsweise des Stoffes, welche zu den richtigen Schlußworten führt: „Ich bin am Ende meines Versuches, die künstlerische Eigenart des Eisenbetonbaues und seinen Einfluß auf die Baukunst von heute schriftstellerisch zu würdigen...“.

<sup>34)</sup> Richtiger müßte es, wie auch Craemer bemerkt, heißen: Eisenbeton als Gestalter.

auch die tatsächliche Ueberleitung der bestimmenden Kräfte aus den Händen des Künstlers in den Willen des Materials. Während eine solche Gestaltung, wie wir trotz aller langatmigen gegenteiligen Anstrengungen zu Anfang unserer Erörterungen zugeben mußten, im Skelettbau erst in letzter Zeit angenähert möglich war, wird sie zur Selbstverständlichkeit dort, wo man dem Eisenbeton seine beiden wesentlichen Eigenschaften ungeschmälert im Gleichgewicht zugesteht: hier wird er zum Gestalter von epochaler Durchschlagskraft.

Der Künstler wird den Baustoff zunächst walten lassen müssen, kann nur ihm folgend an den Aufgaben wachsen, in der früher angedeuteten Weise das Gefühl der Masse allmählich nachführen und in kommenden Jahren kann wieder der Architekt zum Herrn der Gestaltung werden, — wie wiederholt erläutert, geht eine solche Entwicklung mit zunehmender Schnelligkeit vor sich. Mit einer kleinen Variation kann man Davidov (1877) nachsprechen, „daß die Vereinigung zwischen Architekt und Ingenieur untrennbar sein wird“. Die Begriffe Architekt und (oder) Ingenieur bedeuten nicht Berufsarten, sondern Eigenschaften eines „Baumeisters“, der in der Schöpfung des Raumes intuitiv gestaltet auf einer ihm zum bewußten oder unbewußten Erleben gewordenen Erfahrung der statischen Kräfte. Es wird hier als Grundlage eines beginnenden Stiles (für Eisenbeton und, abgesehen von dessen fehlender eigener Raumwirkung, für den Stahl) die freie Raumgestaltung in scheinbarer Unabhängigkeit von einer Tragkonstruktion gefunden. Diese Unabhängigkeit von der Schwere nimmt sich aber nicht die Freiheit, einem fremden verwendeten Material Tragwirkungen anzudichten. Wenn ich also vor ein Gerippe eine statisch scheinbar ebenfalls mögliche Klinkerfassade vorklebe, so mache ich mich nicht etwa frei von einer statischen Notwendigkeit, sondern ich schiebe diese nur einem gar nicht dafür eingesetzten Material anderer Eigenart zu.

Eine Anzahl von Beispielen aus dem „Menschenbau“ soll dies erläutern.

Die umstrittene Bauausstellung „Wohnung und Werkraum“ in Breslau zeigt einige Wohnbauten, die in Eisenbeton konstruiert sind, das Gepräge der Skelett- und Scheibenkonstruktion tragen und dabei ein Ineinandergreifen von Innen- und Außenraum aufweisen, das der eleganten Verwendung statischer Möglichkeiten entspricht. Das Haus des Architekten Hadda und die Innen- und Außenansicht von Haus Lauterbach dürften dies klarmachen.

Das Bild: Pessac, „Kleinster Haustyp“<sup>35)</sup>, zeigt die Identität von Raumschluß und Statik exakt und schöpft meines Erachtens auch die Möglichkeit aus, die Flächenverteilung nicht nur einem sachlichen Bedürfnis folgen zu lassen, sondern sie in „Maßstab, Rhythmus und Verhältnis zu einer Wirkung und Musikalität“ zusammenzufassen. Allerdings zeigt sich in einigen anderen der von Giedion gebrachten Bilder die Gefahr, die in einer zu weitgehenden Verteilung und Auflösung der

<sup>35)</sup> S. Giedion „Bauen in Frankreich“, Leipzig-Berlin. Siehe auch Wasmuths Monatshefte 7/1929, S. 274, Klubhaus in Beauvallon.

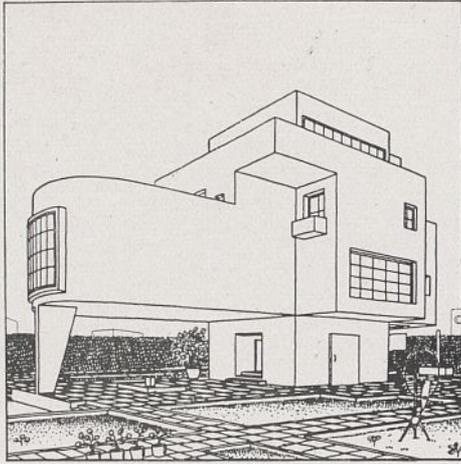


Abb. 56. Entwurf für eine Villa in Ersenkfon.



Abb. 57. Köln, Rheinrestaurant „Die Bastei“.



Abb. 58. Eßlingen, Lokomotivwerkstätte. Kranbahn.

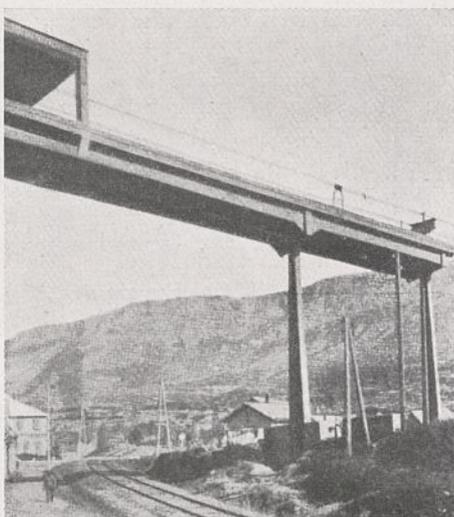


Abb. 59. San Cajo (Dalmatien), Schutzbrücke.

Frontwände, in einer nur noch gerippehaften Ausbildung der Außenhaut bei Wohnhäusern liegt, daß — wenigstens für unser Klima — der Eindruck eines Vogelkäfigs erweckt wird. Die Nutzbarmachung solcher Räume kann für den Menschen auf die Dauer auch nicht durch den allerbilligsten Einkauf von Kalorien aus Vorrat gesichert werden, weil auch die in größtem Maßstab zusammengefaßte Sammelheizung für die Deckung des Spitzenbedarfs unter solchen Umständen nicht mehr ausreichen kann. Abgesehen davon, lassen wir bei der entstehenden Bauweise solcher Häuserzeilen nicht gern unser häusliches Leben vor der breiten Öffentlichkeit sich abspielen.

Das Bild vom Erfrischungsraum im Strandbad Vevey (Abb. 34) zeigt, wie bereitwillig sich die Eisenbetonkonstruktion darbietet, um den Raumschluß — man kann in diesem Fall auch sagen: die Öffnung des Innenraumes nach außen — ohne sichtbare Anstrengung zu übernehmen. Der naive Betrachter kommt bei der Aussichtstreppe und dem Sprungturm (Abb. 35) gar nicht auf einen Zweifel; die Stufen und Plattformen sind eben da, wohin sie gehören, und sie „halten in sich“.

Die in der bekannten Kösliner Aussichtstreppe vorgeführte statische Wirkung läßt in den sichtbaren Teilen das äußere Gleichgewicht nicht vollständig erkennen. Dem ausladenden Häuschen ist ein augenwirksames Gegengewicht nicht entgegengesetzt worden; der in das Fundament verlegte Ausgleich der Lasten ist ohne Nachdenken nicht erkennbar, der Laie staunt, aber er empfindet keine Befriedigung, er fürchtet ein Ueberkippen gegen die Böschung. — Auch hier statische Romantik, der das Gefühl noch nicht ganz folgen kann.

In gefälliger Weise ist die statische zur Schönheitswirkung ausgebaut worden im Entwurf einer Einzelvilla (1925), Abb. 126 aus Giedion (Abb. 36). Durch die Massengliederung und vor allem durch den statischen Reiz der Ausbildung ist ein spielerisches ästhetisches Bild erreicht worden, das uns noch etwas fremd anmutet, das aber in weniger strenger Form und im Wachsen der entstehenden Gewöhnung zum Vorbild für eine Sommervilla, ein Schlößchen, in einer nahen freundlicheren Zukunft werden kann. Ein frühes in diese Richtung weisendes Ergebnis ist die Uebertragung einer großen Front bei den „Grands moulins“ in Nantes (siehe v. Mecenseffy, Abb. 5). Die Gaststätte im Stadion Nürnberg zeigt eine statisch überraschende, aufmunternd wirkende, wirtschaftlich aber wohl übertriebene Kragweite.

Bei dem bekannten Bild von der Bastai (Abb. 57), nach Bennett VI, am Rhein in Köln, wird das Wort „statische Romantik“ wohl als treffend empfunden werden. Sachlich ist diese Ausbildung zur Einschränkung des Raumbedarfs unten, zur Ausnützung und Ausbreitung des wertvolleren Restaurationsraumes oben, durchaus begründet. Es sind also nur die statischen Möglichkeiten des Eisenbetonbaues zugespitzt in die Wirklichkeit umgesetzt worden, die sich neu, aber weder sinnlos noch unglaublich darstellt (dabei wird von der Zickzackform des Daches abgesehen).

In das Gebiet statischer Romantik im *Werkbau* gehören einige in beabsichtigter Kühnheit hingestellte kleine Bunker und einstielige Hochbahnen (Abb. 58), besonders letztere in der Untersicht<sup>36)</sup>.

Rhythmische und malerische Wirkung der im Eisenbeton liegenden *Gestaltungsfreiheit* tritt an die Stelle der in den alten Stilen aus Zwang und dem Kampf mit dem Material in seiner senkrechten Gebundenheit geborenen Schönheit. Abwägen, auch im statischen Begriff, und Proportionieren bleibt auch hier wie in jeder noch so alten Kunst ausschlaggebende Bedingung. Daß übrigens einer alten malerischen Architektur außer der Freude an ungezwungen Gewordenem, episodenhafte Hingestelltem, auch häufig schon eine statische Romantik zugrunde liegt: unglaublich schwache Fensterzwischenpfeiler in gotischen Kirchen, kühn angeklebte Erker, schräg sich stemmende Eckpfeiler, ein Brückchen, welches die Schwere überspringt, eine über den verbreiterten Fußweg weit ausgekragte, dann hochstrebende Hausecke in Holzfachwerkbau, erinnert daran, daß wir uns auch hier nicht auf Neuland von heute bewegen und daran, daß der Kraftbegriff von jedem Menschen gern aus sich selbst abstrahiert wird.

Man kann wohl die ästhetische Verwendbarkeit dieser hier mehr aus dem Gefühl entwickelten Gedankengänge zu rezeptmäßiger Anwendungsfähigkeit verdichten; aber ich glaube, daß hier die angeregte Phantasie in ihrer

<sup>36)</sup> Frappierend wirkt die Schutzbrücke in San Cajo (Dalmatien) im „Handbuch für Eisenbeton“, Balkenbrücken (Gehler) 1929 (Abb. 39).

aus der Beschäftigung mit der Berechnung stammenden reinen Geistigkeit<sup>37)</sup> sicherere Erfolge haben wird, als ein bewußtes Arbeiten nach Beispielen und Vorschlägen.

Es sollen hier zwei Zitate von Prof. Kreis eingeschaltet werden, die sich in unsere Gedankengänge gut einfügen und diese ergänzen.

Auf Seite IX der „Neuen Werkkunst“ schreibt Wilhelm Kreis: „Wir wollen der Sache (der Disharmonie zwischen Zivilisation und Kultur, in unserem Sinn zwischen Konstruktion und Aesthetik) vielleicht doch etwas näher auf den Grund blicken. Stellen wir zunächst einmal fest, daß die äußeren Mittel unserer Zeit in verhältnismäßig kurzem Zeitraum sich auf türmen als unerhörte Erfolge unserer Wissenschaft in einer nicht geahnten Steigerung der Technik, und mit der Technik die fast noch unerhörtere Steigerung des Verkehrs, die Steigerung der Produktion, des Bedarfs und des Verbrauchs, und alles das auf dem Boden einer sozialen Neugestaltung“. Es handelt sich also gar nicht um eine grundsätzliche Dissonanz, es ist das Vorseilen der Technik, der das Gefühl und das Erleben ebensowenig wie die Wirtschaft in normalem Tempo nachkommen kann. Schon daraus sehen wir, daß ein Teil der Disharmonie in der Weise sich lösen wird, daß Gefühl und Geschmack sich mit der vorseilenden Technik zusammenfinden werden. Wir haben berechtigte Aussicht, daß unsere Bauten für die Dauer, wenn auch nicht vollendet schön, so doch nicht häßlich sein werden, wenn und solange wir echt und richtig bauen und im Werk die Menschen nicht vergessen. In dieser Richtung wird sich das Gefühl bestimmt einstellen. Anders ist es bei zusätzlichen Schmuckformen, die vielleicht entweder nachhinkend überholt sind oder vorseilend — die falsche Richtung einschlagen.

Kreis a. a. O., S. XI: „Wenn jeder mit unserer Zeit sich zurechtzufinden sucht, unbeirrt an seinem Arbeitsplatz für ein Ziel schafft, so wird diese beseelte Arbeit Qualität und Form und wird Wert gewinnen für die Beachtung des gesamten Wertes unserer Zeit“, eine Parallele zu dem Satz von Le Corbusier über das schöne Schaffen in reiner Geistigkeit. In dem Erleben dieser schönen Arbeit, des technischen Sieges in Kampf und Hingabe, liegt der *innere* Kulturwert der Technik, der in seinem Gehalt für den Schöpfer selbst viel zu wenig gewürdigt wird. Er allein genügt schon, um das sich skeptisch gebärdende Gerede und Wortgeklingel über die Bedeutung der „Technik für die Kultur“ als Worte von bedauernswerten Blinden über die Farbe zu kennzeichnen, mindestens für den in solcher Geistigkeit (und der daraus entspringenden Erhabenheit über den groben Materialismus) technisch Schaffenden. Das gilt nicht etwa nur für die *Bautechnik*!

Als Hilfsmittel für Näherführung des Eisenbetons, der als solcher doch in erster Linie rationale Funktionen zum Ausdruck bringt, zum Herzen des Beschauers, als Zutat geringen Materialwerts und um so höheren künstlerischen Aufwands — auch in anderer Weise erinnert sie an die Holzschneidekunst — darf auf die *Betonplastik* hingewiesen werden. Gute Bilder und Darlegungen findet man in der Broschüre von Riepert, „Betonplastik“, auf Seite 149 ff. der Zeitschrift „Zement“ 1929 und in dem älteren Werk von Dr. Petry, „Betonwerkstein und künstlerische Behandlung des Betons“.

In einigen Pilzen, kreisförmigen Schutzdächern, auf einem Mittelstiel ruhend, hat der Eisenbeton unter Herauskehrung seiner statisch-räumlichen Eigenschaften Zweck-Schmuckwerke, eine Art Plastik großen Maßstabs, gestaltet. Siehe Strandbad Vevey, Musikstand in Nashville (v. Mecenseffy, S. 159), Müggelseebad bei Berlin, Stadion Nürnberg; hierzu zählt auch die besprochene Kösliner Aussichtstreppe, der Aussichtsturm (Brückensäule) auf dem Kölner Messegelände mit seinem breit gereckten Dreifuß, alles Werte von anerkanntem Geschmack. In derartigen Ausbildungen prickelt gelegentlich sogar ein Schuß von Humor, wie er viel stärker etwa bei den romanischen und gotischen Wasserspeiern gern zum Ausdruck gebracht wurde.

<sup>37)</sup> Le Corbusier äußert sich selbst in seinem Werk „Kommende Baukunst“, S. 7: „Die Ingenieure machen Architektur, weil sie die Berechnung üben, die den Naturgesetzen entspringt, und ihre Werke lassen uns die Harmonie fühlen. Ueberdies lebt man, sobald man von der Leidenschaft des Berechnens erfaßt wird, in einem Zustand reiner Geistigkeit, und in dieser Geistesverfassung schlägt der Geschmack sichere Bahnen ein.“

## Hallen.

Fast alle unsere Hallen von großer Spannweite machen räumlich den Eindruck einer großen Leere, wobei es gleichgültig ist, durch welche Zwecke diese großen Spannweiten vorgeschrieben werden (Abb. 40); der Mensch kommt sich dort klein und verloren vor, zumal ein Maßstab, soweit er sich (in dem gerade von Wehner für die Möglichkeit eines Schönheitsurteils erwünschten Sinn) ausgebildet, leicht dazu führt, die Höhenmaße noch zu steigern und den Menschen noch kleiner zu machen. Dieses Gefühl kann wohl den Bergen und den Sternen gegenüber zu einer religiösen Ehrfurcht werden, aber angesichts des Menschenwerks, da es augenscheinlich für den Menschen unmittelbar bestimmt ist, ist es ein unangenehmes, mindestens ein unbefriedigtes Gefühl. Man erinnere sich an den Eindruck, den man als Kind in den Kirchen hatte, besonders in solchen, die der Schmuckzutaten entbehrten. Wenn sich gegen ein hohes Kirchenschiff seitlich niedere Schiffe anschließen, so wirkt dies günstiger, die Seitenschiffe bringen eine Bindung an das gewohnte Menschliche gegenüber dem übermenschlichen Maßstab der Hauptteile<sup>38)</sup>. Stahl und Eisenbeton unterscheiden sich hierin kaum. Als Fortschritt muß es angesehen werden, daß es der Eisenbeton war, der eine gradlinige wagerechte Raumüberdeckung einfacher Form in konstruktiver Ausnutzung der raumschließenden Decke<sup>39)</sup> hervorbrachte.

Wo bogenförmige Dächer noch überhöht sind, erhält man leicht den Eindruck, den ich auch gegenüber der mit Recht gerühmten Breslauer Markthalle nicht loswerde, daß es nur der Konstruktion wegen geschieht. Eine solche Denkanregung bohrt sich schnell in das reine Empfinden ein und läßt dieses nicht mehr frei walten.

Der günstige Inneneindruck bei der Breslauer Jahrhunderthalle ist vielleicht auf die geometrische Wirkung der vielen sich nähernden Rippen zurückzuführen, die von vornherein anscheinend den reinen Stützkräften Ausdruck geben, also einer gefühlnahen Wirkung (im Gegensatz zum Ausdruck von Biegungswirkungen); die gleichzeitig gewonnene Lichtwirkung und die enge optische Verbindung von Innen- und Außenraum, die Auflösung bis zum Letzten dürfte dort ganz im Wesen der Gotik gefühlserhebend und steigernd wirken<sup>40)</sup>.

Eine Einzelheit muß hier erwähnt werden: die *Gelenke*. Eine allgemeine Gefühlseinstellung kann sich hierzu unmöglich ergeben haben. Man hat den Eindruck, als ob Scheitelgelenke, die zur statischen Verringerung der Trägermassen in der Raummitte und in der größten Höhe beitragen, dadurch zur Befreiung des Gefühls von der Materialschwere in günstigem Sinne beisteuerten. Besonders wenn solche schwachen Teile gegen die Lichtöffnungen stehen, erhöhen sie den Eindruck konstruktiver Freiheit, ohne zu Zweifeln Anlaß zu geben. Weniger günstig scheinen mir Fußgelenke zu wirken. Die Konzentration der Kräfte, deren Größe aus der Stärke der Tragglieder geschlossen wird, sei es aus Eisenbeton oder aus Eisen, in einzelnen Punkten ist nicht selbstverständlich genug nach der Erfahrung. Wie immer wieder liegen dem Auge Biegeeffekte und die Stoffverteilung entsprechend den Momenten noch gar nicht, besonders bei gebogenen Konstruktionen wird nur der *Lastfluß* empfunden, nicht eine ungleichmäßige Spannungsverteilung über den Querschnitt und am wenigsten bei rechteckigen Querschnitten. (Der Eindruck eines Biege widerstandes wird eher plausibel bei eisernen Profilen oder bei einer ähnlichen Gliederung in Steg, Ober- und

<sup>38)</sup> Auch hierbei spielt das statische Empfinden eine Rolle; nicht mit Unrecht wird häufig von einem Gleichgewicht in den Maßen gesprochen.

<sup>39)</sup> Der Plattenbalken frei aufliegend und als Rahmenquerriegel in Verbindung mit den Stielen ist eine für den Eisenbeton besonders typische Konstruktion.

<sup>40)</sup> In der 2. Auflage seines Werkes von 1922 sagt v. Mecenseffy auf Seite 214, indem er dabei auch auf Riepert verweist, über die Jahrhunderthalle, an welcher er den Gerüststil der Kuppelhaube bemängelt: „Hier will die Baukunst von ihrem eigentlichsten Ziel: Raum zu umschließen und zu gliedern, abirren; möge sie bald wieder zurückfinden!“ Es war 1922 noch nicht zu erkennen, daß in Kürze eine überaus schnelle Entwicklung einsetzen würde nach der Richtung, daß das Glas als vollwertiges Mittel des Raumschlusses betrachtet wird. Im Wohnbau ist der Kampf noch nicht beendet, aber im Geschäfts-, im Werk- und Monumentalbau hat das Glas schon endgültig gesiegt. Und auch das Gefühl hat es als raumschließend anerkannt.



Abb. 40. Basel, Markthalle.



Abb. 41. Magdeburg, Ausstellungshalle.

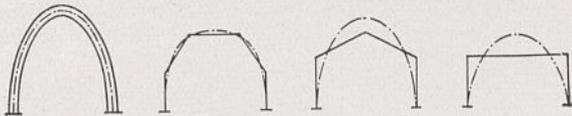


Abb. 42. Mittelkraftlinien für verschiedene Binderformen unter Eigengewicht.



Abb. 45. Miami, Flugzeughalle.



Abb. 44. Berlin, Hallenbad. Poststadion.

Untergurt, worauf wir noch bei den Brücken zurückkommen.) Ein Fußgelenk da, wo das Auge die mächtigsten Kräfte vermutet, sicherlich auch in unbewußter Erinnerung an Wölbbrücken, wirkt interessant, sonderlich, aber es zerreißt den Kraftfluß. Ich kann mir Fälle denken, wo ich eine Verblendung für die Fußgelenke empfehlen würde. Außerdem sollte wohl auch der weitere Kraftfluß unterhalb des Gelenks irgendwie angedeutet werden. Ein halbhoch sitzendes Gelenk bei Rahmen gefällt immer noch besser als die knopfartigen Gebilde direkt in der Fußbodenebene. Die Andeutung der Stützlinsenwirkung durch entsprechende geneigte Lage der Gelenkplatten ist erwünscht und wirkt erzieherisch auf den Laien, der sich doch über kurz oder lang auch innerlich mit solchen Gelenken wird abfinden müssen und dem der geistige Zugang erleichtert werden muß. Vielleicht kann man dies pädagogische Statik nennen.

Es ist kein Zweifel, daß bei Hallenträgern (Abb. 41) die geometrische Linienwirkung, allerdings immer auf der Grundlage der statischen Formgebung, eine bedeutsame Rolle spielt. Doch dürften gerade hier weniger Verstöße gegen das Gefühl begangen werden.

Bei Abbildung 191 aus „Beton als Gestalter“, Ausstellungshalle Brunn, zeigt sich deutlich, daß bei dem einzelstehenden Wölbrahmen der Aufwand, der angewandt wurde, um im wesentlichen nur das Eigengewicht und die dem Auge nicht erkennbare Windgegenwirkung auszugleichen, etwas reichlich ist. Wenn er dagegen gleichzeitig den Raumschluß bildet wie bei der Markthalle Rheims (Abb. 195, Beton als Gestalter), wirkt er in der großen Fläche ausgezeichnet. Wie steht es nun mit der Ausbildung der einspringenden oberen Ecken, in denen Balken und Stiele fast rechtwinklig zusammenstoßen? Daß bei Rahmen besonders in den Ecken der Kraftübergang durch Abrundung kenntlich gemacht werden kann, ist naheliegend; zahlreiche Beispiele besonders bei Mörsch (Der Eisenbetonbau II 1) klären dies. Wer die Eisenbetonstatik nicht genauer kennt, wird hierauf weniger achten; der Eisenbetonkonstrukteur verlangt dringlich einen Uebergang, und wenn es nur ein kurzer Knick ist, weil dadurch das schwer prüfbare Hochschnellen der Spannungen vermieden und die Führung der Bewehrungseisen erleichtert werden; auf jeden Fall ist die Ausschragung besser als der harte Linienbruch (Abb. 41).

Sobald der Querbalken gesprengt ist, wenn auch nur um ein geringes Maß, stimmt das Urteil des Laien mit dem des Fachmannes überein, beide wünschen dann eine Abrundung oder Ausschragung. Bei genau wagerechter Führung der Balkenunterkante entsteht offenbar kein Hinweis auf die Rahmenwirkung und es genügt, den Balken aufliegen zu sehen, ohne ein Verlangen nach Verfolgung der Einspannverhältnisse. Vielleicht liegt der Grund für die Befriedigung des Gefühls bei harter Linienführung auch auf dem Gebiet „statischer Romantik“, dem Wohlgefallen an der ungewöhnlichen, zwar noch statischen, aber zum Zwange der Schwere schon nahezu gegensätzlichen oder mindestens von ihm befreiten Gestaltung.

In der Fabrikhalle von Perret (Bennet LIX) spielt die Form, die Linie, eine bedeutsame Rolle. Denn ein solcher Bogen ist losgelöst von allem Bekannten und auch fast ohne Beziehung zum statischen Empfinden. Zweifelloß spielt in diesem Bogen auch die Eisenbewehrung eine ebenso große Rolle wie der Beton, es handelt sich also um Eisenbeton mit dem Nachdruck auf dem Worte Eisen (Bennett LIX)<sup>41)</sup>.

Im Innern von Hallen, auf deren Schönheitswirkung Wert gelegt wird, kann auch ein gegliederter Binder, trotz seines weniger einfachen Ausdrucks, gut wirken. Die Markthalle Stuttgart (Handbuch für Eisenbeton 1924, Hallen, bearbeitet von Dr. Lewe, S. 195) zeigt einen leichten Bogenbinder mit bogenförmig gesprengtem Zugband, der sehr ansprechend und freundlich wirkt. Die beiden Bogenzwickel verschwinden, indem an der beiderseits letzten Hängestange eine senkrechte Lichtwand und eine wagerechte Unterfläche eingezogen ist. Diese wirkt aber statisch nicht ungünstig, weil die Phantasie den Kraftfluß, der in der Bodenform sich darstellt, weiterspinnet. Man vergleiche damit einen ähnlichen Versuch mit Stahlvollwandbindern in der neuen (1929) Ausstellungshalle Berlin, der statisch mindestens ausdruckslos ist.

Wo das Tonnengewölbe gegen die senkrechte Wand stößt, wird, bei räumlich angenehmer Wirkung, die statische Beruhigung durch die sichtbaren Zugbänder erreicht und kann erhöht werden durch kräftige Ausbildung eines wagerechten Randbalkens. Im

<sup>41)</sup> Das Vertrauen in den Baustoff und die Großzügigkeit der amtlichen Bestimmungen erlauben es in Frankreich, eleganter zu konstruieren als bei uns. Erst in den Schalen und den Faltenwerken (das erste Beispiel für ein solches von großem Maßstab stammt allerdings auch von Freyssinet: Luftschiffhalle Orly) haben wir wieder einen Vorsprung gewonnen.



Abb. 45. München-Ost, Bahnsteighalle.

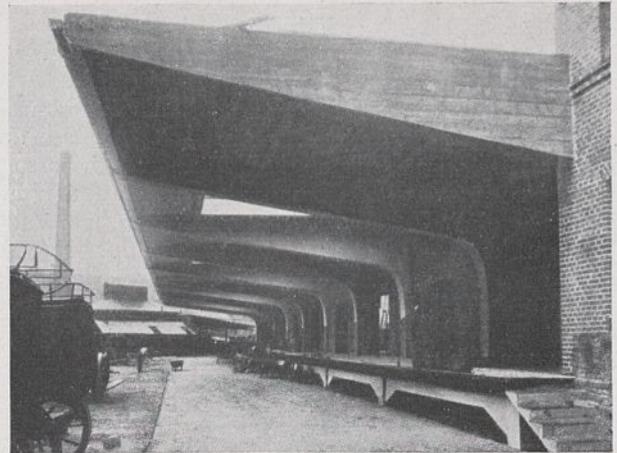


Abb. 46. Altona, Holstenbrauerei. Kragdächer.

Innern der Frankfurter Markthallen, wo die Tonnengewölbe (statisch als Tonnenschalen wirkend) quer zur Hauptachse stehen und nur in den Endscheiben auflagern, wird die statische und räumliche Wirkung durch die rhythmische Wiederholung erreicht. Die Tonnen zusammen mit den Stützen drücken eine statische Spannung aus, die den aus der Bogenwirkung bekannten Kraftfluß sichtbar und glaubhaft macht.

In der Außenansicht geht dort die reizvolle Wirkung dieser vielen nebeneinander gestellten Tonnen großenteils auf den Rhythmus der Wiederholung zurück, zweifellos aber auch auf die massige Gegenwirkung, den statischen Eindruck der Flügelbauten und auf den Umstand, daß das Versenken der ganzen Tonnen hinter den Frontmauern die Bedeutung der Bogenwirkung gegenüber den stehenden senkrechten Gliedern mäßigt und auch für den Kraftfluß der Vorstellung einen gern ausgenützten Spielraum gibt. Dazu kommt das wundervolle statisch-geometrische Leben des Frontgerippes, das hier wie bei der Nikolai-Kirche in Dortmund (und in spielerischer Behandlung bei der Kirche in Le Raincy) ein überzeugendes Beispiel von der gemeinsamen Wirkung von leichtem Eisenbetonstabwerk und Glas bietet.

Sonst sehen einzelne oder aneinander gereihte flache Bogen-dächer von außen selten schön aus; Wellblechdächer wirken nicht viel ungünstiger, höchstens noch „windiger“. Weder die Parabel- oder Kreislinie, noch die Pappdeckung dürfte daran schuld sein, wenn auch ein schwarzes Pappdach in ständiger, jede Wirkung zu ruinieren. Schießt die Dachwölbung über die Außenmauer hinaus, so entsteht unter dem Ueberstand ein dunkler Zwickel, der genau wie bei Holzkonstruktionen unfertig aussieht. Wichtiger ist aber immer wieder: jeder Bogenform entspricht das Bedürfnis, die Aufnahme des Horizontalschubes zu zeigen oder glaubhaft anzudeuten. Sicherlich dienen in Wirklichkeit die Pfeiler bei der Flugzeughalle in Miami (Abb. 45) als Stiele von Rahmenbindern, zwischen welche das Dach als Platte mit Biegewirkung gespannt ist. Nach außen erscheint es aber als Wölbbogen. Daß die ausgesprochen ungünstige Wirkung aus dem nicht weiter geführten Kraftfluß des Bogens stammt, erkennt man, wenn man sich vorstellt, daß der Dachrand durch einen Balken zusammengefaßt und mit den Pfeilerköpfen verbunden wäre. Auch die Wirkung der Pfeiler wäre dadurch plausibel gemacht, der Eindruck wäre wie der Kraftfluß geschlossen. Ähnliches gilt für viele Tonnendächer.

Die schwedischen und norwegischen Tennishallen<sup>42)</sup> sind in Tonnenform überdeckt, wobei die Rippen, um den Spieler nicht zu beirren, nach außen gelegt sind. Gelegentlich wurde der Versuch gemacht, ähnlich wie bei manchen Bogenbrücken mit angehängter Fahrbahn, das Bogenband an den Enden aufzubiegen, kurz vor den Auflagern mit dem Sinn der Krümmung zu wechseln. Ein solcher Uebergang ist zulässig bei schwachen Bogenplatten direkt über den Tragmauern; dies entspricht der gewohnten Ausbildung schräger Dächer mittels Aufschieblingen. Bei kräftigen Wölbbogen ist dagegen ein solches Verfahren statisch unsinnig und die angestrebte geometrisch-ästhetische Wirkung wurde in keinem Fall erreicht.

Von innen sehen solche Hallen selbst da, wo große Öffnungen den Kraftfluß völlig unterbrechen, sehr gut aus. Ob das Auge bei offensichtlich dünnen Schalen nicht das Bedürfnis nach einem Kraftfluß empfindet oder ob die gute räumliche Wirkung davon ablenkt — ich finde keine ausreichende Erklärung für den Widerspruch, der in diesem Gefallen zu dem sonst hier immer wieder festgestellten Bedürfnis nach sichtbarem Kraftfluß

liegt. Es erscheint mir erstaunlich, daß dem Auge das — tatsächlich zwar ausreichende, aber kaum erkennbare — Abfangen der Bogenwirkung durch kaum angedeutete Träger und dünne Stützen genügt (Atelier Perret).

In der Kirche in Lautlingen (Handbuch für Eisenbetonbau 1924, Kirchen, bearbeitet von Thum) gefällt die flache Mitteltonne anscheinend besonders deshalb, weil sich seitlich als ästhetischer Kontrast zwei wagerechte Deckenfelder anschließen und weil diese statisch den Bogen einspannen, also sichtbar seinen Schub aufzunehmen scheinen. Dies ermöglicht auch die schönen schlanken Stützen<sup>43)</sup>.

Es steht nichts entgegen, den Eisenbeton auch für eine altertümliche Gestaltung heranzuziehen, wo er aber nicht Herr, sondern Diener der Form wird. Nicht eine Eisenbetonkonstruktion, sondern die reine Schwerwirkung wie bei ganz alten Gewölben ist in der Marienkirche Ludwigshafen aufgebaut worden, deren Formen natürlich nicht kühn, sondern lastend wirken; das Material unterwirft sich passiv der eigenen Schwere, was echt sein kann, für unsere Auffassung vom Eisenbeton aber altertümelnd wirkt. Wenn man bei der Gotik nicht den Eindruck eines Kraftsinkens in der Schwere nach unten, sondern (Auffassung mit umgekehrtem Vorzeichen) eines Emporstrebens von Säulen und Strebebögen hat, so bedeutet dies eine weiter vorgeschrittene Materialüberwindung, als sie sich in solchen Betonkonstruktionen darstellt. Diese schweren Wölbungen drücken eine Abkehr des gestalterischen Willens von den Materialwirkungen hinweg (ähnlich wie beim Planetarium Düsseldorf) zur Andachtswirkung, eine Aufgabe des Materiellen zugunsten der Askese, der Einkehr aus. Der Ingenieur muß sich bei der Betrachtung von Kirchen diese Gesichtspunkte ausdrücklich klar machen.

Ein ungewohnter Raumschluß entsteht zwischen den Bindern im Hallenbad des Poststadions (Berlin) (Abb. 44) durch die steile Neigung und den deutlichen Knick im Anschluß der Platten aneinander. Diese wirken wie Tragscheiben, und das Auge würde nicht bezweifeln, daß sie sich auch ohne die Binder und Pfetten von Giebel zu Giebel tragen würden, statisch ausgedrückt als Faltenwerk oder als Schale mit polygonaler Begrenzung; die Wirkung ist jedenfalls sehr ruhig und kann empfohlen werden. Bei konstruktiver Auswertung der Scheibensteifigkeit, also Wegfall der Binder und Pfetten wird diese Dachausbildung auch wesentlich billiger<sup>44)</sup>. Für einstielige Bahnsteighallen muß die Verwendung der Schale an Stelle der auf pfettenartige Balken gestützten Platte als ästhetischer und konstruktiver Fortschritt betrachtet werden. Die unmittelbare Last- und Spannungsübertragung von einem Flächenteilchen der Schale auf das andere, auf Versteifungsscheiben (über der Haut) und Stützen, ohne Bedarf nach zwischengeschalteten Hilfsgliedern entspricht dem sparsam-konstruktiven Ausdruck des Eisenbetons.

Die beiden in Abbildung 45 und 46 einander gegenübergestellten Kragdächer wirken beide im Sinn statischer Romantik. In der Schmetterlingsschale liegen die Versteifungsscheiben über der Schale, die Konstruktion ist wesentlich leichter und gestattet eine weitere Stützenstellung als die ältere Art, die dagegen etwas gewaltsam wirkt. Der Fortschritt ist auf rein statisch-mathematischem Weg gewonnen worden.

<sup>43)</sup> Hier wird der *sichtbare* statische Eindruck erklärt. Daß in Wirklichkeit die Konstruktion zur Erzielung einer erhöhten Erdbensicherheit wesentlich anders angelegt ist, siehe bei Mörsch II 1, S. 109.

<sup>44)</sup> Siehe die wichtigen Vorschläge von Dr. Craemer (Frankf. a. M.) über Faltenwerke: „Beton und Eisen“ 1929, „Zement“ 1930.

<sup>42)</sup> „Beton als Gestalter“, Abb. 187 u. 188.

### Werkbau.

Mitten in der Erfüllung stehen wir im Gebiet des Werkbaues. Die Unbefangenheit der Gestaltung kann hier leichter zur Auswirkung kommen als im Menschenbau. Aber auch hier gilt der Satz von Wehner: „Bei der Betrachtung des Eisenbaues können wir also den durch frühere Konstruktionsmethoden geschaffenen Formwillen nicht einfach als nicht gegeben ansehen, sondern müssen dulden, daß dieser Formwille, der sich jahrhundertlang in unseren Städten befestigt hat, hereinspielt in die moderne Gedankenwelt der Eisenbaukünstler.“ Dies drückt sich für den Eisenbeton wegen seiner Steinähnlichkeit noch kräftiger aus. Aber auf unseren neuen Werkbauten, von denen viele nach Zweck und Hauptanordnung durchaus erstmalig sind, kann der Strom des überkommenen Formwillens nicht überfließen, weil die Entwicklung dem Tempo der Erinnerung vorausgeeilt ist.

Für den Bau von *Wassertürmen* liegen so viele Beispiele vor, daß der Neukonstrukteur nur diese zum Vorbild zu nehmen braucht und vor allem den in diesen Konstruktionen liegenden Gedanken- und Gefühlsgängen nachgeben soll; man muß sich schon fast absichtlich eine Fehllösung herausuchen, wenn man schlecht bauen will. Zu hüten hat man sich bei diesen Bauten vor falscher Ausdrucksweise. Wenn ein schwerer Mantel aus *Ziegelmauerwerk* (Wasserturm bei Zwickau, aus: Hanns Hopp, Der Beton als Formbildner, 52. Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins) den kaum oder gar nicht sichtbar gemachten Betonstützen die Last abzunehmen scheint, so ist dies bei solchen Bauten, wo kein durch Vorbilder beeinflusster fertiger Geschmack vorgefunden worden war, ein Fehlgriff, so gut der Bau auch sonst aussehen mag.

Wenn man auch die Nachahmung der fünf alten runden Nürnberger Stadttürme nicht begrüßen kann, so darf man andererseits für die einfache und übersichtliche Aufgabe, die Lasten eines deutlich gezeigten Behälters annähernd senkrecht in das Fundament zu leiten, nicht allzusehr nach Formen suchen. Erschwert wird die Aufgabe manchmal dadurch, daß man die lastübertragenden Stützen nicht unter dem Behälterrand anordnet und zeigt, sondern unter einer Umfassungsmauer des Umgangs, dessen Gewicht gegenüber der Wasser- und Behälterlast unbedeutend ist.

Zwar ist phantastisches Beiwerk abzulehnen, aber die breite und ausladende Ausbildung des Erdgeschosses (Wasserturm bei Wittenberg) kann kaum als unrichtig bezeichnet werden. Zunächst dürfte sie schon einen räumlichen Zweck erfüllen, außerdem erweckt dieser Rundbau den Eindruck eines *Standgewichtes*, eines schweren Fußes, dessen Gewicht und statische Verbindung mit dem Turm zwar in Wirklichkeit nicht allzu erheblich ist, aber in der gewählten Form dem Auge eine Befriedigung gibt, weil ja kein Fundament sichtbar ist. Ich halte gerade bei dem von Hopp hervorgehobenen Bauwerk in Pillau (Abb. 47) den Übergang in das flache Gelände für unbefriedigend. Der Turm steht trotz seines schweren Gewichtes und der hohen Kopflast nicht *in*, sondern *auf* dem Boden. Genau wie bei Masten ist es für den Eindruck sehr wesentlich, ob das Auge den Kraftfluß *unterhalb* der Geländeoberkante — da ja erfahrungsgemäß der Erdboden den in den konzentrierten Stützen zum Ausdruck kommenden Lasten nur in breiter Flächengegenwirkung gewachsen ist — wenigstens soweit angedeutet findet, daß die Phantasie das Uebrige ergänzen kann; diese nimmt die Anregung gern auf und nimmt das Gefühl der „Kippligkeit“ weg.

Der Wasserturm auf der Weltausstellung in Brüssel 1910 (v. Mecenseffy, 1911, Abb. 109) erscheint mir in den Einzelheiten etwas spielerisch zu sein im Verhältnis zu den Gesamtproportionen und zu deren Wucht. Für die Phantasie bleibt kein Spielraum mehr. Es entspricht auch nicht dem Material und dem Herstellungsverfahren des Eisenbetons, für konzentrierte Kraftaufnahme schwächliche Glieder, wenn auch in entsprechend größerer Anzahl, anzuwenden. Ausgezeichnet ist der Turm von Romorantin (Abb. 108 bei v. Mecenseffy).

In ungewöhnlicher und neuartiger Weise wurde für die senkrechten und wagerechten Kräfte eine Ausbildung der Stützen in übereckstehender Kreuzform bei einem Wasserturm der Waldsiedlung Hellerau bei Dresden gewählt (Abb. 48). Die Schönheitswirkung ergibt sich aus den Proportionen und der ebenso einleuchtenden wie überraschenden statischen Klarheit; die Fernwirkung dürfte noch besser sein.

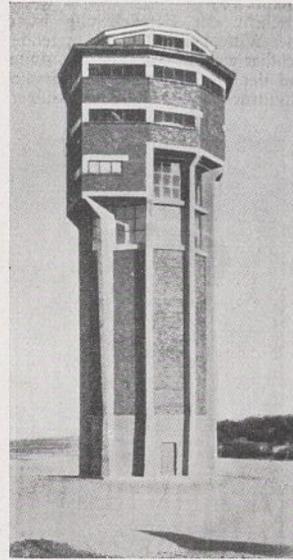


Abb. 47.  
Pillau, Wasserturm.

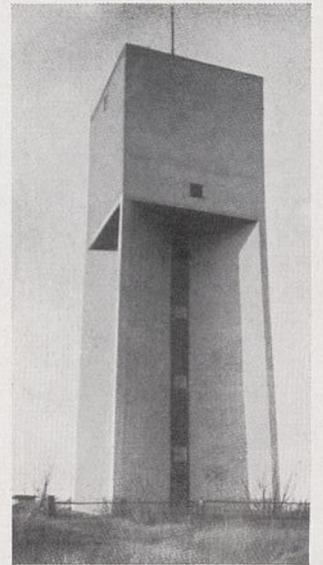


Abb. 48.  
Hellerau, Wasserturm.

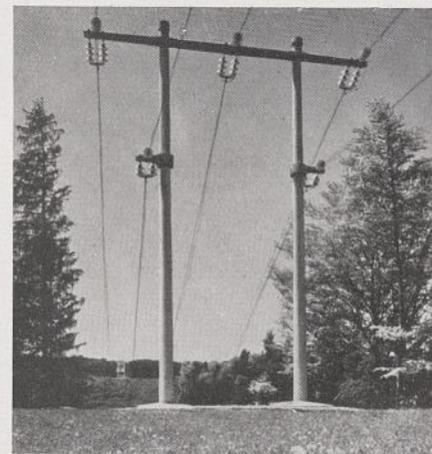


Abb. 49. Mangfall-Kreuzung, Leitung der Ueberlandzentrale.

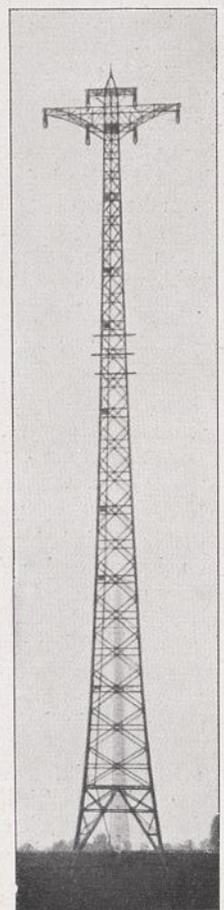
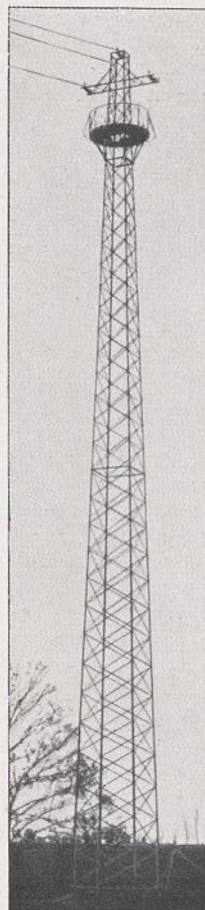


Abb. 50 u. 51. Burg bei Magdeburg und Farge, Stahlmasten.

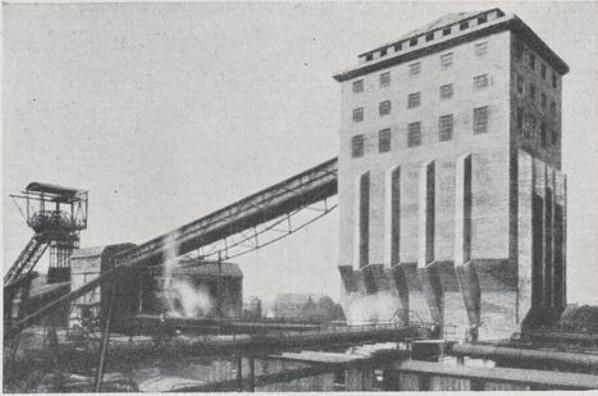


Abb. 52 (oben).  
Bochum,  
Kokskohlen-  
turm.

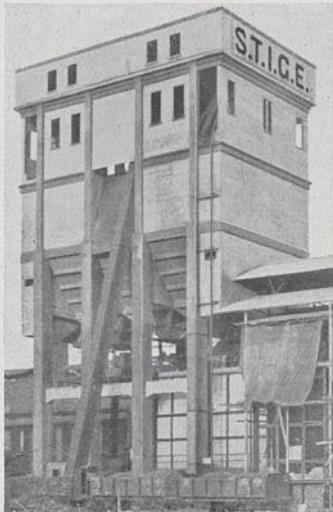


Abb. 55 (links).  
Turin, Silo.

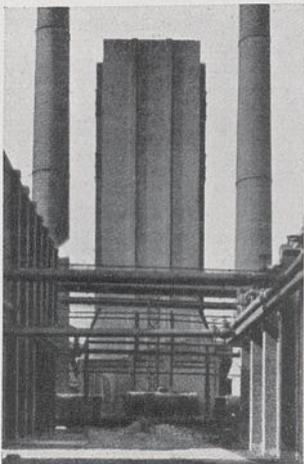


Abb. 54. Kokslöschurm.



Abb. 55. Frankfurt a. M.,  
Kohlehochbehälter.

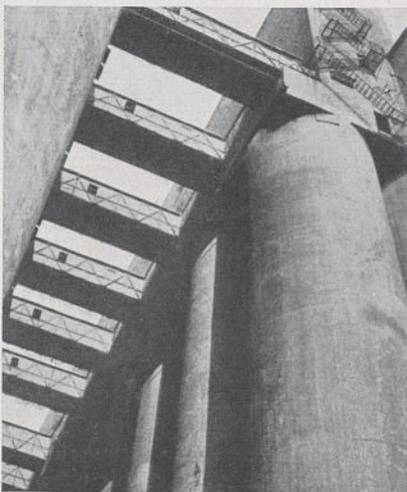


Abb. 56. Zylinderbunker in Amerika U.S.A.

Wie schon angedeutet, ist der *Kraftfluß* für die Ausbildung von Masten von größter Bedeutung. Der sich verbreiternde *Fuß* ist es, der dem Auge den Eindruck der Stabilität macht, außerdem auch der statische Anlauf von oben nach unten, welcher den Biegemomenten entspricht. Den Anlauf zeigen die Masten der Abb. 49 nur sehr schwach. Eine noch so geringe symmetrische Verstärkung bleibt der Phantasie die verlangte Anregung nicht schuldig. Auch die bekannten sonst so schönen Hochspannungsmasten aus Eisenbeton mit den schließenden kleinen wagerechten Rippen dürften noch glaubhafter wirken, wenn ihre Verbindung mit einem breiten Fuß im Erdboden wenigstens angedeutet wäre.

Bei den beiden einander gegenüber gestellten Stahlgittermasten (Abb. 50 und 51) ist es zum Teil reine Linienwirkung, zum größeren Teil aber ist es der statische Ausdruck und der gezeigte Kraftübergang in den Erdboden, der den rechten Mast als überlegen erscheinen läßt. Das Auge verfolgt die flacher geneigte Linie und extrapoliert durchaus richtig, daß wirklich eine große Fläche von den überlaufenden Kraftfäden erfaßt wird.

#### Silos und Bunker.

Bei den Silos von Zylinderform sind Fehllösungen verhältnismäßig selten. Zu diesen rechne ich allerdings den Speicher in Minneapolis, über den auch sonst widersprechende Urteile abgegeben wurden. Der Mißerfolg stammt aus der wilden Massenaufteilung. Selbst sehr gute Gesamtproportionen kommen allerdings aus der Perspektive und dem Standpunkt des täglichen Beschauers heraus nicht zur Geltung, außerdem kann dieser sich im Drang des Alltags auf hochgeistige Wirkung nicht einstellen. Hier kann die liebevolle Behandlung einer Einzelheit eine Lücke ausfüllen. Schon die pflegliche Behandlung und — bei aller Härte — freundliche Gestaltung der Maschinen- und Werkräume in der Zeche Königsborn steht in angenehmem Gegensatz zu der ungepflegten Außenhaut von Bauten der obengenannten Art.

Der Bunker Taylor in Pennsylvanien bietet ein sonderbares Bild: unter flächigen Wandpfeilern stangendünne Stützen. Wenn man an die Tragfähigkeit der letzteren glauben soll, hätte im oberen Teil eine Auflöckerung durch eine Trennung in senkrecht tragende und in füllende Glieder erfolgen sollen. Ganz ähnlich steht es mit dem Getreidesilo in Genua.

Überall, wo nicht Erinnerungen an Vorbilder bei dem Gestalter und bei dem Betrachter von Ingenieurkonstruktionen zu überwinden waren und sind, sind Werke gelungen, die den Beschauer restlos befriedigen (Abb. 52). Eine Reihe von Kohlenbunkern unterscheidet sich in ihrer Güte nur wenig, die Bauten zeigen Ausdruck und Funktion in der Eigenart des verwandten Materials geradezu vorbildlich. Die Verbundwirkung, der die Fähigkeit zur Aufnahme beliebigen Kraftflusses und selbstverständlichen Raumschlusses so deutlich „mit Wucht und Grazie“ innewohnt, trägt bei diesen Bunkerbauten die schönsten Früchte. Eine große Reihe solcher Bilder ist bekannt.

Vor einigen hohen, in ihren Stützen satt und gesichert ruhenden Behältern entsteht die Erinnerung an gotische Kanzeln und kelchartige Pokale; dies ist nicht einmal eine schiefe Erinnerung, denn auch in diesen kleinen Bauwerken bilden sich in dem vollen Steinmaterial ähnliche Spannungen aus wie in Riesenbunkern und können sich wegen der geringen Intensität ausbilden, ohne zum Bruch zu führen, während in den Großbauten die Materialfestigkeit natürlich in viel höherem Grad ausgenützt wird.

Im Gegensatz dazu wirkt der Silo auf Abb. 55 wie die Systemskizze in der statischen Berechnung eines Anfängers.

In Worte zu fassen, warum der ragende Kokslöschurm auf Abb. 54 (ein Abzugsschlot für die beim Ablöschen des glühenden Kokes entstehenden ungeheuren Wasserdampfmassen) zwischen den beiden flankierenden Betonschornsteinen eine so staunenswürdige Bildwirkung hat, vermag wohl eher der Maler als der Ingenieur.

Die auf Bild 56 (Mendelsohns „Amerika“) wirksame romantische Massenwirkung wird, wie der malerische Eindruck von Photographien und Lichtbildern unserer alten Speichergassen,

dem Benützer leider in der Wirklichkeit nur selten aufgehen; das Staunen gegenüber dem naturhaft Wirkenden, gegenüber dem übersteigerten Massenaufwand, wird fast erdrückt durch den Maßstab, der den Menschen beängstigt, der den Quell dieser Wirkung fast als Feind empfinden läßt. Auch hier ist auf eine beruhigende Detailmilderung zu hoffen.

Nun ist auch hier der wiederholte Hinweis nötig, daß gegenüber dem Menschen, der in geradezu körperlicher Berührung mit diesen Bauten steht, irgendwie etwas geschehen muß. Ein paar freundliche Streifen aus farbigem Vorsatz, die Andeutung einer Scharrierung, oder ein Stückchen Plastik, meine Herren Baubetriebsführer oder Baudirektoren, bei der halben Million für diesen Bau sind diese tausend Mark auch noch vorhanden! Aber schon bei der Hauptgliederung darf der Architekt oder Ingenieur nicht vergessen, daß die Fenster die Augen des Baues sind. Harte, notdürftig hingesezte Löcher lassen vielleicht gerade noch knappes Licht einfallen, lassen aber bestimmt keine Sonne eintreten und geben keine Anregung für einen freundlichen Blick von innen nach außen. Das wirkt nicht nur auf die wenigen Menschen, welche innen die Maschinen bedienen oder kontrollieren, sondern auch auf alle, die von außen einen Blick dagegen werfen.

Dann ist noch zu bedenken: Der Zusammenbau des Eisenbetons mit den Eisenkonstruktionen. Daß es hierfür günstige Lösungen gibt, wenn man schon bei der Projektierung daran denkt, daß nicht nur ein Zusammenarbeiten, sondern auch eine gemeinsame *Augenwirkung* herausgeholt werden kann, zeigt das Bild vom Elektrizitätswerk Frankfurt a. M. (Abb. 55). Ein weiteres Beispiel ist der Kohlenhochbehälter mit überliegender Ladebrücke im städtischen Gaswerk Berlin, Danziger Straße. („Die Ingenieurbauten“, Berlin, Verlag Wasmuth.)

Daß das schönste Bauwerk verdorben, zerschlagen werden kann, zeigt der Bunker auf der Zeche Kohlscheid, der ohne diese, an sich nicht einmal häßlichen, Blechröhren schön und nochmals schön ist.

### Brücken.

Für die ästhetische Wirkung von Brücken gelten die in den früheren Ausführungen angeschnittenen Gesichtspunkte, nur ist der Grad ihrer Bedeutung verschieden zu bewerten. Die Beziehung zum Menschen ist bei diesen Bauwerken weniger unmittelbar, das Brückenbild wirkt für sich allein oder in Beziehung zur Umgebung. Diese letztere Beziehung wurde von Wehner<sup>45)</sup> klar herausgearbeitet, und zwar nicht nur in der allgemeinen, für den Einzelfall kaum faßbaren Weise, wie dies sonst häufig ist. Wenn Friedrich Hartmann in seiner „Aesthetik im Brückenbau“ dagegen die Eigenbedeutung des Brückenbildes hervorhebt und ihr in einigem Umfang den Anspruch zubilligt, in besonderen Fällen (Rheinbrücke in Köln) ihre Eigenschaft auch einem anerkannt guten Stadtbild entgegenzusetzen, so wird man offen lassen müssen, ob diese Frage heute schon entschieden werden kann. In der Würdigung des Neuentstehenden gegenüber dem Alten findet dauernd Ebbe und Flut statt, im Augenblick scheint die Neigung zu überwiegen, den Ausdruck unserer Zeit in den Vordergrund zu stellen, den man erkannt zu haben glaubt. Kein Zweifel kann darüber bestehen: ein Bauwerk, das am schärfsten Maßstab gemessen, richtig und gut ist und daher schön sein muß, hat immer das Recht, in seinem eigenen Ausdruck sich dem jeder anderen Zeit überall gegenüberzustellen (Abb. 57).

Mit Recht stellt Wehner die Forderung auf, daß die Gliederung eines Bauwerks einen *Maßstab* für dieses ergeben müsse. Hierin scheint mir zum Teil die Schönheitwirkung von Massivbrücken, die aus Bausteinen mit Fugen errichtet sind, gegenüber glatten Betonbrücken zu bestehen. An den Neckar-Wehrpfeilern (nach dem Entwurf der Neckarbaudirektion mit Prof. Bonatz) trägt

<sup>45)</sup> „Aesthetik im Eisenbau“ (Der Eisenbau 1919).

sicherlich der aus der Fensterteilung und dem Schalungsgefüge gegebene Maßstab zu dem schönen Bild bei.

Wenn der Leser bisher vielleicht die dem *Kraftfluß* beigemessene Wichtigkeit als übertrieben empfunden hat, so dürfte bei Brücken die Verfolgung dieses Gedankens einige Aufklärungen bringen, die bis jetzt wohl empfunden, aber kaum noch ausgesprochen worden waren.

Es läßt sich nicht bestreiten, daß Hartmann mit seiner Aufnahme der Zuckerschen Kritik am *Steinbalken* nicht ganz unrecht hat. Bei einer Reihe von kleinen Eisenbetonbalkenbrücken mit ganz gerader Unterkante ist man sich nicht klar, warum ein voll befriedigender ästhetischer Eindruck nicht zustande kommt. Die Proportionen, die Licht- und Schattenwirkung, die Widerlager, alles befriedigt, aber der Gesamteindruck wirkt höchstens geometrisch schön. Es läßt sich nicht leugnen, daß für den Biegungswiderstand eines Baustoffes das Auge noch kein Gefühl hat. Nur muß Hartmann entgegengehalten werden, daß dies, wenn auch durch die Anpassung des Geschmacks inzwischen erheblich gemildert, in einigem Umfang auch heute noch für den Stahl gilt. Zunächst stelle man sich irgendwelche kleine Blechträger-Brücken vor und frage sich, ob das Auge die *Biegungsfestigkeit* der Brücke als selbstverständlich empfindet und befrage die eigene Erinnerung, ob man als Kind nicht erhebliche Zweifel an solchen Konstruktionen gehabt hat, die auch beim Kind gegenüber Bogenkonstruktionen wohl nie aufgetreten sind. Allerdings wirkt sich auch für das Auge das Mißverhältnis der sichtbaren Belastung (Lokomotive oder ähnliches) gegenüber den Brückenbalken sehr stark aus. Doch muß darauf hingewiesen werden, daß auch fast alle durchlaufenden Vollwandbrücken aus Stahl neuerdings damit arbeiten, an den Auflagern die nötige Verstärkung nicht durch Auflegung von Lamellen anzustreben, sondern durch *Querschnittserhöhung*; die Linienführung kontinuierlicher Blechträger ist der von Eisenbetonträgern überraschend ähnlich geworden. Besonders muß hier noch auf die neue eiserne Reuß-Brücke in Mellingen<sup>46)</sup> verwiesen werden, von der es heißt, daß bei dieser einfachen Balkenbrücke auf zwei Stützen die Sprengung des Blechvollwandträgers um 55 cm an der unteren Kante erfolgt sei für die „Wasserabfuhr und aus ästhetischen Rücksichten.“ Und das Bild zeigt wirklich, daß die Sprengung ästhetisch sehr gut wirkt. Der Konstrukteur wird sich innerlich nur sehr schwer zu dieser Maßnahme, die ihm durchaus unecht erscheint, entschließen. Ich muß sie, wenigstens bei Balkenbrücken mit niedrigen Pfeilern<sup>47)</sup>, trotzdem empfehlen, allerdings in so geringem Maß, daß eine Verwechslung mit einer Bogenbrücke ausgeschlossen wird und für den Kenner die reine Schmuckwirkung deutlich, für den Laien die Geschmacksanpassung erleichtert wird.

Bei *durchlaufenden Trägern* kann immer eine Form gefunden werden, die dem jeweiligen Stand des fortschreitenden Geschmacks genügt, ohne den statischen Anforderungen ins Gesicht zu schlagen. Es gibt eine Reihe durchaus befriedigender Lösungen.

*Schmale Pfeiler* sehen elegant aus und können durch Betonung dieses Umstandes das Fehlen der gewohnten Schwerwirkung ausgleichen. Für hohe Pfeiler ist gerade die Betonung der Seitensteifigkeit in irgendeiner Form, welche das fehlende Gewicht glaubhaft ersetzt, unabdinglich, die Phantasie braucht eine Anregung, um den Widerspruch gegen das Altgewohnte zu überbrücken; das amerikanische Bild vom Hell Gate Viaduct<sup>48)</sup> zeigt eine Möglichkeit (Abb. 58).

<sup>46)</sup> Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- u. Architekten-Vereins 1929, S. 441, Bild aus „Stahlbauten“.

<sup>47)</sup> Die Wirkung von hochgelagerten Brücken ist so neu, daß die neuartige Kühnheit und die Strenge die alte Erinnerung übertönt, und zwar gilt dies genau so für eiserne Balkenbrücken (siehe die Brücke über den Saale-Stausee).

<sup>48)</sup> Fowler, „Ideals of Engineering-Architecture“, S. 190.

Auf die *Einteilung der ganzen Brücke* und die Anordnung der Pfeilerstellung ist nur in seltenen Fällen die mit dem Material in Zusammenhang stehende Formgebung von Einfluß. Soweit sie es doch ist, findet immer eine sorgfältige Abwägung gegenüber dem Vorhandenen statt, wozu auch die Kontrastwirkung herangezogen wird, aber nur in seltenen Fällen ist Masse gegen Masse zu setzen. Auch ist gelegentlich Vorsicht geboten, daß nicht eine allzu flächige Massivbrücke das Landschaftsbild (wenn auch meist nur von einem bestimmten Standpunkt aus) „zerschlägt“, wie Hartmann sich ausdrückt.

Ein wichtiger Punkt für Brücken ist der *Uebergang* in das *Widerlager*. Es ist nicht zufällig, daß auch bei Balkenbrücken häufig das Wort Widerlager an Stelle von Auflager gewählt wird. Bei einer gelenkigen Auflagerung von Eisenbetonbrücken in stählernen Punkten protestiert das Auge noch lebhafter als bei Rahmngelenken, und die meisten Menschen empfinden das Gleiche bei sichtbaren Auflagergelenken von Stahlbrücken. Wie *rechnen* mit verschiedenen Biegeebenen und zwingen — unter erheblicher Einschränkung — durch unsere Konstruktion die Kräfte dahin, wo wir sie unterbringen können. Daß die nur ästhetische Hingabe an ein Bauwerk im Raum eine gezwungene, gewissermaßen zeichnerische Führung der Kräfte widerspruchlos aufnehmen soll, ist nicht zu erwarten. Kann man Pendelauflegern (womöglich sogar nach zwei verschiedenen Richtungen) im Detail vielleicht Anerkennung entgegenbringen und sich an der Geschicklichkeit des Konstrukteurs freuen, im Gesamtbild muß ein solcher gezwungener, nicht natürlich freier Kraftfluß gefühlswidrig bleiben. Man schließe ein Kompromiß: für die große Bildwirkung des Bauwerks verstecke man solche Punkte, die zu störendem Nachdenken zwingen, lasse sie aber zugänglich für den suchenden Kopf, der sich Klarheit über den wirklichen Kraftweg verschaffen will.

Dünne Brücken-Einzelstützen an Stelle von Pfeilern oder Wänden bieten im Verhältnis zur immer schwer aussehenden Fahrbahn nicht das Gefühl von gleicher Sicherheit, doch wird man sich hieran noch gewöhnen (Brücke bei Nußbühl, Abb. 189 aus „Handbuch für Eisenbeton“, Balkenbrücken von Gehler 1911).

Die ungewohnte Schwäche der Einzelstützen tritt noch deutlicher da hervor, wo solche aus gerammten Pfählen bestehen; schon bei gerammten Holzbrücken entstehen Zweifel wegen des Schwankens, die dort durch reichliche Dimensionierung behoben werden (Abb. 59).

Brücken mit nach unten gebogenem Untergurt, umgekehrte Halbparabelträger, in der Art der *Möller-Konstruktionen*, können unmöglich befriedigen, da die übertrieben zum Ausdruck gebrachte Zugzone dem Steinausdruck widerspricht. Selbst die Nonnenbrücke in Bamberg, die beste mir bekannte derartige Ausführung (Abb. 156 aus Gehler, Balkenbrücken 1911), läßt noch Zweifel aufkommen, obwohl sie in ihrer sonstigen Gliederung der offenbar erkannten Schwierigkeit kräftig entgegenwirkt (Steigung der Oberkante).

Bei der Muhlplatzbrücke in Temesvar (Abb. 559 aus Gehler, Balkenbrücken 1911) ist die Verdeutlichung der statischen Wirkung (Balken mit Kragarmen) dadurch erreicht worden, daß die Gehwegkragarme lisenenförmig bis zur Unterkante des Bogens hinuntergezogen wurden und verhindern, daß fälschlich der Eindruck eines Wölb Bogens entsteht, ein beachtenswertes Rezept.

Die Landstraßenbrücke in Sacrow bei Forst (Gehler, S. 502, Abb. 550) ist ein Ausnahmebeispiel dafür, daß eine durchaus befriedigende Wirkung auch zu erreichen ist bei einem durchlaufenden Balken von durchweg paralleler Ober- und Unterkante.

Bei Wölbbrücken von höherem Pfeil und flächiger Wirkung über den Pfeilern läßt eine sehr *geringe Scheitelstärke* die ganze statische Wirkung anzweifeln; die großen Flächen über den Zwickeln deuten fälschlich eine Gewichts-(Stützlinsen-)Wirkung an, während meist die Biegesteifigkeit in Platten oder Rippen überwiegt. Wenn geringe Scheitelhöhe unvermeidlich ist, muß auch im weiteren Verlauf des Bogens die aufgelöste Wirkung gezeigt werden (Abb. 60).

Es kann nicht auf die Analogie zum Holzbau zurückgeführt werden, daß *Sprengwerke* in Eisenbeton schön aussehen. Der Hauptgrund dürfte in der klar sichtbaren statischen Kühnheit zu suchen sein: Eisenbeton, Ingenieur und Kühnheit sind zusammengehörige Begriffe. Das Bild von der Kohlenhochbahn

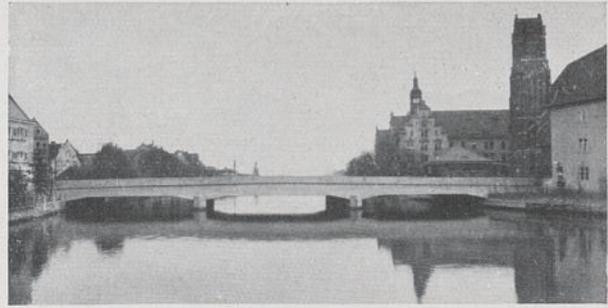


Abb. 57. Landshut, Isarbrücke.

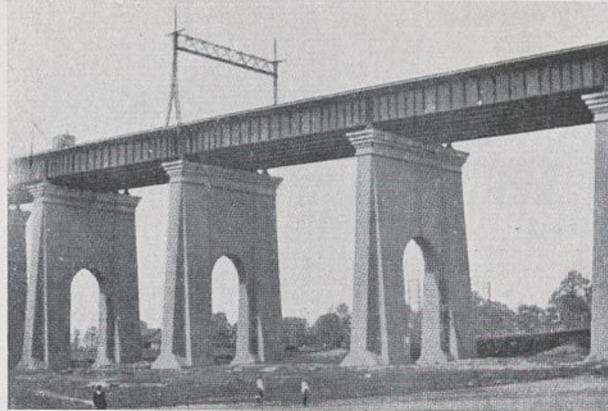


Abb. 58. Amerika, Hell Gate-Viaduct.

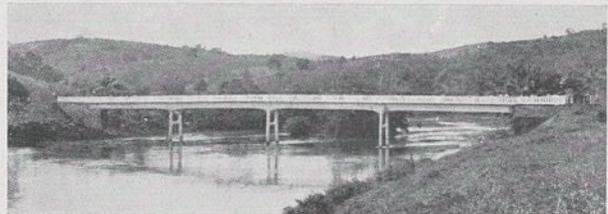


Abb. 59. Petropolis (Brasilien), Brücke.

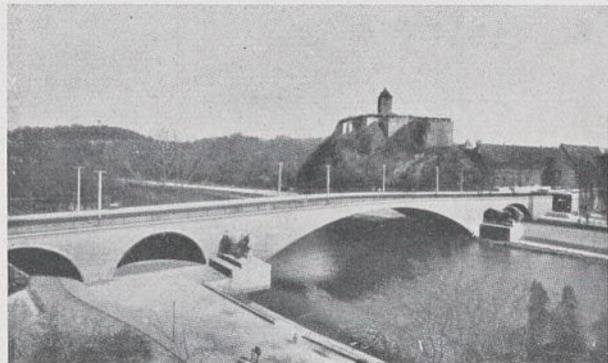


Abb. 60. Halle (Saale), Cröllwitzer-Brücke.



Abb. 61. Ilse-Bergbau A.-G., Kohlenhochbahn.

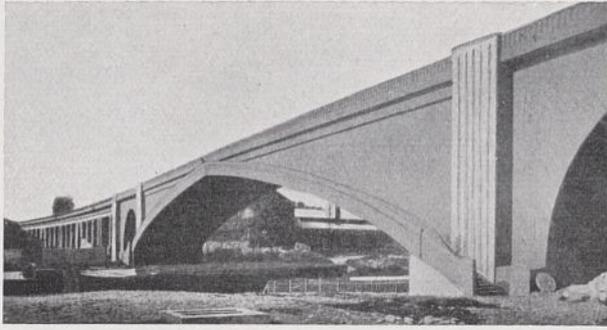


Abb. 62. Dreigelenkbrücke bei Neuilly-sur-Marne.

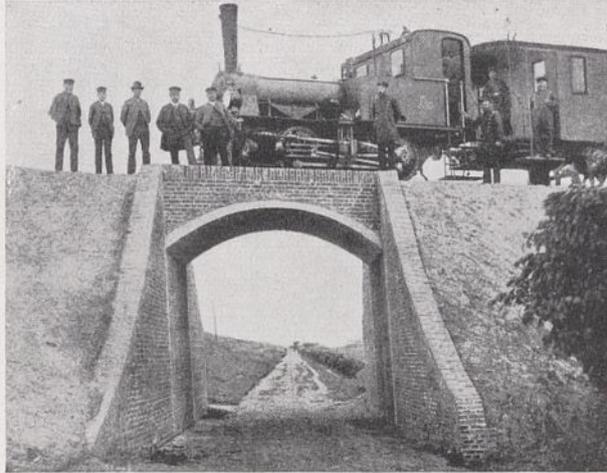


Abb. 65. Oldenburg, alte Eisenbahnbrücke.

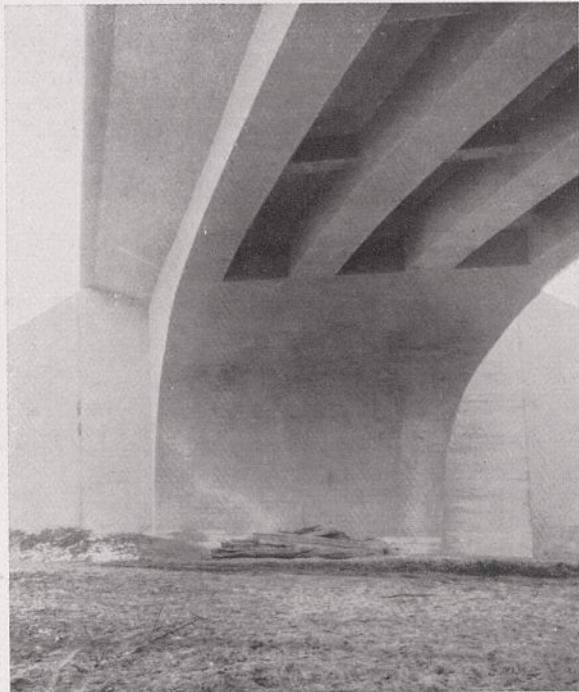


Abb. 64. Berlin-Siemensstadt, Eisenbahnüberführung.



Abb. 65. Volklingen, Eisenbahnbrücke.

der Ilse-Bergbau A. G. (aus Nakonz, „Neue Ausführungen größerer Eisenbeton-Brücken“ bei der 51. Hauptversammlung des D. B. V.) dürfte auch dem Laien gefallen (Abb. 61). Fast die gleiche Konstruktion, wenn auch nicht durch Fugen getrennt, zeigt der Aquaeduct Chatelard<sup>49)</sup>, der in der wundervollen Landschaft wirkt wie ein Zauberwerk im Märchenwald.

Eine Zwischenkonstruktion zwischen diesen Streb- und den Wölbbrieken bieten die *Rahmenbrücken*. Besonders die Ausführungen bei den Württembergischen Staatsbahnen sind bekannt und zweifellos schön. Es soll hier noch eine Zwischenform angeführt werden, welche auf S. 15 des „Zement 1930“ veröffentlicht wurde<sup>50)</sup> (Abb. 62). Man kann diese Konstruktion nicht mehr als eine Bogenbrücke bezeichnen, weil sie sich allzusehr von dem Fluß der Kraft in der Nähe der Gewölbe-Mittellinie entfernt. Die äußere Form scheint mir weder in der vollen Ansicht noch in der Verkürzung glücklich; ich möchte hier wieder von Halbheit sprechen. Schöner wirkt entweder die ausgesprochene Bogenform oder der deutlich gezeigte Rahmen, bei dem die Ansprüche an das Durchgangsprofil offenkundig die Formgebung abweichend vom Bogen gefordert haben.

Es scheint mir nicht zweifelhaft zu sein, daß bei *Bogenbrücken* mit *obenliegender* Fahrbahn häufig ein Widerstreit in den Verhältnissen entsteht, wenn unter der Fahrbahn *Sparbögen* an Stelle von Balken angeordnet werden, es besteht weder ein konstruktiver noch wirtschaftlicher Bedarf nach dieser Richtung. Wenn die Tragpfeiler oder -wände der Fahrbahn so aufgeteilt sind, daß gerade die *Brückenhauptpfeiler frei* gehalten werden, so scheint mir das ein gekünstelter Gang für die Belastung zu sein. Die Durchführung des Hauptpfeilers nach oben dürfte dem allgemeinen Geschmack besser entsprechen. Selbst die sehr schöne, in dem oben genannten Vortrag von Nakonz beschriebene über die Weser erbaute Brücke scheint mir ein wenig unter diesem Umstand zu leiden, den man offenbar des Durchblicks wegen angeordnet hat. Ich möchte dies noch dahingehend ergänzen, daß bei einer solchen geometrischen Anordnung die Bogen, die mit den Pfeilern zusammen ein Bild ergeben, allzusehr als Selbstzweck erscheinen und die Fahrbahn, den eigentlichen Hauptzweck, fast als nebensächlich erscheinen lassen.

An vielen Bildern von Probelastungen kleiner Brücken, sei es mit Eisenbahnzügen oder Dampfwalzen, erhält man den Eindruck eines unharmonischen Verhältnisses zwischen Auflast und Brückeneigengewicht. In unserer Erinnerung haben wir nur Bilder vor Augen von größeren Brücken ohne Belastung oder mit verhältnismäßig kleiner Auflast. Gern empfinden wir das Bauwerk schon als sicher in seinen Verhältnissen zu sich selbst. Welche Bedeutung für die Formgebung die wechselnde Nutzlast hat, kann dem Geschmack noch nicht aufgegangen sein. Dies ist auch der Grund, warum uns die Form von Dreigelenkbögen sparsamster statischer Ausbildung (größter Bogenstärke bei den Viertelpunkten der Spannweite) und die Linie von Eisenfachwerkträgern für Eisenbahnen von durchlaufend gleichem Obergurtquerschnitt (die ja auch längst wieder aufgegeben ist), nicht gefällt. In diesem Punkt ist auch für eine längere Zukunft die Anpassung des Geschmacks an eine sparsamst ausgeführte Konstruktion nicht zu erwarten; dies muß man sich vor Augen halten, wenn man sich vergeblich bemüht, die sogenannte reine Zweckkonstruktion in Uebereinstimmung mit dem Schönheitsempfinden zu bringen; auch hier muß an Wehner's Behauptung erinnert werden, daß sparsam bauen noch nicht identisch ist mit schön bauen<sup>51)</sup>. Es dürfte also vergebliche Mühe sein, bei Brücken kleiner Spannweite, gebaut aus spezifisch

<sup>49)</sup> Vischer-Hilberseimer Abb. 235.

<sup>50)</sup> Dreigelenkbrücke über die Marne bei Neuilly-sur-Marne.

<sup>51)</sup> Siehe auch Michel-Jordan „Die künstlerische Gestaltung von Eisenkonstruktionen“, Berlin 1915. „Es geht (bei den nur wissenschaftlich erzogenen Ingenieuren) sozusagen gegen das mathematische Gewissen, mehr Material aufzuwenden, als nach den berechneten Zahlen erforderlich erscheint. Und doch müssen wir uns klar machen, daß die Aufstellung eines Entwurfes keine mathematische, sondern eine technische Aufgabe ist, ja im weitesten Sinne betrachtet eine Angelegenheit der Kultur bedeutet.“ Die Begründung ist zu umfassend, um zwingend zu sein.

festem Material, nicht nur bei Balken-, sondern auch bei Bogenform eine Übereinstimmung zwischen Gefühl und Belastung anzustreben. Ein typisches Beispiel ist das Bildchen von der Oldenburger Eisenbahnbrücke (Abb. 65), das in der wohl ersten deutschen Zusammenstellung von Eisenbetonbauwerken zu finden ist.

In einem liebevoll durchgearbeiteten Werk „The Ideal of Engineering Architecture“ gibt Charles Evan Fowler eine Reihe von Rezepten für die Gestaltung von Brücken. Fowler geht in einer Weise, die uns seit 25 Jahren unverständlich ist, durchaus von der *Form* aus. Es finden lange Erörterungen statt über den Vorzug dieser oder jener Kurve, über die gerade oder ungerade Anzahl von Brückenöffnungen, „Hängebrücken mit unverzierten Türmen sind nicht besonders schön“, ohne Ironie werden ernsthaft im Jahre 1929 Verzierungen mit Kreuzblumen und dergleichen verlangt. Bei Stahlbrücken wird aus Schönheitsgründen das Fortlassen der Diagonalen angeregt. „Konstruktionen, welche Kurven der besprochenen Art benützen, besitzen wohl die grundlegenden Schönheitselemente, aber es müssen künstlerische Elemente anderer und verschiedener Art hinzugefügt werden, um eine Konstruktion wirklich künstlerisch schön und gefällig zu machen.“<sup>52)</sup> Man darf über derartige Auffassungen deshalb nicht einfach hinweggehen, weil sie zweifellos dem Empfinden vieler Menschen auch bei uns entsprechen. Aber wir wollen uns die Mühe ersparen, uns gegen dieselbe Auffassung zu ereifern, die zur Zeit wenigstens bei uns auf Grund ausreichender Besprechungen in der Literatur und einer zunehmenden wirklichen Sachlichkeit im Geschmack zweifellos im Rückgang begriffen ist. Daß eine in rein künstlerischer Absicht zur Belebung geschaffene Zugabe wie ein kancelartiger Austritt oder Kandelaber in Schmuckform wirklich zur Verschönerung beitragen, solange sie nicht in Konkurrenz treten mit der Brückenhauptmasse und deren Statik und nicht bestimmend für den Gesamteindruck eingreifen wollen, ergibt sich aus vielen Beispielen. Die Bischofsfiguren auf der alten Würzburger Mainbrücke halten sich in der oberen Grenze des zulässigen Maßstabs, üben ihre Hauptwirkung, wie solche Zutaten häufig, weniger gegenüber dem fernstehenden Beschauer als dem nahe Vorübergehenden aus.

Ob eine balkenkopfähnliche Ausbildung für die auskragenden Fußwegunterstützungen schöner wirkt als die glatte Kragplatte, ist von den einzelnen Umständen abhängig. Statisch richtiger ist bei kleineren Abmessungen die Plattenauskragung, denn bei der Knagge wird nur die geringe Balkenbreite als Druckgurt ausgenützt, bei der Platte die gesamte Untersicht. Im Hochbau ist die glatte, harte Auskragung zur Zeit recht beliebt; ich bezweifle, ob dies mehr als eine Mode ist.<sup>53)</sup> Ornamentik in den Stirnflächen ist mit großer Vorsicht zu gebrauchen, gefährlich sind Spielereien, die in Wettbewerb treten mit den statischen Hauptlinien.<sup>54)</sup> Wenn die Gliederung der Stirnmauer dazu dient, eine leichte Wölbplatte, also das Haupttragglied, von der Stirnmauer abzutrennen und jener allein die statische Hauptwirkung zuzuteilen, kann sie günstig wirken. Schmucklinien ganz oder nahezu parallel zur Leitung sind nicht immer gut. Daß die Kassettenteilung in den Untersichten der Augustus-Brücke in Dresden (Prof. Kreis) überall Beifall findet, scheint sich daraus zu erklären, daß wir an die Kassettenteilung in Decken — die untere Brückenleibung wirkt dabei als Decke eines überbauten Raumes — bestens gewohnt sind. Eine Unterteilung der Untersicht statischen Ursprungs, Bogenrippen, denen nicht durch überstarke Querrippen Konkurrenz gemacht werden darf, haben überall ein ausgezeichnetes Bild ergeben, die Zusammenfassung des Kraftflusses in dieser Konzentration regt die statische Phantasie an. Von Rippen, die von einem

<sup>52)</sup> Wenn bei Michel-Jordan als Begründung für die vorteilhaftere Wirkung von Bogen- und Hängebrücken gegenüber den Balkenbrücken die Ueberlegenheit der gekrümmten Linie gegenüber der geraden angeführt wird, so entspricht dies nicht einem funktionalen, sondern einem formalen Denken. Dieses Gesetz wird dort aus dem allgemeineren abgeleitet, daß alle Künste einen angenehmen Wechsel erstreben.

<sup>53)</sup> Jedoch Le Corbusier's sehr schönes Wort: „Der Eisenbeton ist der Stoff dorischer Gesinnung, nicht wir brauchen sie in ihn hineinzutragen, er zwingt sie uns auf.“ (!)

<sup>54)</sup> Der bei Fowler gezeigte Gegensatz zwischen glatter und liniengeschmückter Stirnfläche wirkt entgegen der Ansicht von F. zugunsten der glatten.

zum anderen Widerlager durchlaufen, ist dies bekannt. Das Bild (Abb. 64) von der neuen Eisenbahnlinie Berlin—Jungfernheide—Gartenfeld gibt längst nicht das schöne Aussehen dieser Brücke wieder. Schon in der Farbe wirkt dort der Beton gegenüber der Umgebung recht gut, vielleicht noch besonders wegen des jetzt noch vorhandenen Waldhintergrundes. Die Untersicht ist, etwa vom Momenten-Nullpunkt für ständige Last an, gegen die Mitte hin in Rippen mit schwächeren Querträgern aufgelöst. Die Bildwirkung ist ausgezeichnet. Zunächst tritt als Grund die Belebung, die Abwechslung in Tätigkeit; dazu kommt der Eindruck der Stärke. Es wird sichtbar gemacht, daß auch die glatte Platte einen erheblichen Querschnitt besitzt, und die Spannung und Einspannung zwischen Balken und Widerlagern dieses Rahmengesbildes wird geradezu fühlbar. Es muß wiederholt werden: das Ergebnis ist kaum zu überbieten. Man könnte sich hier noch eine farbige Ausbildung denken<sup>55)</sup>, etwa hellfarbige Rippen gegen dunklen Untergrund, die Rippenfarbe allmählich abgestuft in die Betonfarbe der seitlichen Leibung übergehend. Vielleicht bekommen wir gelegentlich einen derartigen farbigen Brückenversuch zu sehen. Auch verschiedenfarbiges Vorsatzmaterial für Bogen, Stirnmauer und Gehweg ist eine Möglichkeit, welche die freudige Gestaltung von Eisenbetonbrücken besonders im Stadtbild fruchtbringend bereichern, diesen einen neuen Vorsprung im Wettbewerb sichern könnte. Natürlich hätte dies keinen Sinn, wo eine Verstaubung in kurzen Zwischenräumen vorherzusehen wäre. Auf diesem Gebiet hat der Architekt die Möglichkeit, auch den Ingenieur von ausgebildetem Geschmack maßgebend aus Gefühl und Erfahrung zu beraten. Hierbei liegen nicht etwa falsche spielerische Analogien zugrunde; während eine Hallendecke im wesentlichen nur dem Raumschluß zu dienen hat, eine Stahlträgerbrücke der Lastaufnahme und vielleicht noch dem Fortlauf der Verkehrsbewegung über das Hindernis hinweg Ausdruck gibt, wird in der geschlossenen Leibung einer Eisenbetonbrücke über einem Verkehrsweg außer der statischen Spannung zugleich die räumliche Ueberdeckung empfunden.

Farbig günstig kann auch die Wirkung von Ziegeln oder Klinkern gegen den Beton sein (siehe auch Bild Ijsselbrücke). Gegen die bei einigen neuen Eisenbetonbogenbrücken in Hamburg benützte Klinkerverkleidung („Der Straßenbau“ 26/1929) kann man den Vorwurf unechter Maskierung erheben; allerdings ist eine Andeutung von dem wirksamen Zustand verblieben, indem der untere Leibungsrand in Beton sichtbar gelassen worden ist. Für die Farbwirkung wäre eine deutlichere Kombination: grauer Tragbeton und schwarzroter Klinkeraufbau lebendiger geworden.

Bei Bogen unter der Fahrbahn ist es lohnend, ein für den Eisenbeton altes Buch zur Hand zu nehmen: Aktien-Gesellschaft für Monierbauten, „Ausgewählte Monier- und Betonbauwerke“, 1892 (!). Man ist überrascht, mit welcher Selbstverständlichkeit damals (außer bei der Brücke in München-Nymphenburg) die neuen kühnen Formen der biegsamen Wölbplatte — fast möchte ich sagen — unverfroren gezeigt worden sind. Die Platte spannt sich von Widerlager zu Widerlager in knappen Dimensionen und glatter statischer Form, ohne nach Erfahrung, Gewöhnung und Gefallen zu fragen, ohne in einen Zweifel an sich selbst zu geraten, ohne zaghafte Rücksicht darauf, wohin die Kräfte weiterlaufen, stolz in ihrer neu bewußten Tragkraft zeigt sie sich in naiver nackter Form. So wie der junge Ingenieur, für den Konstruieren und Rechnen der Sinn allen Bauens ist und der an seine statische Berechnung wie an die Bibel glaubt und gar nicht darauf kommt, daß irgendwo ein Punkt sein könnte, den die in unserer Gebrauchsstatik versteckte rohe Annäherung erster Ordnung nicht erfaßt haben sollte. Und trotz eines auch in Wirklichkeit teilweise vorhandenen Bedürfnisses zu weicheren Linien war es nicht etwa die Statik, die von der Ursprungsform weggeführt hat, sondern ein gewisses Zurückweichen.

Man hat nicht schrittweise eine Zusammenpassung von Konstruktion und Gefühl gesucht, sondern man hat das Neue durch Anpassung und *übertriebene* Angleichung an das Alte verwischt. Alle mit der Außenseite des Bogens glattlaufenden Stirnmauern, die für das Auge eine Einheit bilden mit dem

<sup>55)</sup> Die Einwirkung der Farbe auf das Vorseilen von Temperaturschwankungen in Rippen von Bogenbrücken mit angehängter Fahrbahn gegenüber dem in der Fahrbahn liegenden Zugband spielt zwar kaum für die Zahlenrechnung, aber für das wirkliche Verhalten eine Rolle.



Abb. 66. Brücke über die Ijssel bei Hamminkel.

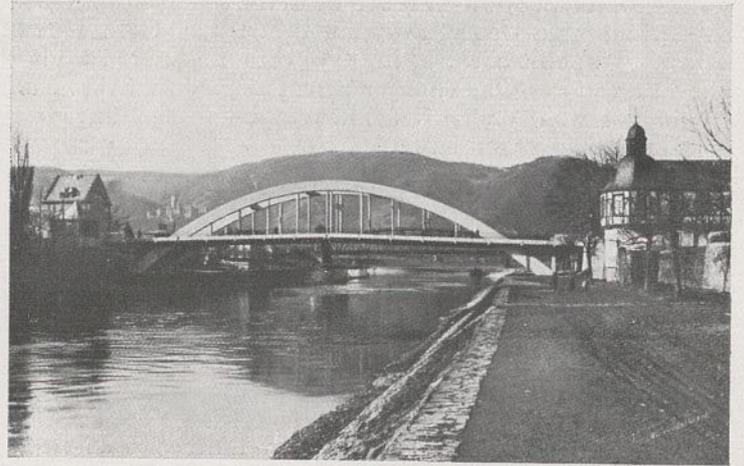


Abb. 67. Lahnbrücke zwischen Ober- und Niederlahnstein.

Gewölbe, gehen auf die alten Schwergewichtswölbbögen aus Haustein zurück, denen die Absicht der Einspannung des Bogens in seine massigen Auflasten innewohnt, wobei ein großer Spielraum für den Verlauf der Stützlinie aus wechselnden Lasten verbleibt. Darum wirkt auch eine Reihe von kleineren Bogenbrücken, besonders solche mit mehreren Öffnungen hintereinander, zu schwer und zu flächig. Da wir den Bogen, genau wie bei den oben angeführten ersten Konstruktionen, nicht nur auf Druck, sondern auch mit Biegebeanspruchung ausnützen, liegt bei vielen Konstruktionen eine merkwürdigerweise kaum je montierte Unedtheit in der Stirnflächenansicht. Nebenbei bemerkt strafft sich diese auch manchmal durch Risse, die aus schlechter statischer Zusammenarbeit mit dem Bogen in der senkrechten Biegungsebene (und manchmal durch ungünstiges Verhalten gegenüber dem Erd- druck der Hinterfüllung in der wagerechten Biegungsebene) sich ergeben. (Siehe Schaper, Bautechnik 55/1926 und an vielen anderen Stellen.) Wenn, wie es die Reichsbahn mit Recht immer fordert<sup>56)</sup>, die Gewölbedichtung nicht tief in die Bogenzwickel hinein, sondern auf Magerbeton oder der Eisenbeton-Fahrbahnplatte verlegt werden muß, ergeben sich wesentlich klarere statische Verhältnisse bei reinlicher Scheidung von Bogen und Stirnmauer, die auch äußerlich eine konstruktions-echte Belebung ergibt.<sup>57)</sup>

Hie müssen noch zwei Punkte weiter ausgeführt werden: die Ansicht und Querschnittsform beim Bogen mit angehängter Fahrbahn und außerdem der Kraftfluß im Zugband und vom Bogen auf das Widerlager bei Wölbbrücken.

Wie schon erwähnt wurde, kennt das Auge kaum noch eine Momenten-Aufnahme, am wenigsten im Bogen. Das mindeste Entgegenkommen verlangt beim reinen Bogen — im Gegensatz zu dem mit deutlicher Rahmenwirkung —, daß der Bogen überall wenigstens die gleiche sichtbare Stärke hat. Schön wirkt diese noch nicht. Eine etwa davon abweichende Formgebung darf aber nur eine stetige Zunahme vom Scheitel gegen die Widerlager zeigen, mit oder ohne Zustimmung des Konstrukteurs<sup>58)</sup>. Ein Abschehen hiervon ist höchstens bei einem Bogenfachwerk zulässig.

Das Auge sieht beim Stein — und beim Stahl ist es noch nicht viel besser — Stützwirkungen und sonst nichts, sobald die Schrägstellung eines Konstruktionsgliedes einen

Zusammenhang mit der Schwereleitung überhaupt andeutet. Und im Bogen nehmen zweifellos die Stützwirkungen gegen die Kämpfer hin zu. Wenn der Bogenquerschnitt statt des Rechtecks die I-Form deutlich zeigt, findet sich das Auge schon in erster Annäherung in die Biegwirkung hinein. Dies ist in doppelter Richtung auszunützen: erstens ist diese Form aus erzieherischen Gründen anzuwenden, um die Führung in der Geschmacksanpassung zu behalten; zweitens kann durch Variation der Flanschen(Druckgurt-)breite, allerdings nur mit erhöhtem Eisenaufwand, der Wechsel in den Biegemomenten aufgenommen werden. Daß dann in der Brückenlängsdurchsicht eine nicht verständliche Verschiedenheit in der Bogenbreite auffallen könnte, kann m. E. um so leichter in Kauf genommen werden, als die oberen Queraussteifungen diesen Eindruck verwischen. Wenn Hartmann erklärt, daß diese Querverbindungen gerade bei Eisenbetonbrücken zu schwer wirken, dann muß man dem widersprechen. Der Laie pflegt, anders und richtiger als der Ingenieur, eine Brücke und besonders eine Bogenbrücke nicht in eine senkrechte und eine wagerechte Trägerebene zu zerlegen; für ihn ist sie ein räumliches Gebilde<sup>59)</sup>, auch für sein statisches Gefühl, das sich durch einen kräftigen oberen Zusammenschluß nicht stören läßt, besonders da meist eine feine Empfindung gerade für die Knickgefahr (der Bogen) vorhanden ist. Die gelenkig angeschlossenen Gitterträger eines oberen Windverbandes bei Stahlbrücken wirken manchmal für den Laien rätselhaft, während diesem fließende Querrahmen viel mehr einleuchten. Daß zur Freihaltung eines wichtigen Durchblickes nach oben andere Maßnahmen ergriffen werden müssen, ist selbstverständlich.

Am Endwiderlager muß der Boden dem Widerlager Sinn geben, dieses muß dem Bogen entgegenwirken (Abb. 65)<sup>60)</sup>. Die glatte Einführung einer schwachen Platte von konzentriertem Kräfteausdruck in Ziegelmauerwerk hinein befriedigt das Auge nicht; wenn der hoch beanspruchte Beton wirklich, wie es den Anschein haben könnte, gegen das Mauerwerk stumpf stieße, wäre die Konstruktion durchaus falsch, und das gleiche gilt für normale Betonwiderlager. Falls dort Material hoher Qualität verwandt ist, so hat dies keine Augenwirkung. Qualitätsunterschiede im gleichen Material sind nicht ohne

<sup>56)</sup> Anweisung vom Herbst 1920.

<sup>57)</sup> Erst in der neuen Arbeit von U. Finsterwalder ist die Wölbchale mit den beiden zugehörigen Stirnwänden als einheitliche Konstruktion geklärt worden. Siehe die Besprechung des Eisenbetonwettbewerbs der Akademie des Bauwesens in Heft 24 1950 des „Zentralblattes der Bauverwaltung“.

<sup>58)</sup> „Stahlbau“ 20/1929, Weitgespannte Stahlbrücken von Max Benninger, Bild 1 u. 7 und dessen Ausführungen über den Kraftfluß.

<sup>59)</sup> Die Untersuchungen von Mörsch und anderen über die Beanspruchung von Bogenbrücken durch wagerechte Kräfte quer zur Längsachse, die Ausführungen von Bleich über die Knicksicherheit liegen durchaus in dieser Linie.

<sup>60)</sup> Benninger: „Gerade die Bogenbrücke ist ein sehr beliebtes Tragwerk. Formlich nicht zu Unrecht, denn je stärker ein Bauwerk in der Erde wurzelt, um so lebendiger wird es erscheinen.“

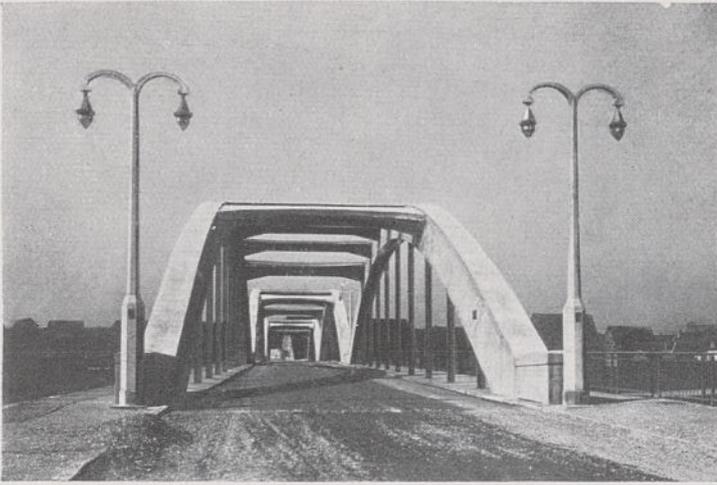


Abb. 68. Bogenbrücke mit angehängter Fahrbahn.

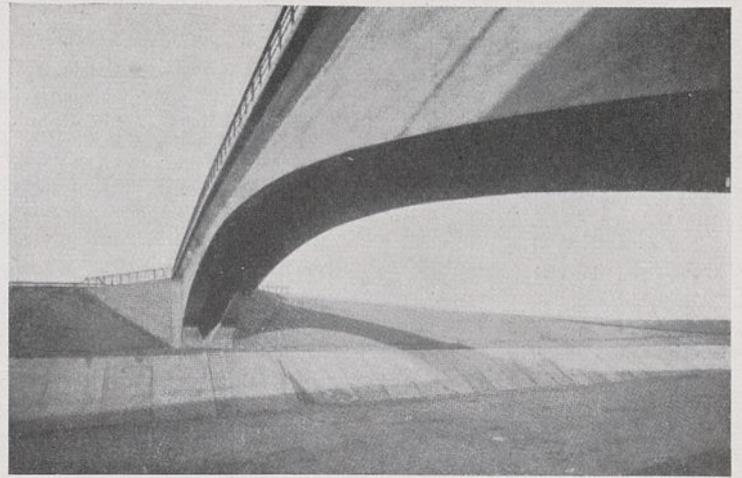


Abb. 69. Obereßlingen, Staustufe. Feldwegbrücke.

weiteres erkennbar. Es muß ein allmählicher, wenn auch nicht ganz stetiger Uebergang stattfinden. Abgesehen von anderen günstigen Eigenschaften macht das Bild von der alten Bogenbrücke über die Ijssel bei Hamminkel (Abb. 66) dies deutlich, wo erfreulicherweise gerade noch die Andeutung eines Ueberganges von Bogen zu Widerlager gegeben ist. Man sehe eine Reihe von Brückenbildern daraufhin an, und man wird, weniger bei den Zwischenpfeilern als bei den Endwiderlagern, in dem Fehlen eines Ueberganges die Erklärung für eine Disharmonie finden. Das gleiche hat auch von jeher für den Steinbrückenbau gegolten.

Eine in vielen Fällen brauchbare Konstruktion ist die Bogenbrücke mit angehängter Fahrbahn und Zugband (Abb. 67). Für das Auge ist der Bogen dabei meist nur mit einem Mehraufwand plausibel zu machen, richtiger gesagt: zu verschönern. Ueber die Ausbildung des Bogenquerschnitts ist schon gesprochen worden. Ganz sonderbar und „kipplich“ sieht es aus, wenn der Uebergang vom Bogen in das Zugband in einer hilflosen Zusammengeleimtheit herausgehoben wird. Daß dies sogar für Stahlbrücken gilt, für welche der Anschluß von Zugbändern eine ganz normale Konstruktion ist, zeigt, daß es der fehlende Uebergang vom Bogen in das Widerlager ist, der das Auge stört. Für das Auge gehört zum Bogen die von außen stützende Gegenwirkung, und alles andere erscheint ihm gesucht. Es bleibt, mindestens für die nächste Zeit, nichts übrig, als dem Auge den gewünschten Kraftfluß zu bieten. Dies ist bei Eisenbetonbrücken sehr leicht dadurch zu erreichen, daß die Fahrbahn etwas über den Stützpunkten anschneidet, so daß ein Bogenfluß unter der Fahrbahn wenigstens von der Seite sichtbar zum Widerlager hin weiterführt. Liegt andererseits die Fahrbahn reichlich hoch über dem Bogenaufleger (aber noch unter dem Scheitel), so wird das Bild erheblich gestört.

Mit Recht wendet sich Hanns Hopp gegen die massige Ausbildung von Hängestangen zwischen Fahrbahn und darüber liegenden Bögen, die allzu leicht als Ständer wirken. Nach der Abbildung wirken seine zur Vermeidung dieses Eindrucks exzentrisch gesetzten Hängestangen recht gut. Diese Tragglieder zweiter Ordnung dürfen keinesfalls mit dem Bogen als ausdrucksgebendem Hauptträger in Wettbewerb treten.

Hartmann hat recht: vom Gehweg aus betrachtet sehen die Bögen, die diesen von der Fahrbahn abtrennen, meistens reichlich breit aus, in Eisenbeton noch breiter als in Stahl (Abb. 68). Dies stört aber nur unmittelbar da, wo der Bogenteil dem Fußgänger im Wege steht, in einiger Höhe wirken diese schrägen, strebepfeilerartigen Rippen durchaus beruhigend. Es dürfte sich empfehlen, am Bogenanfang den Gehweg noch häufiger als bisher kancelartig oder irgendwie zu verbreitern, dies dürfte im Zusammenwirken mit dem unter der Fahrbahn noch sichtbar werdenden Bogenende einen kräftigen Uebergang ergeben.

Bei solcher Ausbildung wirkt auch der häufig in Eisenbeton gezeigte *Endblock*, der ja konstruktiv durchaus echt ist, aber für das Auge wenig verständlich, weniger ungünstig. Der wirkliche Kraftfluß vom Bogen in das Zugband braucht am Knotenpunkt eine größere räumliche Entwicklungsmöglichkeit, die in jenem Klotz ihren Ausdruck findet. Dieser Kraftfluß

ist aber dem Auge absolut ungeläufig, es vermutet in diesem Quader nur ein Gegengewicht zur Gewichtsverstärkung des Auflagers, und dazu ist die sichtbare Last dieses Blocks wieder zu gering. Schneidet andererseits der Bogen ohne Endklotz ziemlich flach in die Fahrbahn ein und verschwindet unter ihr, so ergibt dies von oben gesehen ebensowenig einen befriedigenden Anblick, gleichgültig, ob in Eisenbeton oder in Stahl. Bei einem Bogen will das Auge die Gegenwirkung des Widerlagers sehen, einen Kraftschluß durch das Zugband kennt es nicht, und wenn diese Widerlagerwirkung durch die Fahrbahn für den Passanten verdeckt ist, ist eine Befriedigung nicht zu erreichen. Man muß sich dann mit einer entweder freundlichen oder strengen Einzelausbildung begnügen und sich damit trösten, daß, wie auch Hartmann gegenüber Wehner m. E. mit Recht betont, es zu viel verlangt ist, bei einem annähernd konstruktionsedten Ingenieurbauwerk von jedem einzelnen Standpunkt aus nur ästhetische Wirkung zu verlangen.

Es ist weiter oben davon gesprochen worden, daß eine konstruktionsechte gegliederte Brückenuntersicht statisch und wohl auch räumlich besser erscheint als eine glatte. Dies zeigt sich auch deutlich bei Brückenuntersichten von ungewöhnlich geringer Breite. Das bekannte Bild von der Edelsbacher Brücke (dem deutschen Standardwerk, an dessen Gelingen mancher zu Beginn leichte Zweifel gehegt haben dürfte und das nun neue Zukunftshoffnungen erweckt), wirkt fast beängstigend (siehe auch Feldwegbrücke bei Obereßlingen (Abb. 69) aus Gähns: „Die Arbeiten der Reichswasserstraßen-Verwaltung 1928“, Bautechnik 9/1929), erweckt fast Bedenken gegen die Knicksicherheit. Doch werden diese in beiden Fällen durch den Eindruck der Kühnheit noch überwogen.<sup>61)</sup> Ein leichter Anlauf gegen die Widerlager würde ästhetisch bestimmt günstig wirken und die Seitenstabilität wesentlich erhöhen.

Es gibt Beispiele, bei denen *Beton-* oder *Eisenbetonpfeiler* großer Ausmaße sehr gut mit darauf lagernden *Stahlkonstruktionen* zusammenwirken. Es gibt andere Beispiele, bei denen zwischen die Ueberspannung von Oeffnungen geringerer Größe in Eisenbeton in bester Schönheitsverbindung ein weit gespannter Eisenträger eingebaut ist. Sonderbarerweise gibt es kein Beispiel, wo, etwa in Weiterführung anschließender kleiner Balken- oder Bogenbrücken, in *einer* großen Oeffnung *Eisenbeton* und *Stahl* organisch zusammenwirken. Es scheint dies zum Teil an dem Kampfstandpunkt der Ingenieure: hier Eisenbeton — hier Stahl zu liegen, welcher eine gemeinsame und außerordentlich verheißungsvolle Synthese verhindert.

<sup>61)</sup> Die Verzerrung spielt bei der Photographie eine viel größere Rolle als für das Auge. Professor Spangenberg hat auch inzwischen erklärt, daß seine Absicht, einen Anlauf oder eine Spreizung zu schaffen, nur durch Zeitnot verhindert wurde. Das Empfinden des Betrachters stimmt also durchaus überein mit der Absicht des Konstrukteurs.

Es sei hier noch der Vorschlag zu einer bisher ungewohnten Brückenausbildung gestattet.

In seinem Buch bespricht v. Mecenseffy den Entwurf einer gedeckten Bogenbrücke über die Fulda, der bei einem Wettbewerb von Theodor Fischer mit Sager und Wörner eingereicht worden ist (Abb. 70). Ein geschlossenes Gewölbe führt von Straßenhöhe beiderseits des Flusses in hohem Bogen über diesen hinweg, darunter ist die Fahrbahn aufgehängt. Eine große Mittel- und zwei Seitenöffnungen ermöglichen den Durchgang von Fußgängern und Fahrzeugen durch das Gewölbe hindurch. Das Bild ist von der Seite gesehen sehr gut, in der Straßenachse — bei Straßenbrücken ist die Längsdurchsicht bekanntlich sehr wichtig — dürfte sich ein etwas grotesker Anblick bieten, ähnlich wie das Bild des hochgeklappten Armes einer Klappbrücke, der bei der Annäherung für den Beschauer zunächst unverständlich und dann unbehaglich wirkt. Die Zugangsverhältnisse für den Verkehr wären nach Bedarf und Auffassung von heute zu verurteilen.

Jedoch könnte man die beiden Bogenrippen einer Brücke mit angehängter Fahrbahn in der für den Fuhrwerksdurchgang erforderlichen Mindesthöhe durch einen kräftigen Rahmen zusammenfassen und dann gegen die Widerlager zu die Bogenrippen nach beiden Seiten ablenken; dadurch entsteht eine Spreizung dieser Bogenstreben über die nach außen liegenden Gehwege hinweg,

die für das Auge sicherlich nicht unangenehm wirken wird. Statisch dürften gegen diese Möglichkeit keine Bedenken bestehen, im allgemeinen würde man wohl Gelenke oberhalb des Spreizrahmens anordnen und auch die Fahrbahn unterhalb dieser Gelenke trennen bei erhaltenem gelenkigem Zusammenhang des Zugbandes. Die Spannweite des eigentlichen Bogens wird durch die hinausgeschobenen Gelenke erheblich verringert und somit auch die Eigenlast gegen Brückenmitte. An den Enden müßte die Lagerung der Fahrbahn wohl (statt der üblichen Querträger) Längsträger vom Widerlager gegen den Querbalken erhalten, der unter der äußersten Hängestange liegt. Dessen ausreichende statische Bemessung wäre nur von dem darunter verlangten Lichtprofil abhängig.

Für die Oeffnung und die Uebersicht des Verkehrs dürfte eine solche Anordnung recht günstig sein, gleichzeitig verschwindet das gefühlsmäßig und tatsächlich störende überstarke Ende der Bogenrippe, mit dem diese sonst in die Fahrbahn eindringt, samt dem Endklotz. Aus Verkehrsinteressen dürfte der erforderliche Kostenmehraufwand wohl verantwortet werden können. Der ungewohnten Bildwirkung wegen, die in der Linie statischer Romantik liegt, dürfte eine solche Ausbildung in alten geschützten Stadtteilen vielleicht nicht in Frage kommen. Für die Kombination Eisenbeton plus Stahl scheint mir diese Brückenordnung recht geeignet.

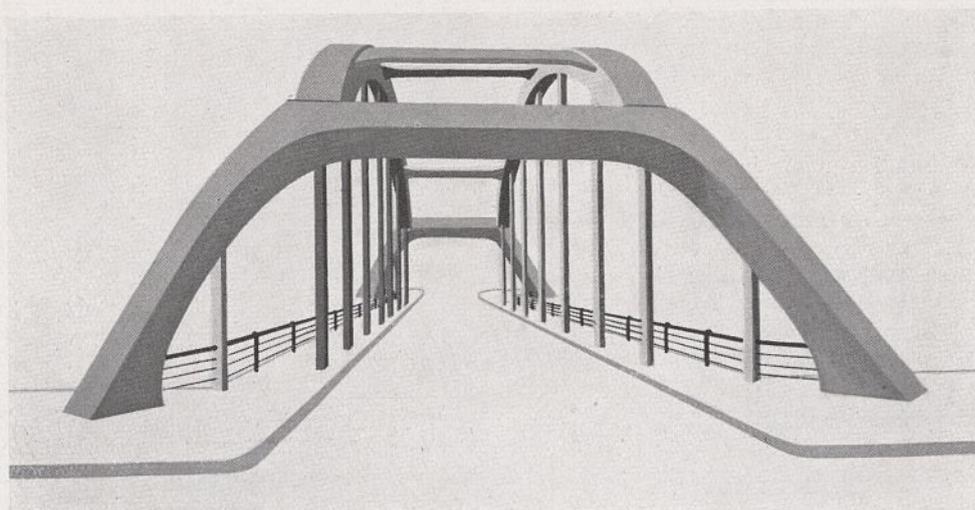
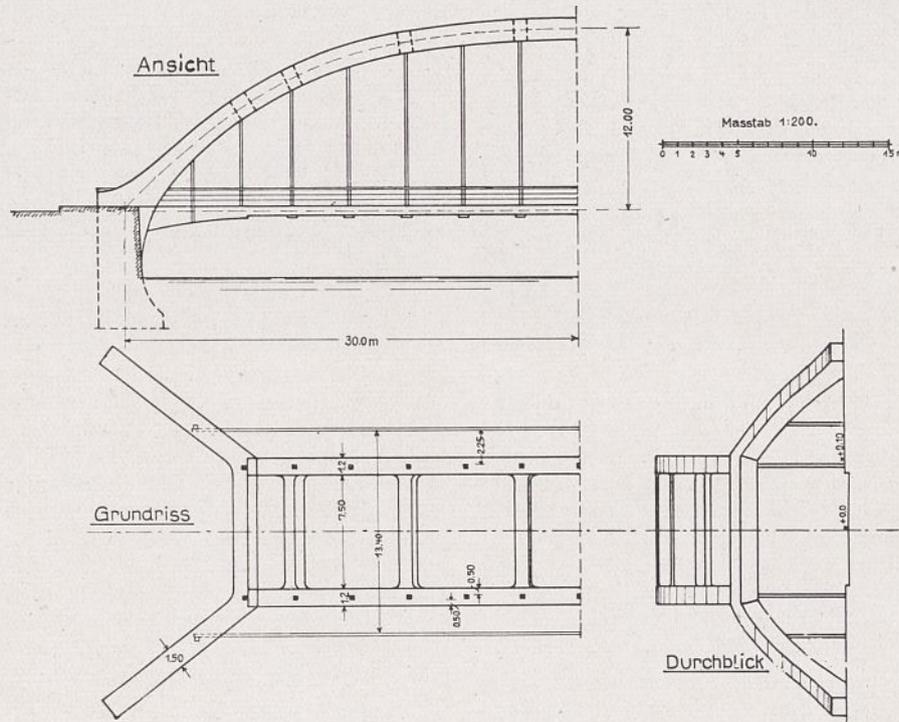


Abb. 70. Bogenbrücke mit angehängter Fahrbahn, Endrahmen gespreizt.