

DER STAHLBAU

Schriftleitung:

Dr.-Ing. A. Hertwig, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule Berlin, Berlin-Charlottenburg 2, Technische Hochschule
Fernsprecher: C I Steinplatz 0011
Professor W. Rein, Breslau, Technische Hochschule. — Fernsprecher: Breslau 421 61

Beilage
zur Zeitschrift

DIE BAUTECHNIK

Fachschrift für das ge-
samte Bauingenieurwesen

Preis des Jahrganges 10 RM und Postgeld

7. Jahrgang

BERLIN, 7. Dezember 1934

Heft 24/25

Alle Rechte vorbehalten.

Wirtschaftspolitische Fragen der deutschen Stahlbau-Industrie.¹⁾

Von Direktor Dr. Oelert, Berlin.

M. s. g. H.! Aufgabe der in den Ausführungen des Führers der Wirtschaftsgruppe, Herrn Dr. Keßler, erwähnten neuen Fachgruppe „Stahlbau“ wird es sein, die Interessen der Industrie vornehmlich nach der wirtschaftspolitischen Seite zu vertreten, während die rein fachlichen Angelegenheiten wie bisher dem Deutschen Stahlbau-Verband überlassen bleiben. Eine innere scharfe Scheidung beider Aufgabengebiete wird sich freilich nur bis zu einem gewissen Grade erreichen lassen, wird aber selbstverständlich weitgehend angestrebt werden müssen, um die so erwünschte Klarheit in das industrielle Verbandsleben zu bringen. Das mir gestellte Thema werde ich heute mehr vom rein fachlichen Standpunkt aus behandeln.

Als hauptsächlichste Fragen tauchen hier zunächst auf: Beschaffung von Arbeit — Verteilung der Arbeit auf die Firmen — Gewährleistung einer gewissen Stetigkeit in der Produktion — Erzielung eines gerechten, richtigen Preises. An sich ziemlich einfache Grund-

Ganz selbstverständlich hat sie sich gegenüber dem Tiefstand in der hinter uns liegenden Wirtschaftskrise erheblich gebessert. Das Jahresergebnis 1933 weist eine Zunahme des Auftragseinganges von etwa 85% gegenüber 1932 auf. Auch im laufenden Jahre bewegt sich der Auftrags-eingang in weiter aufsteigender Linie. Immerhin ist die Beschäftigung in unserem Industriezweige noch sehr unterschiedlich und liegt, auf den Gesamtjahresdurchschnitt bezogen, bei etwa 50%, gemessen an dem von 1912. Voller Vertrauen blicken wir aber in die Zukunft, zumal sich auf den jetzigen Zeitpunkt bezogen, der Beschäftigungsgrad weiter günstig entwickelt hat.

Ich möchte Ihnen nun zunächst den Auftragseingang von 1932 ab zeigen, und zwar getrennt für Ausland und Inland (Bild 1). Das Ausland nenne ich zuerst, weil es, leider, für unsere weitere Betrachtung so gut wie

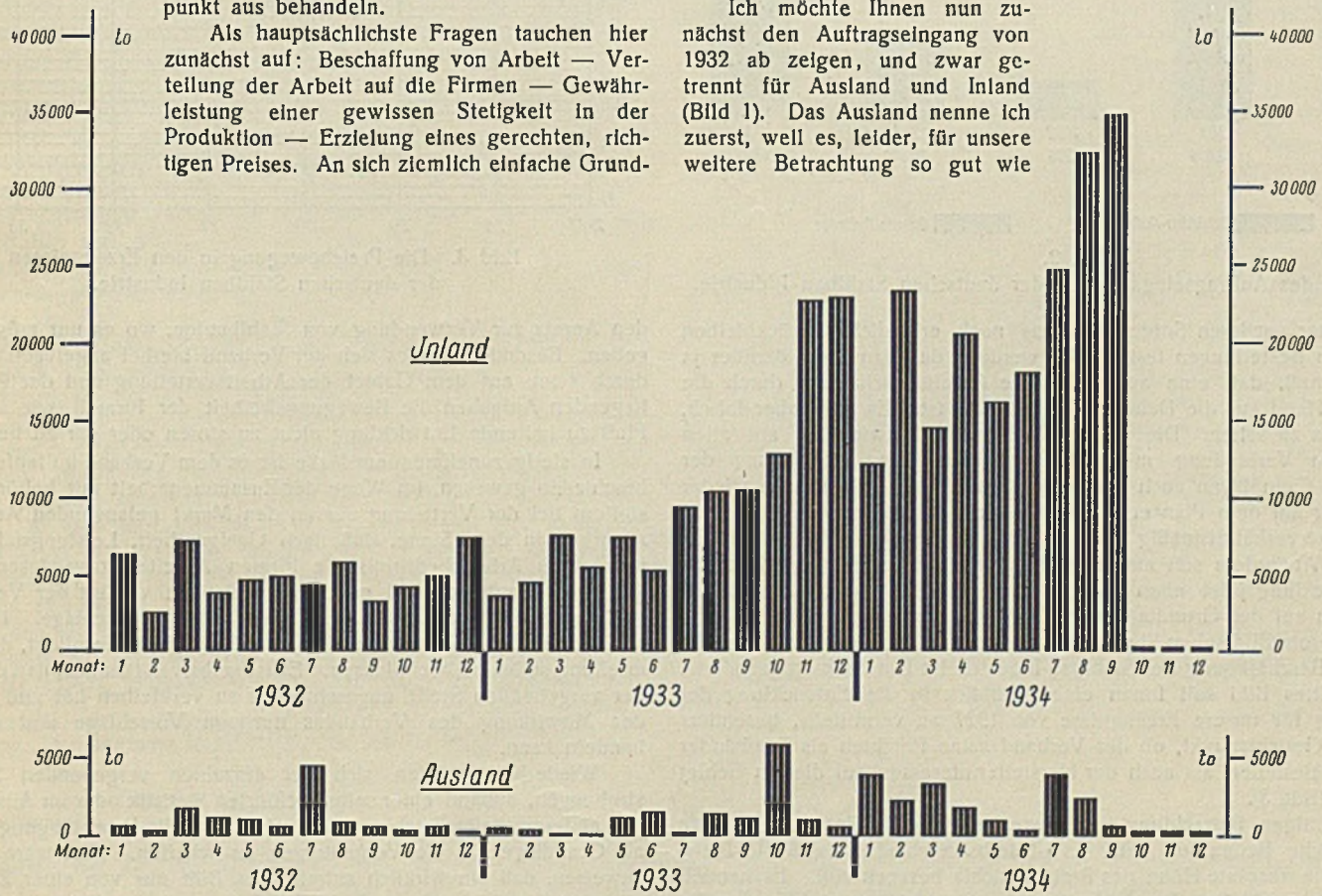


Bild 1. Monatlicher Auftragseingang in der deutschen Stahlbau-Industrie.

sätze, die aber doch in der weiteren Behandlung viele Schwierigkeiten bringen, die zudem nicht frei sind von Kämpfen mancherlei Art.

Zweckmäßig erscheint es mir, Ihnen zunächst einen ungefähren Überblick über die derzeitige wirtschaftliche Lage unseres Industriezweiges zu geben.

¹⁾ Am 25. und 26. Oktober hielt der Deutsche Stahlbau-Verband, der in diesem Jahre auf ein 30jähriges Bestehen zurückblicken kann, seine Hauptversammlung mit einer wissenschaftlichen Tagung in der Aula der Technischen Hochschule, Berlin, ab. Einem vielseitig geäußerten Wunsche entsprechend, veröffentlichen wir in unserer Zeitschrift einige der auf dieser Tagung gehaltenen Vorträge und beginnen mit den Ausführungen des Geschäftsführers des Deutschen Stahlbau-Verbandes, Herrn Direktor Dr. Oelert, der im Anschluß an die Begrüßung durch Herrn Dr. Keßler sprach.

Die Schriftleitung.

völlig ausscheiden kann. Die hereingeholten Auslandsaufträge bewegen sich mehr oder weniger um die Nulllinie herum, jedenfalls sind sie auf den Gesamtauftragseingang kaum von Einfluß; dieser ist vielmehr fast ausschließlich vom Inland abhängig.

Nun Inland. Beginnen wir mit dem niedrigsten Stand im Februar 1932 mit etwas über 2000 t (nota bene für 90 Firmen!), so sehen wir, wie der Auftragseingang bis zum Juli 1933 langsam, wenn auch in einzelnen Monaten unterschiedlich, bis auf knapp 10 000 t ansteigt, um dann immer steller bis auf über 34 000 t im September 1934 sich zu erheben. Wir sehen aber auch, wie der Auftragseingang wiederholt stark absackte, so beispielsweise in den Monaten Januar, März und Mai 1934; ein Spiegelbild für die damals oft recht stoßweise fließenden Aufträge. Ich darf hierbei die Schwierigkeiten erwähnen, die aus dieser wechselnden Beschäftigung der

Industrie erwachsen und wozu oft noch weitere Schwierigkeiten aus den überaus kurzen Lieferfristen seitens der Besteller traten.

Die Frage der Lieferfristen spielt im Rahmen der Arbeitsbeschaffung ja eine besondere Rolle. Die Gesichtspunkte, die den Besteller oftmals, vielleicht aus einer eigenen Zwangslage heraus, zur Forderung kurzer Lieferfristen bestimmen, sollen in unseren Kreisen nicht verkannt werden. Die Besteller mögen aber bedenken, daß die Bitte nach angemessenen Lieferfristen nicht nur den eigenen wirtschaftlichen Rücksichten und dem Streben nach einer Stetigkeit in der Produktion der Werke entspringt. Mit ausschlaggebend sind auch soziale Gesichtspunkte im Interesse der Arbeiter- und Angestelltenschaft, im besonderen der Gesichtspunkt, einen ständigen Wechsel in der Belegschaft durch Einstellungen und Wiederentlassungen zu vermeiden. Auch der Führer der Wirtschaft hat zu der Frage der Lieferfristen in einem Erlaß vom 14. August 1934 bereits Stellung genommen, indem er auf die verschiedenen Bedenken gegen zu kurze Lieferfristen hinweist.

In einem weiteren Bilde möchte ich Ihnen dann zeigen, welche innere Umschichtung des inländischen Auftragseinganges eingetreten ist (Bild 2). Hatten wir noch in der Zeit vor dem Kriege ein Verhältnis der Behördenaufträge zu den privaten von 57 zu 43%, so sehen wir, wie im schärfsten Krisenjahr 1932 die Behördenaufträge allein 89% ausmachten, um dann allmählich prozentual zwar zu sinken, aber doch noch nach wie vor den weit überwiegenden Teil der Beschäftigung für unsere Industrie zu stellen.

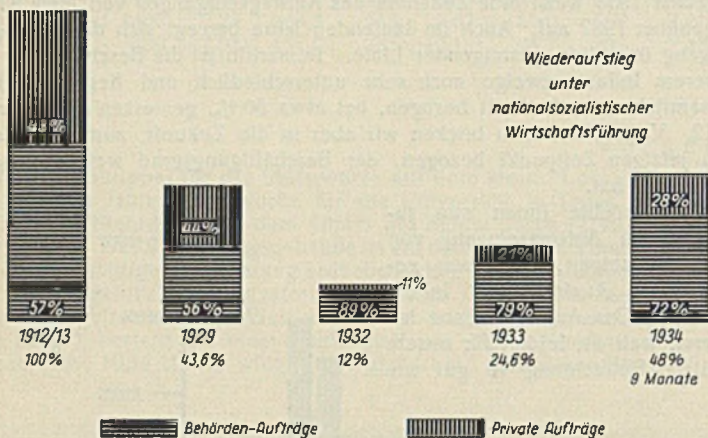


Bild 2.

Bewegung des Auftragseinganges in der deutschen Stahlbau-Industrie.

Mit einer gewissen Sorge muß das noch erhebliche Zurückbleiben der privaten Bestellungen festgestellt werden, da man sich darüber ja klar sein muß, daß eine ausschließliche Arbeitsbeschaffung durch die öffentliche Hand auf die Dauer nicht möglich ist. Es wäre aber falsch, hier schwarz zu sehen. Die nicht stillstehende Entwicklung auf allen Gebieten in Verbindung mit einer fortschreitenden Gesundung der finanziellen Grundlagen auch der Privatwirtschaft wird auch diese wieder als Besteller auf dem Plan erscheinen lassen. Es läßt sich ja auch schon für 1934 eine verhältnismäßig stärkere Zunahme der privaten Bestellungen erkennen. Außerdem soll man sich darüber klar sein, daß die wirtschaftliche Entwicklung jetzt eben andere Wege einschlägt, als es vielleicht Erwägungen auf der Grundlage der Vergangenheit erwarten lassen.

Auf diesem Bild sehen Sie im übrigen auch, wie sich in den einzelnen Jahren die Beschäftigung der Stahlbau-Industrie im Durchschnitt gestaltete.

Ein drittes Bild soll Ihnen einen Einblick in die Entwicklung der Preisbildung für unsere Erzeugnisse von 1927 an vermitteln, besonders unter dem Gesichtspunkt, ob der Verband seine Pflichten als Treuhänder sowohl der Besteller- als auch der Herstellerinteressen auf diesem Gebiet erfüllt hat (Bild 3).

Der richtigen Betrachtung und Bewertung gerade dieses Bildes lege ich die größte Bedeutung bei. Es ist selbstverständlich, daß die Preiskurve für die absolute Höhe des Preises nichts besagen soll. Es handelt sich um den ermittelten Durchschnittspreis aus den hauptsächlichsten Erzeugnisgruppen, wobei darauf gesehen wurde, durch Fortlassen der aus dem allgemeinen Preisrahmen herausfallenden Arbeiten, sowohl nach oben wie nach unten, eine möglichst einheitliche Grundlage für die einzelnen Jahre zu gewinnen. Aus der Darstellung erkennen Sie, daß die Preisbasis in den Jahren 1927 bis 1931 konstant blieb und sich um den Durchschnittspreis von 400 RM/t bewegte. In den Jahren der Wirtschaftskrise sank der Preisstand ganz selbstverständlich erheblich ab, und zwar bis auf 340 RM/t im Jahre 1933. Die Preise im weiteren Verlauf des Jahres 1933 und im Jahre 1934 zeigen nur ein unmerkliches Ansteigen gegenüber dem Tiefstand 1932. Keine Übersicht als diese ist wohl besser geeignet, die wirtschaftliche Zweckmäßigkeit unserer Verbandsarbeit darzulegen: in den Zeiten absinkender Konjunktur den völligen Niederbruch der Preisbasis zu verhindern, in den Zeiten aufsteigender Konjunktur einer Übersteigerung

der Preisbildung entgegenzuwirken. Ich glaube weiterhin darlegen zu können, daß sich der Verband damit in seiner Preispolitik auch weitgehend an die Ermahnungen der Regierung vor jeder Preissteigerung gehalten hat.

Das Problem der Arbeitsbeschaffung — vom Standpunkt des Verbandes aus gesehen — ist gewiß erheblich leichter geworden als in früheren Zeiten, nachdem durch die Initiative unseres Führers an Stelle einer Unsumme von Plänen und fruchtlosen Erörterungen die Tat getreten ist. Aber schon die Ihnen vorhin vorgeführte Zusammensetzung des Gesamtauftragseinganges nach behördlichen und privaten Bestellungen zeigt, welche große Bedeutung diese Frage behalten hat. Aufgabe des Verbandes muß es wie bisher sein, durch Förderung der wissenschaftlichen Forschung und der konstruktiven Grundlagen auf seinem Fachgebiet die technische Leistungsfähigkeit der Firmen immer weiter zu steigern, um so nicht nur den Konkurrenzbauweisen gegenüber die Stange zu halten, sondern auch den Bauherren und den Architekten, überhaupt den Bestellern,

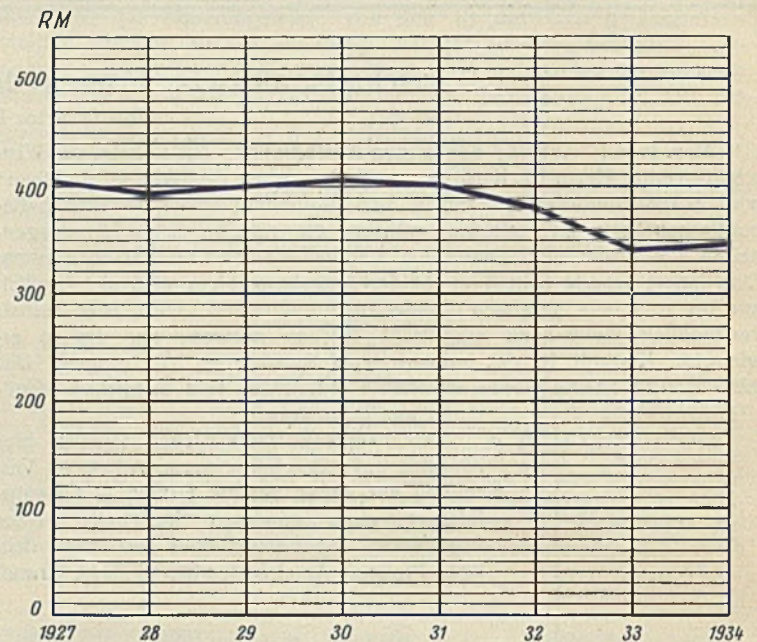


Bild 3. Die Preisbewegung in den Erzeugnissen der deutschen Stahlbau-Industrie.

den Anreiz zur Verwendung von Stahlbauten, wo es nur möglich ist, zu geben. Besonders hat es sich der Verband hierbei angelegen sein lassen, durch seine auf dem Gebiet der Arbeitsverteilung und der Preisbildung liegenden Aufgaben die Bewegungsfreiheit der Firmen, wie auch die im Fluß zu haltende Entwicklung nicht zu stören oder gar zu hemmen.

In stetig zunehmendem Maße ist es dem Verband im laufenden Jahre beschleden gewesen, im Wege der Zusammenarbeit mit behördlichen Bestellern bei der Verteilung der an den Markt gelangenden Arbeiten mitzuwirken in dem Sinne, daß nach Geeignetheit, Leistungsfähigkeit und namentlich Arbeitsbedürfnis die Firmen Arbeiten zugewiesen erhielten. Auf Grund entsprechend geführter Statistiken verfügt der Verband über sichere Grundlagen zur Aufstellung derartiger Vorschläge. Hierbei lege ich darauf Wert, zu betonen, daß es dem Verband fernliegt, die Auftragserteilung selbst zu beeinflussen. Es ist selbstverständlich, daß dieses Recht der vergebenden Stelle ungeschmälert zu verbleiben hat und es sich bei der Mitwirkung des Verbandes nur um Vorschläge und Anregungen handeln kann.

Wiederholt zeigten sich bei einzelnen vergebenden Stellen Bestrebungen, anhand einer selbst geführten Statistik oder im Austauschwege mit anderen Stellen sich eine Übersicht über die Beschäftigung der Firmen als Grundlage für die Vergabungen zu schaffen. Hier wäre darauf hinzuweisen, daß ein wirklich zutreffendes Bild nur von einer Zentralstelle, wie dem Deutschen Stahlbau-Verband, gegeben werden kann, bei der alle Meldungen des betreffenden Firmenkreises zusammenlaufen und die auch über Einrichtungen zu einer entsprechenden Kontrolle verfügt.

Noch aus einem anderen Grunde halte ich die Einschaltung des Verbandes für gegeben. Hinreichend bekannt ist die außerordentliche Übersetzung unseres Industriezweiges. Trotzdem ist laufend zu beobachten, wie Stahlbauaufträge an nicht zur Stahlbau-Industrie gehörende Firmen gegeben werden. Gewiß, im einzelnen Fall vielleicht aus durchaus verständlichen, arbeitspolitischen Gesichtspunkten, die sich aber doch nicht mit den Gesamtinteressen unserer Industrie und der Wirtschaft decken. Auch der Herr Reichswirtschaftsminister hat diesem Gesichtspunkt Rechnung getragen, indem er in einem Erlaß im März d. J. darauf hinwies, bei der Vergabung von Stahlbauten, namentlich Brücken, artfremde Unternehmungen nicht zu berücksichtigen.

Aus der erwähnten, ganz auf dem Boden des Vertrauens beruhenden Zusammenarbeit ergab sich für den Verband die Pflicht, die Preisbildung weitgehend zu überwachen. Daß wir hierbei von dem Grundsatz der Deckung der Selbstkosten zuzüglich eines bescheidenen Gewinns ausgehen, wird nicht zu beanstanden sein. Ebenso halten wir aber auch an dem Grundsatz fest, jede Steigerung der Preise darüber hinaus unbedingt zu verhindern. Und das letzte, Ihnen gezeigte Bild ist ein Beweis dafür, daß das, was ich sage, keine leeren Worte sind.

Volles Verständnis findet in unserem Kreise auch der kürzliche Erlaß des Herrn Generalinspektors für das deutsche Straßenbauwesen, der darauf hinweist, daß die Arbeitsbeschaffungsprogramme der Regierung nicht dazu da sind, die Schäden der hinter uns liegenden Zeit in kürzester Frist zu beseitigen. Daß der Staat aber auch ein Interesse daran hat, wieder eine gesunde Wirtschaft aufzubauen, wird ebenso unbestritten sein, wie die Tatsache, daß eine Wirtschaft nur dann gesund ist, wenn sie mit Nutzen arbeitet.

Innen als für die behandelten Fragen so außerordentlich sachverständigen Versammlung brauche ich nicht zu sagen, daß sich die Dinge nun nicht so leicht abspielen, wie ich sie Ihnen hier vortrage. Hart im Raume stoßen die Interessen aufeinander, und im besonderen umstritten ist ja die Frage der richtigen Preisbildung.

Der Verband verfügt durch die richtunggebenden Arbeiten des Richtpreisausschusses der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft und durch die im Laufe der Jahre angesammelten Vergleichsunterlagen über tausende ausgeführter Objekte bereits über gute Grundlagen für die Preisbeurteilung bzw. Preisbildung. Darüber hinaus wird der Verband nichts unversucht lassen, der Lösung dieser Frage immer näher zu kommen. Einen wichtigen weiteren Schritt haben wir getan, indem wir im abgelaufenen Jahre durch eine Treuhandgesellschaft die wirtschaftliche Lage der deutschen Stahlbau-Industrie unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse im Verdingungswesen untersuchen ließen; die Ergebnisse dieser Untersuchung sind der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Weiter sind Schritte eingeleitet, durch neue Einzelerhebungen in Büro und Betrieb bei einer Reihe von Firmen immer zuverlässigere Grundlagen für die Preisbildung zu gewinnen.

In einer besonderen Verordnung über Verdingungskartelle hat das Reichswirtschaftsministerium im Mai d. J. zu der Festsetzung von Preisen durch die Verbände in einschränkendem Sinne Stellung genommen. In der hierbei vorgesehenen Bestimmung, daß die Verordnung keine Anwendung findet für Regelungen und für die Durchführung solcher Regelungen, die mit vorheriger Zustimmung der ausschreibenden Stellen von Fachverbänden getroffen sind, ist das geschaffene Verhältnis zu der Arbeitsweise des Verbandes, die sich in größtem Umfange auf die Zusammenarbeit mit den bauvergebenden Behörden stützt, deutlich gekennzeichnet.

Und in der Tat, meine sehr geehrten Herren! Die Auflösung so mancher Schwierigkeiten, die sich bei dem Problem des richtigen Preises ergeben, kann m. E. weit besser als durch Verordnungen und Gesetze durch rückhaltlose und offene Zusammenarbeit der Besteller und der Hersteller erfolgen. Vertrauen und Sachverstand beider Seiten gegeneinander gesetzt, sind das beste Unterpfand für eine von behördlichen Zwangs- und Kontrollmaßnahmen befreite, dafür sich aber ihren Pflichten gegenüber der Allgemeinheit bewußten und sich selbst verwaltenden Wirtschaft. So viel Idealismus und Glauben muß man sich schließlich in der Wirtschaft erhalten, daß es auch hier möglich sein wird, wieder den Gesichtspunkt der Ehrlichkeit und des anständigen Wettbewerbs zur Geltung zu bringen.

Unter den uns hier beschäftigenden Fragen habe ich noch die Ausfuhr kurz zu erwähnen. Im einzelnen wird hierauf der nachfolgende Redner, Herr Dr. Reichert, eingehen²⁾. Aus dem über den Auftragseingang

²⁾ Über die den Ausführungen Dr. Reicherts zugrundeliegenden Gedanken vgl. „Der deutsche Volkswirt“ 1934, Nr. 48, S. 2143.

gezeigten Bild werden Sie noch in Erinnerung haben, auf welcher niedriger Linie sich die Exportaufträge halten. Den 45 Mill. RM. Ausfuhrwert im Jahre 1930 stehen auch im abgelaufenen Geschäftsjahr nur etwas über 4 Mill. RM. — rd. 10% gegenüber. Eine Besserung ist auch im laufenden Jahre nur in unbedeutendem Umfange eingetreten. Nur mit den größten Schwierigkeiten und nur auf Grund vorhandener, besonders günstiger Beziehungen, gelang es einigen wenigen Firmen, noch Exportaufträge von Bedeutung hereinzuholen. Aber hoffnungslos sehen wir auch auf diesem Gebiet nicht in die Zukunft. Noch immer gehen die Beziehungen der deutschen Stahlbauindustrie nach vielen europäischen wie auch überseeischen Ländern. Die Regierung geht der Wirtschaft mit gutem Beispiel voran. Sie sieht der Desorganisation des Welthandels nicht untätig zu. Über den Weg der planmäßigen Gestaltung der Handelsbeziehungen in Verbindung mit der Regelung der Einfuhr sucht sie auch der deutschen Ausfuhr wieder erfolgreich zu beschreitende Wege zu öffnen. Aufgabe des Verbandes muß es sein, durch planmäßigen Einsatz seiner Industrie auch hier mit in vorderer Linie zu stehen. Daß bei der Sonderheit des Ausfuhrgeschäfts gerade von Stahlbaukonstruktionen hierbei außerordentliche Schwierigkeiten zu überwinden sein werden, wird uns nicht schrecken, auch an diese Aufgabe heranzugehen.

Meine sehr geehrten Herren! Auch die diesjährige Stahlbautagung soll einen praktischen Nutzen haben. In voller Offenheit habe ich mich bemüht, im Rahmen meines kurzen Vortrages die wichtigsten Punkte zu behandeln, die für die derzeitige Beurteilung unseres Industriezweiges von Bedeutung sind. Ich habe dies getan aus der Überzeugung heraus, daß wir im Laufe der nun schon seit Jahren gepflegten Gemeinschaftsarbeit ein fester, auf die gegenseitige Förderung bedachter Kreis geworden sind.

Gern nehme ich von dieser Stelle aus Veranlassung, den Firmen zu danken für ihre bewiesene Unterordnung unter die ethischen Gesetze des Gemeinwohles, die Ihnen im Einzelfalle bei der gegenseitigen natürlichen Konkurrenz oftmals nicht leicht gefallen sein dürfte.

Der Dank meiner Industrie gebührt vor allem aber auch denjenigen behördlichen und sonstigen Stellen, die uns ihr Vertrauen entgegengebracht haben und uns dadurch erst unsere Arbeit ermöglichen.

An alle diejenigen, die unserer Arbeit noch fernstehen, die ihr vielleicht nach der einen oder anderen Richtung hin noch nicht das volle Vertrauen entgegenbringen, richte ich aber die dringende Werbung, sich der Zusammenarbeit mit uns nicht zu entziehen. Der Verband ist bereit, nach jeder Richtung hin alle Aufschlüsse und Auskünfte zu geben, die noch notwendig sind, um über seine Arbeit und über die von ihm verfolgten Ziele Klarheit zu schaffen.

Wir in dem heute hier versammelten Kreise stellen nur einen kleinen Ausschnitt aus der deutschen Gesamtwirtschaft dar. Aber gleichwohl haben auch wir in dem uns gezogenen Rahmen unsere Aufgaben zu erfüllen, und zwar in dem Geiste gegenseitiger Duldung und Förderung.

Die gleichen Grundgedanken, die auf dem Gebiete der politischen Entwicklung zur Bewältigung größter Aufgaben und zu glänzendsten Erfolgen führten, sind auch maßgeblich für die industrielle Wirtschaft. Diese Grundgedanken, d. h. die Zusammenfassung aller aufbauwilligen Kräfte und der Einsatz dieser Kräfte unter einheitlicher Führung auf ein gemeinsames Ziel, welches sowohl dem einzelnen wie dem Gesamtwohl dient, müssen auch weiterhin die Grundlage für unsere eigene Arbeit bilden. Führte der frühere Kampf der Parteien untereinander zum politischen und wirtschaftlichen Ruin des Staates, so würde das Ergebnis im industriellen Leben das gleiche sein, wenn der hemmungslose Konkurrenzkampf waltet.

Wir alle, auch die Stahlbau-Industrie, werden leben und besser leben, wenn wir, einander vertrauend, in Einigkeit zusammenstehen. Die uns gestellten großen Aufgaben werden wir um so leichter und besser meistern, wenn wir unsere gesamte Kraft gemeinsam an einem Hebel wirken lassen.

Alle Rechte vorbehalten.

Autobahnen und Stahlbrückenbau.

Vortrag von Dr.-Ing. K. Schaechterle, Stuttgart, auf der Wissenschaftlichen Tagung 1934 des Deutschen Stahlbau-Verbandes, Berlin.

I.

Der Aufschwung der Brückenbaukunst im 19. Jahrhundert ist eng verknüpft mit den Fortschritten in den Verkehrsmitteln, die auf allen Gebieten menschlicher Betätigung und Lebensäußerung Umwälzungen hervorgerufen haben. Durch die Eisenbahn hat der gesamte Personen- und Güterverkehr eine gewaltige Steigerung erfahren. Außerdem hat eine Umlagerung des Verkehrs stattgefunden. Der durchgehende Verkehr wurde von der Straße abgezogen und ging auf die schnellere und leistungsfähigere Schienenbahn über. Die Straße verlor an Bedeutung für den Fernverkehr, wurde mehr und mehr in die Rolle eines Zubringers, Verteilers und Vermittlers des Nah- und Nachbarschaftsverkehrs zurückgedrängt. Die Trennung der Verkehrsarten hat sich dann weiterhin in einer technischen Vervollkommnung der Beförderungsmittel hinsichtlich Schnelligkeit, Leistungsfähigkeit und Wirtschaftlichkeit und in einer

Erleichterung, Beschleunigung und Verbilligung des Verkehrs ausgewirkt.

Mit dem Aufkommen der Kraftwagen, der fortschreitenden Motorisierung der Straßenverkehrsmittel und der damit verbundenen bedeutenden Erhöhung der Fahrgeschwindigkeiten und Beförderungsleistungen auf der Straße haben sich die Verhältnisse grundlegend gewandelt. Im Kraftwagen erwuchs der Eisenbahn ein gefährlicher Wettbewerber. Die Eisenbahn wurde mehr und mehr in eine Abwehrstellung gedrängt und gezwungen, das bisher innegehabte Monopol zu verteidigen.

Es sind gerade 100 Jahre her, daß Friedrich List mit dem Gedanken eines allgemeinen deutschen Eisenbahnsystems hervorgetreten ist. Unser heutiges Eisenbahnnetz entspricht in großen Zügen dem weitausschauenden Plane Friedrich Lists, um dessen Verwirklichung er in unerschütterlichem Glauben und einem heroischen Kampfe gerungen hat. Der Ausbau der

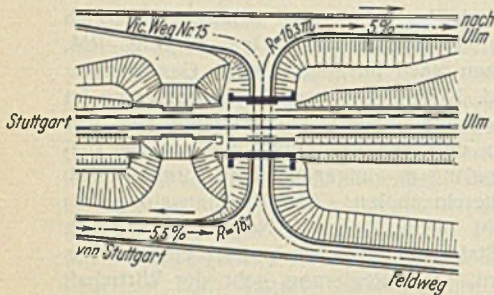


Bild 1. Überführung der Staatsstraße Stuttgart—Ulm über die Hauptbahn bei Amstetten.

Eisenbahnanlagen ist inzwischen zu einem gewissen Abschluß gelangt. Heute steht wieder der Straßenbau im Vordergrund. Der großzügige Arbeitsbeschaffungsplan der Reichsregierung vom Jahre 1933 umfaßt die Schaffung eines weitmaschigen Netzes von Autobahnen. In kürzester Zeit sollen 7000 km Reichsautobahnen gebaut werden, denen 54 000 km Schienenstrecken gegenüberstehen.

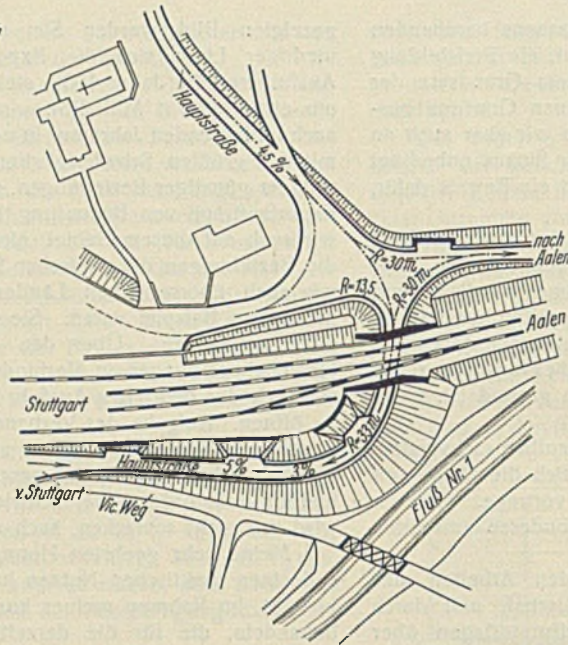


Bild 3. Überführung der Staatsstraße Stuttgart—Aalen über die Bahn bei Lorch.

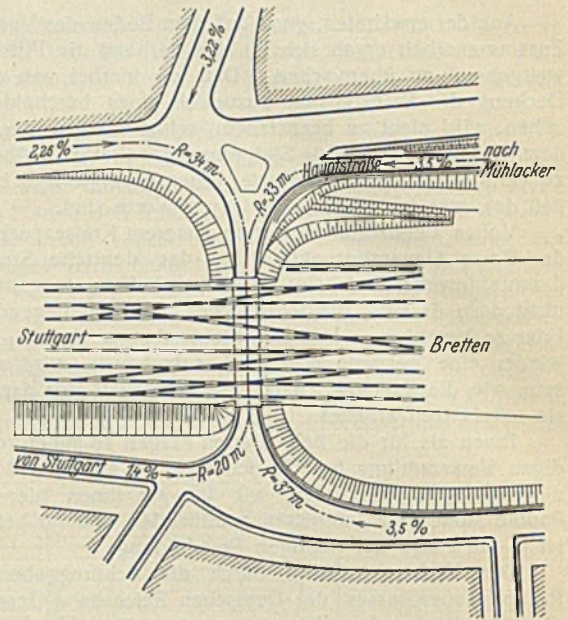


Bild 4. Unterführung der Staatsstraße Stuttgart—Mühlacker unter den Eisenbahngleisen bei Zuffenhausen.

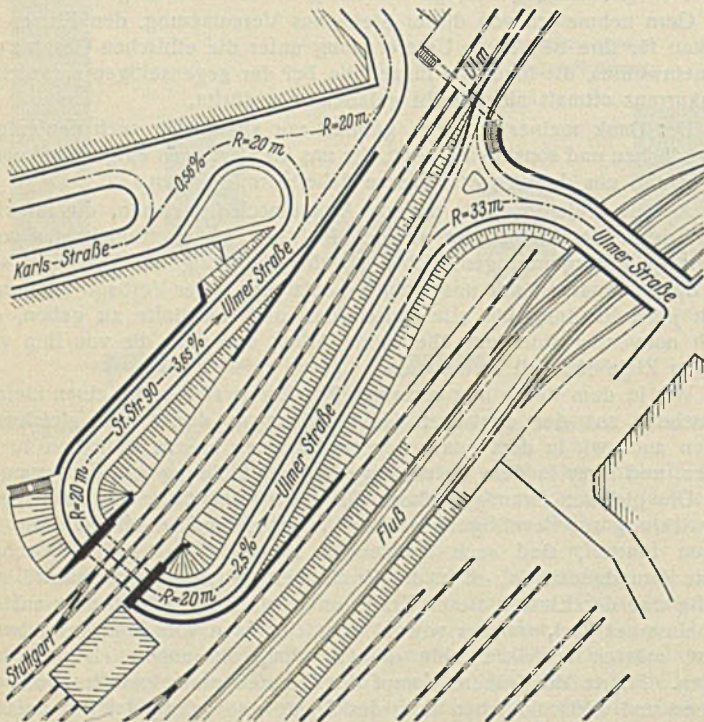


Bild 2. Überführung der Staatsstraße Stuttgart—Ulm bei Göppingen.

Im Gegensatz zur schienengebundenen Eisenbahn mit Linienbetrieb ist der Kraftwagen freizügig und als Flächenverkehrsmittel anzusprechen. Die Autobahnen, die kürzeste Verbindungen zwischen Großstädten und Wirtschaftsgebieten herstellen und für die ungehemmte Durchführung des Schnellverkehrs vollkommen plankreuzungsfrei angelegt werden, sollen in bau- und betrieblicher Hinsicht die Leistungsfähigkeit der Kraftwagen und ihre sonstigen Vorzüge voll zur Entfaltung bringen. Sie stehen nur dem Durchgangsverkehr der Kraftfahrzeuge offen und sind für den Nahverkehr unzugänglich. Um ihre Funktion in verkehrspolitischer und volkswirtschaftlicher Hinsicht ganz erfüllen zu können, brauchen sie eine Ergänzung durch ein engmaschiges Zubringer- und Verteilernetz von guten Straßen¹⁾. In dem Gesetz über die einstweilige Regelung des Straßenwesens und der Straßenbauverwaltung vom 26. März 1934 ist die Einteilung der deutschen Straßen in Kraftfahrbahnen, Reichsstraßen, Landstraßen erster und Landstraßen zweiter Ordnung vorgesehen. Zur Verwirklichung des großzügigen Vereinheitlichungsplanes hat das Reich beträchtliche Mittel nicht nur für die Autobahn, sondern auch für den allgemeinen Straßenbau zur Verfügung gestellt.

Wie bei den Eisenbahnanlagen die Kunstbauten einen wesentlichen Teil der Gesamtbaukosten ausmachen, so spielen bei der Erstellung der Autobahnen und dem Ausbau des bestehenden Straßennetzes die Brücken zur Überwindung von natürlichen und künstlichen Hindernissen des

¹⁾ Vgl. Bautechn. 1934, Heft 37, S. 467.

Verkehrs und zur Schaffung von planfreien Kreuzungen mit anderen öffentlichen Verkehrswegen eine wichtige Rolle. Die zügige Linienführung der Autobahnen und die Durchführung eines breiten Straßenprofils mit zwei doppelspurigen, durch Blindstreifen getrennten Fahrbahnen von je 7,5 m Breite bedingt Brücken von ungewöhnlichen Abmessungen für die Überquerung von Flüssen und Gebirgstälern, die plankreuzungsfreie Anlage eine große Zahl von Kreuzungsbauwerken, Über- und Unterführungen von Eisenbahnen, Straßen und Feldwegen, wozu noch die Gabelungsbauwerke hinzukommen. Im Zusammenhang mit dem allgemeinen Straßenbau sind alte Brücken, die durch Verkehrseinschnürung, Steilrampen und sonstige Unbequemlichkeiten sowie ungenügende Tragfähigkeit zu einem Verkehrshindernis geworden sind, zu erweitern, zu verstärken oder durch neue Bauwerke zu ersetzen. Bei allen dem Kraftverkehr dienenden Straßen wird eine Durchführung der befestigten Fahrbahn von mindestens 6 m Breite gefordert. Talübergänge im Zuge von Durchgangsstraßen mit stellen und stark gekrümmten Hängestrecken sind durch Hochbrücken zu verbessern, die Streckenkürzungen, Zeit- und Kraftersparnisse im Verkehr bringen. Der zeitraubende Fährbetrieb über Flüsse, Ströme und Meeresarme verträgt sich nicht mehr mit den Forderungen des schnellen Kraftwagenverkehrs, der feste Verbindungen verlangt, wobei die Brückenbauten u. U. durch Erhebung von Brückengeldern bis zur Höhe der Fährgebühren finanziert werden können. Schließlich ist noch zu erwähnen, daß der Ausbau des Straßennetzes nach einheitlichen Grundsätzen die Beseitigung der heute noch zahlreichen Plankreuzungen mit der Eisenbahn und ihre Ersetzung durch Über- und Unterführungen verlangt.

Dem Brückenbauer werden vielseitige, neuartige und verantwortungsvolle Aufgaben gestellt. Dabei gilt es, alle Erfahrungen zu nutzen, die im neuzeitlichen Brückenbau und Straßenbau im Inland und im Ausland gemacht worden sind, um den Forderungen des Verkehrs unter Ausschöpfung aller bautechnischen Möglichkeiten zu genügen.

II.

Schon bei den Vorarbeiten für die Autobahnen sind Brückenfachleute zu beteiligen. Zur Festlegung der Trace im einzelnen sind vergleichende Entwürfe und Kostenberechnungen für die größeren Kunstbauten un-

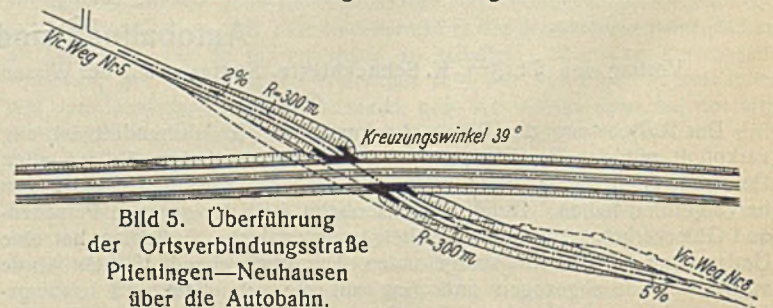


Bild 5. Überführung der Ortsverbindungsstraße Plieningen—Neuhausen über die Autobahn.

erläßlich. Die Bedeutung umfassender und gründlicher Vorarbeiten wird häufig unterschätzt. Die Meisterschaft des Ingenieurs zeigt sich dabei nicht nur im Überwinden, sondern auch im Vermelden von Schwierigkeiten. Die günstigste Lösung wird immer diejenige sein, bei der durch eine gediegene und kunstgerechte Bauausführung eine leistungsfähige,

den Anforderungen des Betriebs genügende Anlage mit den geringsten Baukosten erreicht wird (Launhardt).

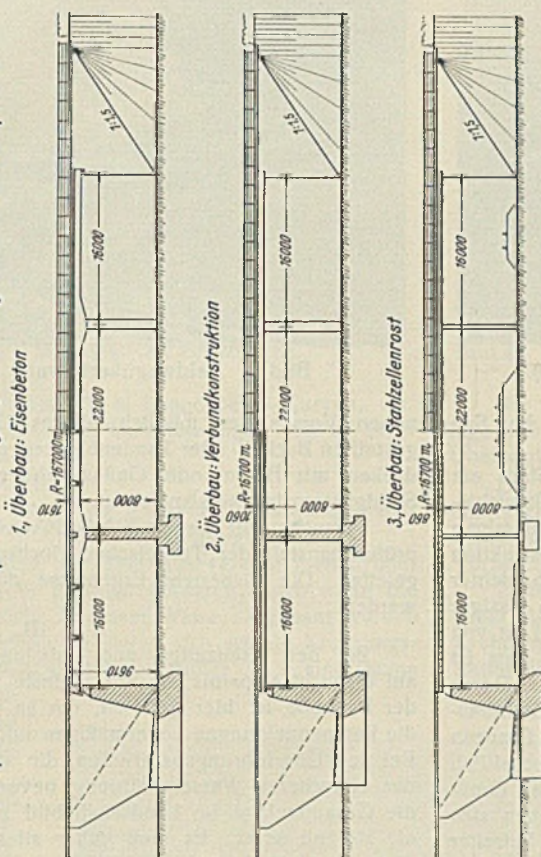
Die Grundsätze für die Linienführung und Gestaltung der Autobahn müssen hier als bekannt vorausgesetzt werden. Was die Anpassungsfähigkeit an das Gelände anlangt, so ist im Lageplan die Autobahn wegen der größeren Planungsbreite und der flacheren Krümmungen weniger schmiegsam als die Eisenbahn. Im Höhenplan dagegen sind größere Neigungen zulässig, weil die Kraftwagen Leistungsreserven besitzen, mit denen auch größere Höhenunterschiede leicht überwunden werden können. Im Flachland sind Krümmungshalbmesser unter 2000 m und Steigungen über 5% zu vermeiden, im Hügelland und Gebirge kann durch Anwendung schärferer Kurven und größerer Krümmungen an teuren Kunstbauten — Brücken, Tunnel, Stützmauern usw. — erheblich gespart werden. Die Kosten der Bauwerke müssen stets im Zusammenhang mit den Aufwendungen für Anliegerleistungen, Grunderwerb, Erdbewegung und Planumbefestigung betrachtet werden. So können beispielsweise die Mehrkosten einer Stahlkonstruktion gegenüber Massivausführung mit größerer Bauhöhe oft durch Ersparnisse bei der Erdbewegung ausgeglichen werden.

Für die Brückenbauten der Autobahn kommen in erster Linie Stahl und Eisenbeton, außerdem auch Stein in Betracht. Von diesen bietet die Stahlbauweise die vielseitigsten Anwendungsmöglichkeiten. Mit ihr können die größten Weiten freitragend überspannt, die niedrigsten Bauhöhen erreicht und die durch Gelände und Baugrundverhältnisse bedingten Schwierigkeiten am leichtesten überwunden werden. Die Überlegenheit der Stahlbauweise ist durch folgende Zahlen gekennzeichnet:

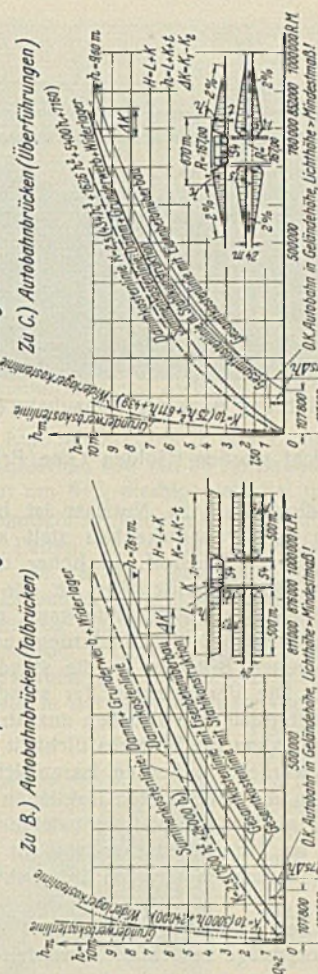
Wirtschaftliche Grenzen der Spannweiten von Balkenbrücken in Stahl 300 m, in Eisenbeton 120 m; von Bogenbrücken in Stahl 600 m, in Eisenbeton 300 m, in Stein 150 m.

Mit Hängebrücken ist in Amerika die größte

C, Autobahnbrücken (Überführungen) beidseitig schließenden Rampen an

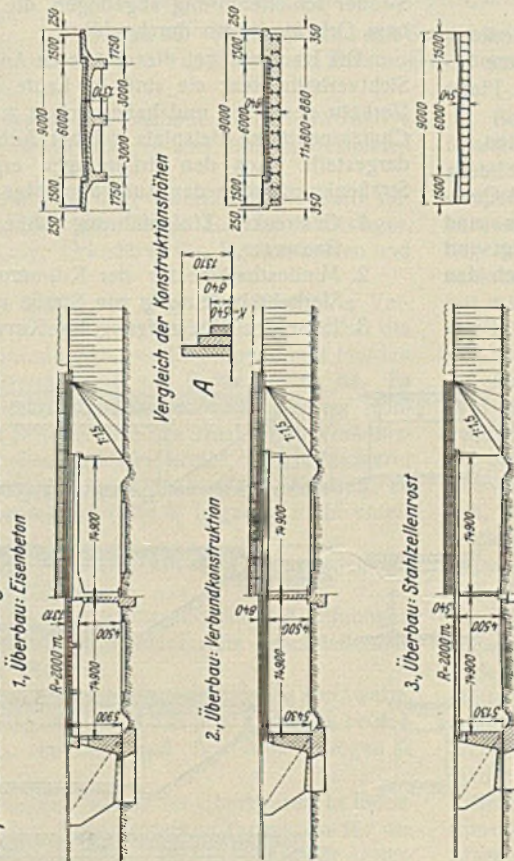


Graphische Ermittlung der Wirtschaftlichkeitsgrenzen



Kosten für	Straßenbrücken		Autobahnbrücken (Talbr.)		Autobahnbrücken (Überf.)	
	Eisenbeton	Stahlbeton	Eisenbeton	Stahlbeton	Eisenbeton	Stahlbeton
Überbau	38.500	49.900	97.600	127.500	97.600	127.500
Gründungsarbeiten	1500	2215	700	189	700	189
Widerlager u. Mittelstützen	1500	7500	20000	20000	20000	20000
Gründungsarbeiten	1500	15000	44000	38000	78000	63000
Gründungsarbeiten	800	35000	675000	590000	618000	530000
Gründungsarbeiten	800	6000	48000	45000	50000	49000
Gründungsarbeiten	800	59000	878000	897000	652000	779000
Gründungsarbeiten	100%	107,5%	100%	102,5%	100%	107,5%

A, Straßen-Überführungen über die Autobahn



B, Autobahnbrücken (Talbrücken) beidseitig schließenden Dämme an

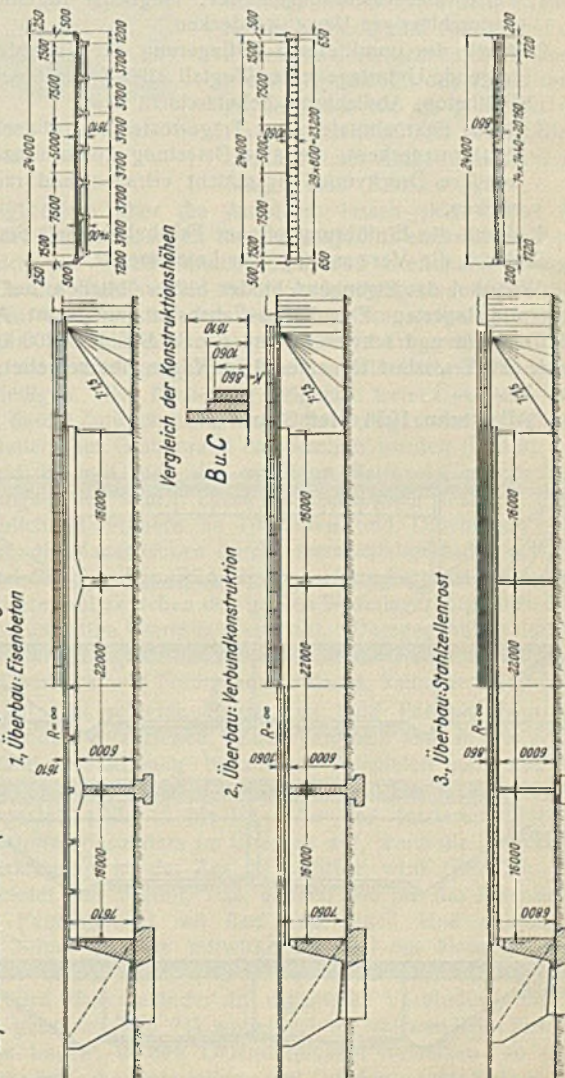


Bild 6. Kostenvergleich. Einfluß der Bauhöhe auf die Gesamtkosten.

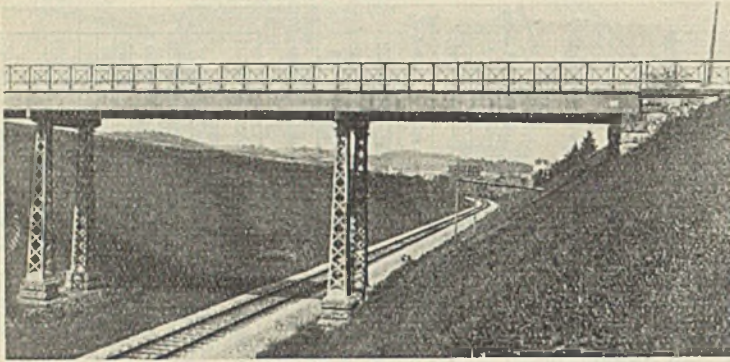


Bild 7. Feldwegüberführung über die Donaubahn (1860).

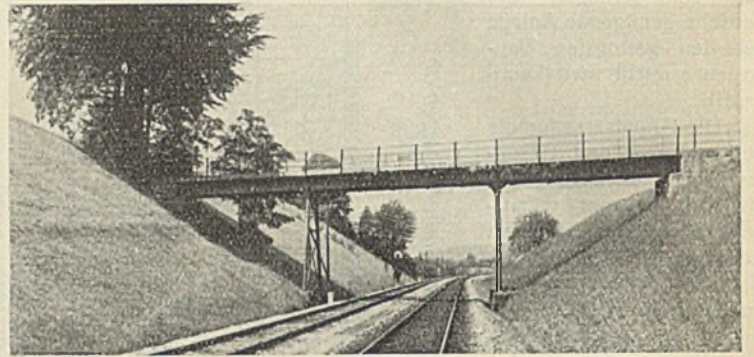


Bild 8. Feldwegüberführung bei Schorndorf (1896).

Spannweite von 1280 m erreicht worden (Golden Gate Bridge bei San Franzisko).

Das Verhältnis von ständiger Last zu Nutzlast ist bei Stahl am günstigsten. Die Entwicklung im Großbrückenbau zielt auf Gewichtsersparnis hin. Je hochwertiger der Baustoff, je höher die zulässigen Spannungen, je besser die Werkstoffeigenschaften in der Konstruktion ausgenutzt werden, um so kleiner ist der Baustoffaufwand, um so leichter das Tragwerk, um so feiner und reicher die Gliederung, um so rassistiger die Form. Bei den weitgespannten Brücken ist die ständige Last von ausschlaggebender Bedeutung. Die Verringerung der ständigen Last ist deshalb in erster Linie bei weitgespannten Brücken anzustreben. Durch Einsparungen an totem Gewicht kann die Wirtschaftlichkeit der Stahlbauweise außerordentlich gehoben werden. Außerdem lassen sich die Grenzen der Öffnungsweiten hinaufrücken, die mit Stahlkonstruktionen wirtschaftlich überspannt werden können, was für die Weiterentwicklung des Großbrückenbaues von Bedeutung ist. In ästhetischer Hinsicht ergeben sich neue Möglichkeiten kühner und beschwingter, von Erdschwere befreiter Gestaltung.

Über die Verminderung des Fahrbahngewichts sind in letzter Zeit der Fachwelt verschiedene Vorschläge unterbreitet worden²⁾. Die Verminderung ist zu erzielen:

1. durch die Ausführung harter, möglichst fugenloser und wasser- und durchlässiger Verschleißdecken,
2. durch die unmittelbare Auflagerung der Verschleißdecken auf die tragende Unterlage unter Wegfall aller Zwischenschichten wie Sand, Füllbeton, Abdichtung, Schutzschicht usw.,
3. durch Fahrbahntafeln aus Trägerrosten mit ebener Blechabdeckung (Stahlrostdecken), die eine Belastung durch Einzellasten ohne besondere Druckverteilungsschicht ertragen und räumlich als Platte wirken,
4. durch die Einführung offener Fahrbahnen mit Stahlgitterrosten,
5. durch die Verwendung von Leichtmetall.

Während das Eigengewicht der bisher üblichen, auf Längs- und Quertägern gelagerten Eisenbeton-Fahrbahntafeln samt Abdichtungs- und Schutzschicht und schwerer Straßendecke 900 bis 1200 kg/m² beträgt und damit die Ersatzlast für einen 12 t-Wagen überschreitet, ist es nach den

²⁾ Bautechn. 1934, Heft 37 u. 42.

neuen Vorschlägen möglich, dieses Gewicht auf 450 kg/m² mit ausgesteiften Buckel- oder Tonnenblechen und auf 250 kg/m² bei Stahlzellendecken mit Beton- oder Gußasphaltdecken und 150 kg/m² bei offenen Stahlgitterrosten herabzusetzen.

Versuche mit neuen Fahrbahnkonstruktionen sind an der Materialprüfungsanstalt der Technischen Hochschule Stuttgart (Prof. O. Graf) eingeleitet. Die bisherigen Ergebnisse dürfen als sehr günstig bezeichnet werden.

III.

Bei den Kreuzungs- und Gabelungsbauwerken kommt es weniger auf Gewichtersparnis als auf kleinste Bauhöhen an. Die Beschränkung der Bauhöhe ist hier geboten, um an verlorenen Steigungen zu sparen, die Rampenneigungen zu ermäßigen und die Rampenlängen zu verkürzen. Bei den Überführungsbauwerken, die wegen der besseren Übersicht und der einfacheren Wasserabführung bevorzugt werden, kommt hinzu, daß die Gesamtanlage im Landschaftsbild stark hervortritt (Eselsrücken) und oft störend wirkt. Es muß daher alles versucht werden, die Erhebung über das Gelände auf ein Mindestmaß zu beschränken, um die Gesamtanlage so unauffällig wie möglich in die Landschaft einzufügen und damit erträglicher zu machen. Für Wegunter- und -überführungen gibt es bereits bei der Eisenbahn eine große Zahl von Beispielen, aber nur wenige Anlagen, die den Anforderungen des schnellen und schweren Kraftwagenverkehrs genügen. Um einfache Bauwerke zu erhalten und an Bauwerkskosten zu sparen, hat man früher die Brücken und Durchlässe möglichst rechtwinklig zur Bahnachse gelegt, die Straßen mit scharfen Krümmungen S- oder schleifenförmig abgelenkt, die Rampen bis zu den Brückenstirnen bzw. Ortswiderlagern durchgeführt.

Die Hauptmängel dieser älteren Anlagen bestehen in den ungünstigen Sichtverhältnissen; sie sind im Laufe der Zeit zu Gefahrenquellen für den Verkehr geworden und haben schon zu unerträglichen Zuständen geführt. Charakteristische Beispiele solcher Anlagen sind in den Bildern 1 bis 4 dargestellt. Aus den Erfahrungen ergeben sich für die Planung der Straßenkreuzungen der Autobahn folgende Richtlinien:

1. Gestreckte Linienführung ohne Rücksicht auf die Schiefe des Bauwerks,
2. Mindesthalbmesser der Krümmungen von 200 bis 300 m je nach Verkehrsbedeutung von Straße und Gelände,
3. Einseitige Querneigung bei Kurven kleiner als 400 m,

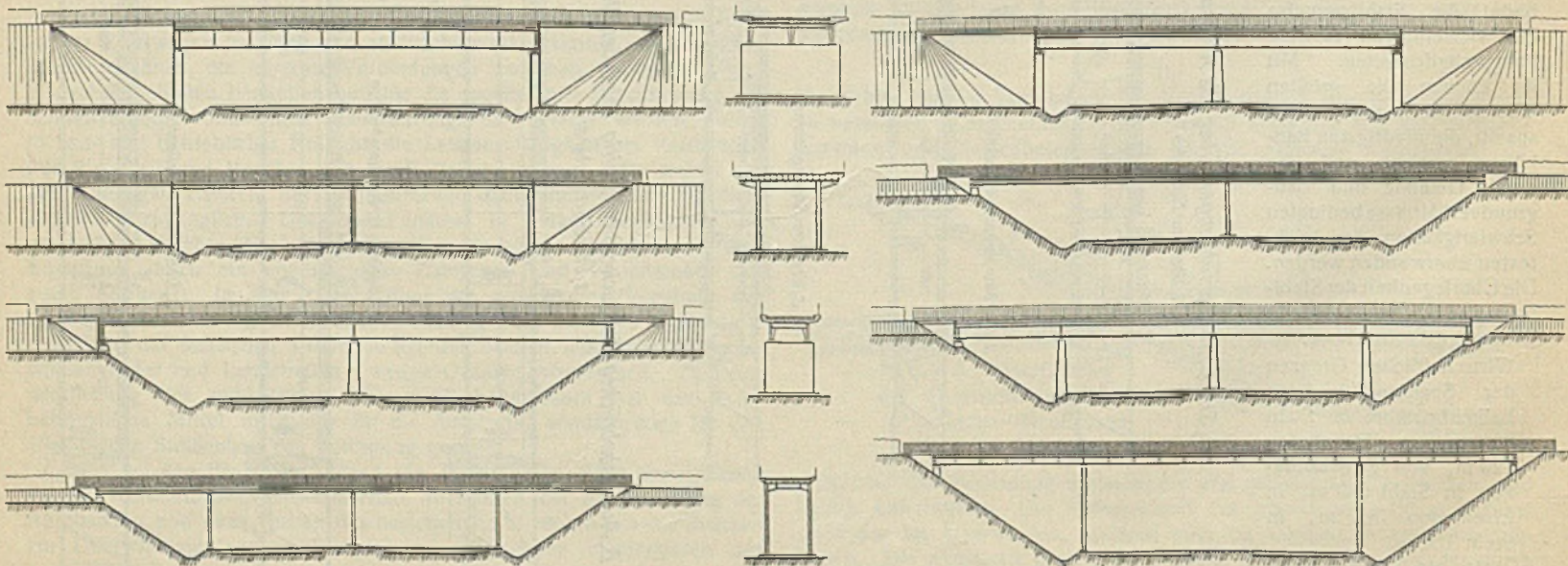


Bild 9. Typen für Wegüberführungen in Stahl.

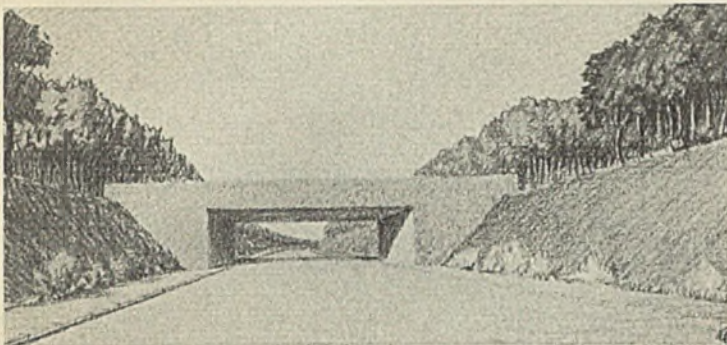


Bild 10. Straßenbrücke mit massiven Brüstungen.

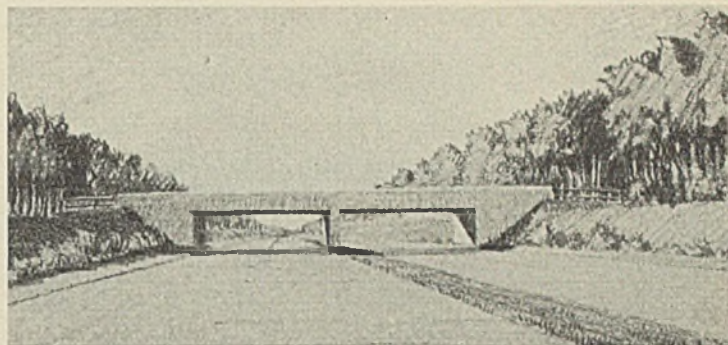


Bild 11. Straßenbrücke mit Zwischenpfeiler und massiven Brüstungen.

4. Zwischengeraden von mindestens 80 m Länge bei S-Kurven,
5. Anschlußgeraden in der Achse der Unterführungen von rd. 50 m beiderseits der Brückenstirnen,
6. Mindestsicht auf 100 bis 150 m,
7. Lichtabstand zwischen den Geländern 9 m bei Überführungen und zwischen den Widerlagern 10 m bei Unterführungen.

Die Angaben gelten für Straßen, die dem Autoverkehr dienen oder für künftigen Kraftwagenverkehr in Betracht kommen, auch wenn die anschließenden Strecken bisher nicht in dieser Weise ausgebaut worden sind. Unter Einhaltung dieser Richtlinien lassen sich schiefe Kreuzungsbauwerke nicht vermeiden. Achsschnittwinkel unter 45° sind keine Seltenheit (Bild 5). Solche Aufgaben können in Stahlbauweise mit Stützrahmen oder Pendelstützen einwandfrei bewältigt werden.

Die Bauhöhe, d. h. das Maß zwischen der Fahrbahnoberkante und der Konstruktionsunterkante, die gleichzeitig die obere Begrenzungslinie des frei zu haltenden Lichtraumes bildet, ist nicht nur ein wichtiges Grundmaß für die Brückenentwürfe, sondern auch für Lage- und Höhenplan der sich kreuzenden Verkehrswege. Einmal fragt der Planfertiger: „Welche Mindesthöhe ist für ein bestimmtes Bauwerk anzunehmen?“ Das andere Mal der Brückenkonstrukteur: „Welche Lichthöhe steht zur Verfügung?“ Wie sich die Herabminderung der Bauhöhe durch konstruktive Maßnahmen bei Kreuzungsbauwerken auswirkt, soll an einigen Beispielen gezeigt werden.

Von den Gesamtkosten einer Unter- oder Überführung entfällt nur ein Bruchteil auf den Überbau selbst, der übrige Teil auf Widerlager, Flügelmauern, Pfeiler samt Gründung, Grunderwerb-, Rampenkosten und sonstige Anliegerleistungen.

Letzterer wird anteilig um so größer, je höher der überführte Verkehrsweg über dem Gelände liegt, je kleiner die Lichtweite, je flacher die Rampenneigung, je größer der Ausrundungsbogen für Kuppen und Mulden und je höher der Aufwand für Grunderwerb und Erdbewegung ist. Es ist also wohl möglich, daß ein teurerer Überbau von kleinerer Konstruktionshöhe und damit niedriger Scheitelhöhe des überführten Verkehrsweges über dem Gelände weniger Gesamtkosten ergibt, als ein billigerer Überbau mit größerer Konstruktionshöhe. Um hierüber Klarheit zu schaffen, wurden in der Zusammenstellung (Bild 6) folgende Fälle untersucht:

- A) Straßenüberführung über die Autobahn mit 4% Rampenneigung und Ausrundungsbogen $R = 2000$ m.
- B) Autobahnbrücke mit 6 m Lichthöhe über Gelände, 3 Öffnungen von insgesamt 54 m Lichtweite und beiderseits anschließenden 500 m langen waagerechten Dämmen.
- C) Autobahnbrücke mit 3 Öffnungen von insgesamt 54 m Lichtweite, 6 m Lichthöhe über Eisenbahngleisen und 8 m über Gelände, beiderseitigen Rampen mit 2% Neigung und Ausrundungsbogen $R = 16700$ m.

Die vergleichenden Untersuchungen wurden für Überbauten in Eisenbeton, mit einbetonierten Trägern und Stahlrostdecken (bemessen für die Regellasten der Brückenklasse I) durchgeführt. Das Ergebnis der Untersuchung ist folgendes:

Bei den Straßenüberführungen A — Autobahn in Geländehöhe — ist Eisenbeton in allen Fällen überlegen. Wenn die Autobahn im Einschnitt liegt, so fällt der Kostenvergleich noch mehr zugunsten der Eisenbetonkonstruktion aus.

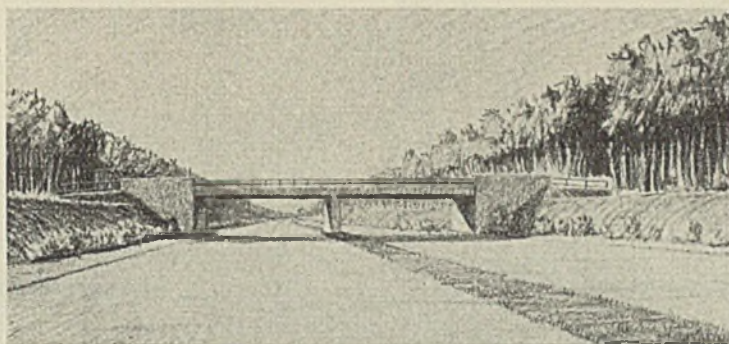


Bild 12. Straßenbrücke mit Stahlgeländer über der Autobahn und massiven Brüstungen über den Widerlagern.

Bei den Autobahnbrücken B und C sind die Gesamtkosten der Anlage mit Stahlüberbau von nur 86 cm Bauhöhe trotz den um 30% höheren Überbaukosten um 8% niedriger als bei der Eisenbetonkonstruktion.

Die Verbundkonstruktion mit einbetonierten Walzträgern ist in allen untersuchten Fällen teurer als die Eisenbeton- oder reine Stahlkonstruktion. Sie hat aber gegenüber der Eisenbetonkonstruktion den Vorzug, daß Einbaugerüste gespart werden können.

Ebenso wichtig wie die Untersuchungen technischer und wirtschaftlicher Art sind bei den verschiedenen und oftmals wiederkehrenden Kreuzungsbauwerken die Fragen der Formgestaltung. Die Bauwerke treten nicht nur in der Landschaft hervor, sondern bestimmen auch das Gesicht der Autobahn. Deswegen wird mit Recht eine gute Form und harmonische Eingliederung der Zweckbauten in die Landschaft gefordert. Bei der Eisenbahn findet man einen willkürlichen Wechsel von Kreuzungsbauwerken in Stahl, Stein oder Eisenbeton, eine außerordentliche Mannigfaltigkeit der Konstruktionen und Formen. Der Gesamteindruck, den man beim Befahren einer Strecke erhält, ist nicht immer befriedigend. Man ist bei der Eisenbahn noch nicht zu einer Typengestaltung gelangt, was um so mehr zu bedauern ist, als gleich in der ersten Eisenbahnzeit vorbildliche Lösungen der Aufgabe in Stahl gelungen sind (Bild 7 u. 8).

Bei den Wegbrücken über die Autobahn lassen sich wegen der überall gleichen Breitenabmessungen des Straßenprofils einheitliche Typen ausbilden, die sich nur durch Schnittwinkel und Breitenabmessungen unterscheiden. Da der Blendstreifen für die Aufstellung einer Mittelstütze ausgenutzt werden darf, so können durchweg Tragwerke mit obenausgender Fahrbahn gewählt, also von vornherein Tragwerke mit versenkter Fahrbahn ausgeschieden werden, die vom ästhetischen Standpunkt aus weniger befriedigen. Der Forderung möglichst freier Übersicht unter der Brücke kann durch Zurücksetzung der Ortswiderlager und Aufstellung von schlanken Pfeilern am Grabenrand entsprochen werden (Bild 9).

Man hat bald erkannt, daß die massigen Bauwerke entsprechend Bild 10 u. 11 ungeeignet sind. Diese ausdruckslosen Gebilde falsch verstandener Sachlichkeit erinnern an Torbauten und Durchlässe. Man hat dann versucht, die Mauerflächen durch eiserne Stahlgeländer zwischen den Widerlagern zu durchbrechen (Bild 12). Auch diese Form ist nicht glücklich, weil der mittlere Teil zwischen den großen Widerlagerkörpern zu dünn erscheint und eine unstetige Umrißlinie entsteht. Demgegenüber sind die Typen mit auf Stahlstützen gestellter Fahrbahnplatte und kleinster Bauhöhe, was Durchsicht, Überblick und Formgebung anlangt, kaum zu übertreffen.

Namentlich bei den schiefen Bauwerken sind Pendelstützen den massiven Pfeilerwänden vorzuziehen. Zum Vergleich sind in den Schaubildern reine Stahlkonstruktionen bekannten Beispielen mit massiven Pfeilern in Mauerwerk oder Beton, Blechträgern und Eisenbetonfahrbahnplatten gegenübergestellt (Bild 13 bis 19). An den letzteren fällt der Wechsel des Baustoffes besonders im Überbau auf, wenn die Eisenbetonplatte durch Auskragung in der Ansicht sichtbar wird (Bild 20). Die Trägerrostplatte bietet den Vorteil, daß ähnlich wie bei der Eisenbetonrippenplatte die Fahrbahnplatte mit den Unterzügen eine einheitliche Tragkonstruktion bildet und als mitwirkender Teil des Haupttragwerks statisch ausgenutzt werden kann, während sie bisher für die Hauptträger nur Last war. Wird das Geländer in organische Verbindung mit der Tragkonstruktion gebracht (Bild 21), wobei sich die vollwandige Konsole, die die Gehwege tragen, in den Geländerpfosten fortsetzen, so ergibt sich daraus eine rhythmische Unterteilung und Gliederung der Sichtflächen.

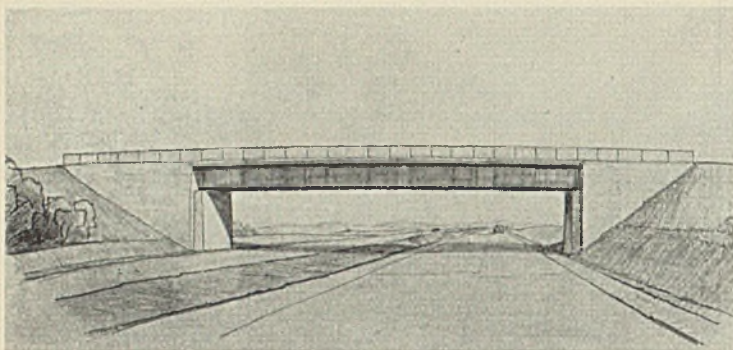


Bild 13.

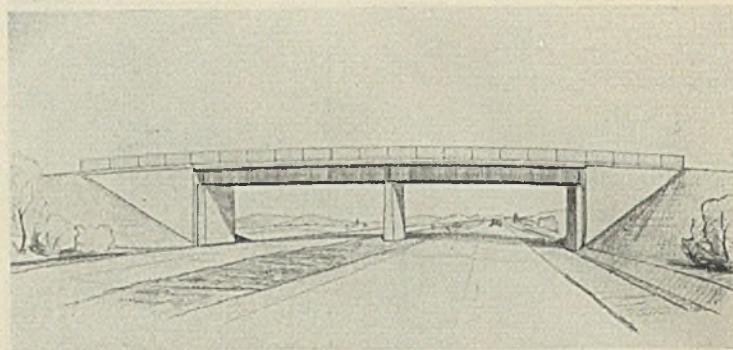


Bild 14.

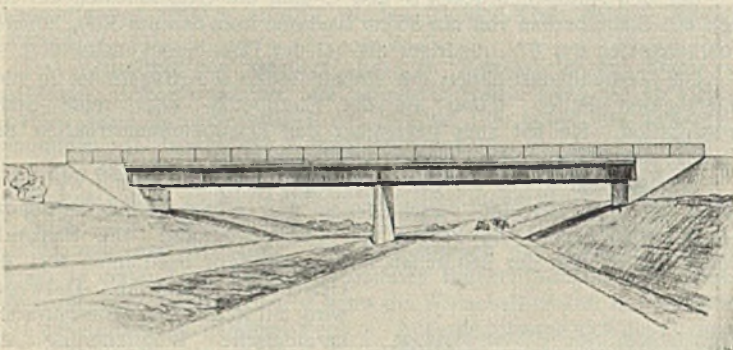


Bild 15.

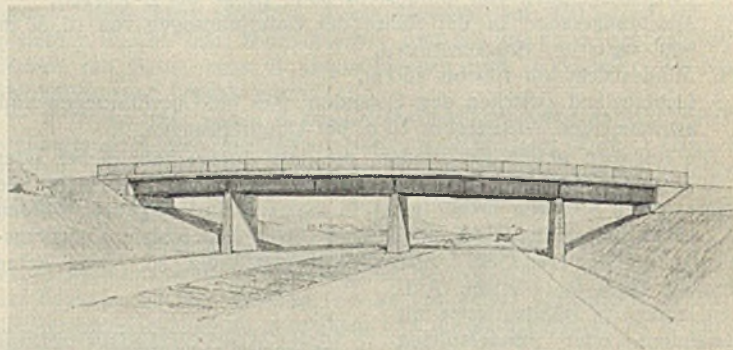


Bild 16.

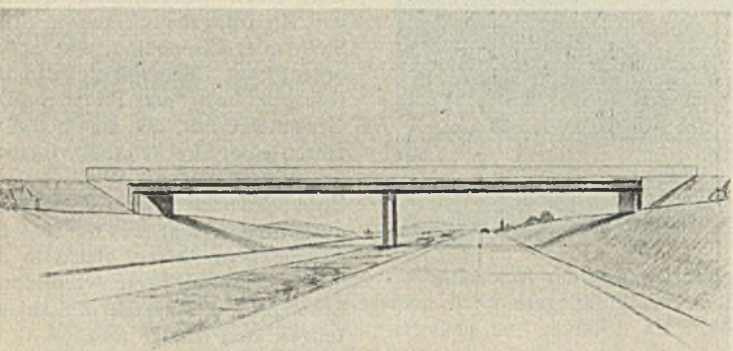


Bild 17.

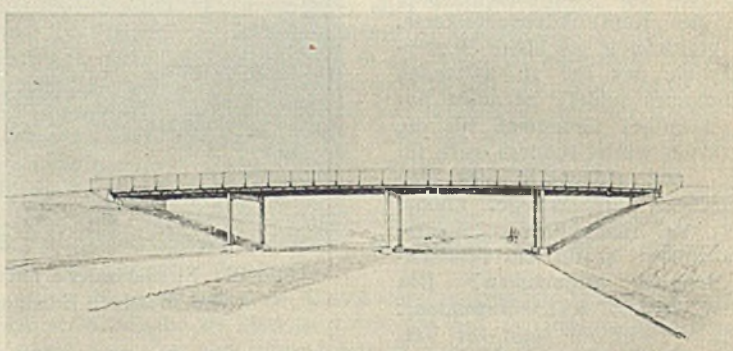


Bild 18.

IV.

Nicht so einfach wie bei den Wegüber- und -unterführungen liegen die Verhältnisse bei den Autobahnbrücken, die Flüsse, Täler, Eisenbahnanlagen und Schiffahrtskanäle überqueren. Schon ein Versuch einer Typisierung dieser Bauwerke wäre abwegig. Für die Gestaltung dieser Bauwerke gibt es bei der großen Zahl von Lösungsmöglichkeiten und der Verschiedenartigkeit der Voraussetzungen keine Norm. Hier muß in jedem Einzelfall von den Gegebenheiten der Örtlichkeit und der Landschaft ausgehend die zweckmäßige und ansprechende Brückenform gesucht werden. Die Durchführung des normalen Straßenprofils mit Grünstreifen kommt nur auf kleinen Brücken in Betracht. Für größere Brücken liegt die getrennte Durchführung der zwei Fahrbahnen auf besonderen Überbauten nahe, indem man den Raum für den Zwischenstreifen offen läßt. Zwei Brücken in so geringem Abstand nebeneinander ergeben jedoch kein geschlossenes Brückenbild. Wo irgend möglich, sind zweibahnige Brücken zu wählen. Durch Zusammenziehen der Fahrbahn auf das zulässige Mindestmaß und Durchführung einer geschlossenen Fahrbahnplatte lassen sich bei langen Talübergängen große Kostenersparnisse erzielen, außerdem wird die Gesamtanordnung übersichtlicher und die Gestaltungsaufgabe erleichtert. Bei großen Stützweiten und hohen Stützen ergibt sich durch Anordnung von zwei Hauptträgern der Vorteil größerer Seitensteifigkeit und Standsicherheit. Die getrennte

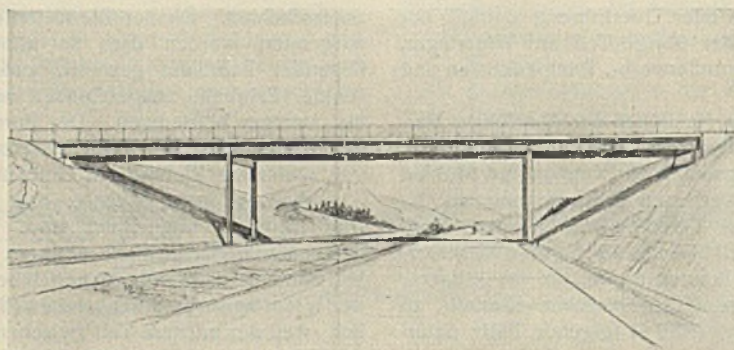


Bild 19.

Bild 13 bis 19. Schaubilder für Überführungsbauwerke in Gemischtbauweise und reiner Stahlkonstruktion.

Durchführung der Fahrbahn auf besonderen Überbauten ist nur bei beschränkter Bauhöhe angezeigt, wo die Hauptträger über die Fahrbahn hochgezogen werden, wie beispielsweise bei der Autobahnbrücke über den Main bei Frankfurt-Griesheim. Aber auch für versenkte Fahrbahnlage ist die Zusammenfassung der Fahrbahn und die Ausführung von Brücken mit nur zwei Hauptträgern möglich. Vorbildlich für diese Anordnung sind die Adolf-Hitler-Brücke in Mannheim (Bild 22) und die Blaubeurerortorbrücke³⁾ in Ulm, deren Brettenabmessungen einer Autobahnbrücke nahekommen. Die

leichte Beschwingtheit der Ulmer Straßenbrücke (Bild 23) ist einesteils auf die Stahlstützen, zum andern Teil auf die fein geschwungenen Gurtlinien zurückzuführen. Nähme man der Brücke die Schwingung und würde die geradlinig durchlaufenden Blechbalkenträger auf massive Pfeilerwände setzen, so ginge nicht nur der besondere Reiz der Brücke verloren, es würde auch eine technisch konstruktive Verschlechterung eintreten.

Was das Schaubild anbelangt, so ist die die Autobahn einheitlich und grundlegend kennzeichnende zügige Linienführung auch bei den Autobahnbrücken sinnfällig zum Ausdruck zu bringen. Die Durchführung der Fahrbahn in straffem, ungebrochenem Linienzug ist das Hauptmotiv

³⁾ Vgl. auch Bautechn. 1934, Heft 8. Ein ausführlicher Baubericht erscheint demnächst in der Bautechn.

der Brückengestaltung. Die klare Zweckform der aus Fahrdecke und tragender Tafel bestehenden Fahrbahn bildet das durchgehende Band, das die Ortswiderlager verbindet und den hastenden Verkehr über das Hindernis hinwegleitet. Der Fahrer soll gar nicht merken, daß er über eine Brücke fährt; dem Reisenden andererseits ist der Ausblick auf die Landschaft freizuhalten.

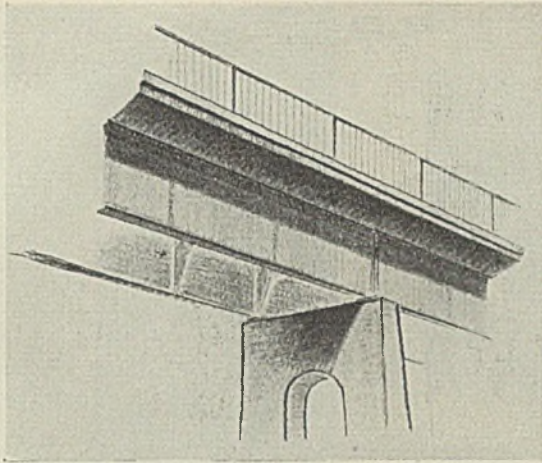


Bild 20. Gemischtbauweise. Betonpfeiler, Blechträger, Eisenbetonfahrbahntafel, Stahlgeländer.

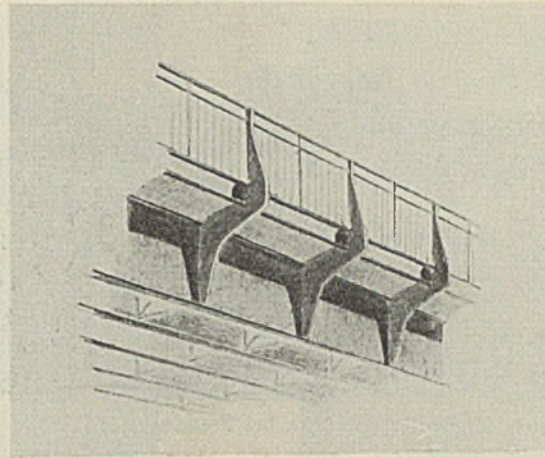


Bild 21. Reine Stahlbauweise. Konsole, Randträger und Geländer.

Die einfachste und natürlichste Anordnung ist die Balkenbrücke, die den Lichtraum freitragend überspannt oder über Zwischenstützen durchläuft. Blech- und Fachwerkträger mit der Fahrbahn gleichlaufenden Gurten entsprechen dem Schnellverkehr besser als die bisher bevorzugten Trägersysteme mit stark geschwungenen Gurten. Der gerade Balkenträger, auf schmucklosen Pfeilern, klar und einwandfrei gelagert, wirkt bei aller Anspruchslosigkeit der Form nie unschön oder gezwungen, aufdringlich oder gar störend, verträgt sich mit jeder Landschaft — Ebene, Hügelland oder Gebirge — und bietet außerdem vielseitige Möglichkeiten künstlerischer Gestaltung. Die schönste Lösung ist immer die, bei der die Fahrbahn den oberen Abschluß der Brücke bildet. Brückentafeln mit weitausragenden Konsolen haben sowohl vom statischen und konstruktiven als auch vom ästhetischen Standpunkt aus betrachtet große Vorzüge. Die seitlich ausladende, durch Konsolen gestützte Fahrbahn mit biegungsfest angeschlossenen, schweren Geländern belebt das Schaubild und läßt in der Ansicht die Fahrbahn noch mehr hervortreten, als wenn die Hauptträger den seitlichen Abschluß der Brücke bilden. Die Konsolen gliedern die Ansichtflächen, zehren durch Schattenwirkung und Konsolenüberschneidung einen Teil der Hauptträgerfläche auf und lassen so die schwere Konstruktion leichter erscheinen.

Bei gleichen Öffnungen ist der geradlinig über den Pfeiler durchlaufende Balken von durchweg gleicher Höhe die gegebene Lösung. Durch Baugrundschwierigkeiten, Geländeverhältnisse und Schiffahrtöffnungen bedingte ungleiche Spannweiten lassen Abweichungen von der geraden Linie und die Anpassung der Trägerhöhe an den Momentenverlauf begründet erscheinen. Je höher die Fahrbahn über dem Gelände liegt, je tiefer der tragfähige Baugrund ansteht, um so größer werden die Öffnungsweiten, um so kleiner die Zahl der Zwischenpfeiler zu wählen sein. Bei Talbrücken ergibt sich hieraus die Regelanordnung der größten Öffnung über der Talsohle und stetig abnehmender Stützweiten an den Hängen bis zu den Endwiderlagern. Hierbei kann durch leichte Schwingung der Fahrbahn eine günstige, dem Momentenverlauf angepaßte Trägerform erzielt werden. Der vollwandige Blechträger kommt für Stützweiten bis zu 100 m in Betracht, für größere Öffnungsweiten ist die Auflösung der

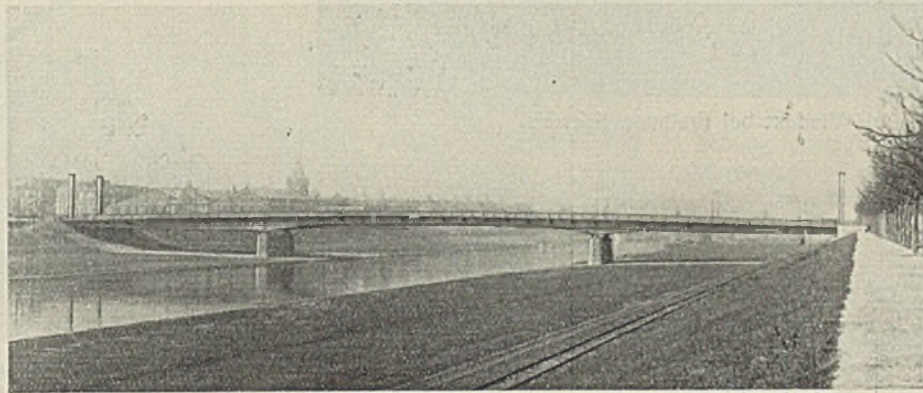


Bild 22. Adolf-Hitler-Brücke in Mannheim.

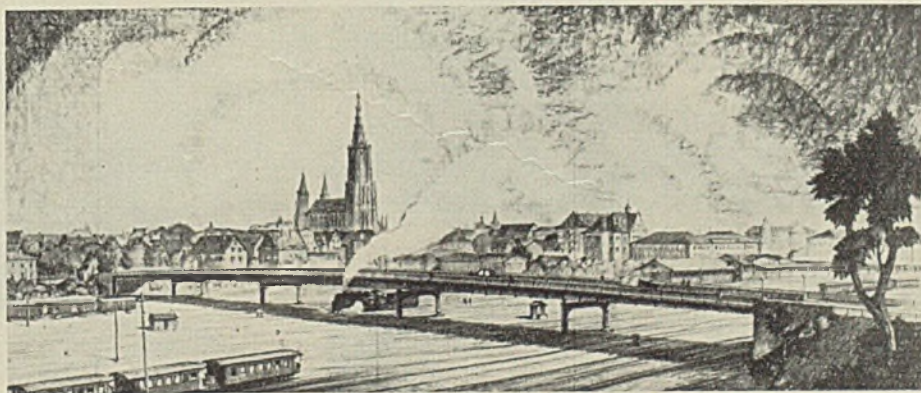


Bild 23. Blaubeurer Torbrücke, Ulm.

Trägerwand in Netzfachwerk aus Materialersparnisgründen angezeigt und auch maßstäblich richtiger. Für Talbrücken mit Blechträgern oder Fachwerkträgern auf gemauerten Pfeilern sind schon aus der ersten Eisenbahnzeit eine große Zahl von guten Lösungen bekannt (Bild 24, Lauterbadbrücke bei Freudenstadt). Neben den massiven Pfeilern sind aber auch eiserne Gerüst- und Pendelpfeiler verwendet worden (Bild 25, Grandfö-Viadukt bei Freiburg, Schweiz).

Gegenüber der Lauterbadbrücke zeigt die Saalburgbrücke⁴⁾ (Bild 26) bemerkenswerte Unterschiede, statt des ungebrochenen Visiers eine leichte Schwingung der Fahrbahnlinie, statt des offenen feingegliederten Fachwerks schwere Vollwandträger, statt der Pfeiler aus Quadermauerwerk mit Sockel und Kapitälgesimsen straffe und schmucklose Stützen aus

Beton, an Stelle der hohen und massigen Ortswiderlager, die den Übergang auf die anschließenden Dämme vermitteln, dem Gelände angepaßte kleine und unauffällige Endabschlüsse.

Die Mangfallbrücke bei Darching⁵⁾ (Bild 27) im Zuge der Autobahn München—Salzburg mit 3 Öffnungen von 90 + 108 + 90 m Weite setzt die Entwicklungsrichtung fort. Die ungewöhnlich breiten Abmessungen der Autobahn ließen es ratsam erscheinen, die massiven Stützwände in Einzelpfeiler unter den Hauptträgerwänden aufzulösen. In besonderen Fällen kommen auch stählerne Stützrahmen und Pendelstützen in Betracht, namentlich bei unsicherem Baugrund, wo kleinere Bewegungen der Grundkörper nicht ganz auszuschließen sind. Durch schlanke Stahlstützen kann die Gesamtwirkung der stählernen Balkenbrücken außerordentlich gesteigert werden. Das Bild des Sulzbachviadukts⁶⁾ (Bild 28 u. 29) mit dem durchlaufenden, in der Ansichtfläche fein gegliederten Überbau auf schlanken Stahlpfeilern läßt beschwingte Leichtigkeit und Kühnheit einer solchen Lösung deutlich erkennen.

Während bei der Mangfallbrücke die Eisenbahnfahrtafel durch Auskrugung in der Ansicht hervortritt (Bild 30), zeigt die Sulzbachbrücke eine reine Stahlkonstruktion, bei der die stählerne Fahrbahntafel durch hochgezogene Randträger begrenzt ist und die kräftigen Geländerpfosten biegungsfest an die Konsole angeschlossen sind (Bild 31). Die so befestigten und rahmenartig ausgesteiften Geländer sind gegen Seitenstoß viel wider-

standsfähiger als Geländer, die in einer Eisenbetonplatte stecken. Die Holme und Streichbalken aus C-Profilen sind so stark zu bemessen, daß beim Anfahren der Absturz des Fahrzeugs in die Tiefe verhütet

⁴⁾ Stahlbau 1929, Heft 5 u. 6. — ⁵⁾ Bautechn. 1934, Heft 46, S. 602. — ⁶⁾ Bautechn. 1934, Heft 46, S. 604.

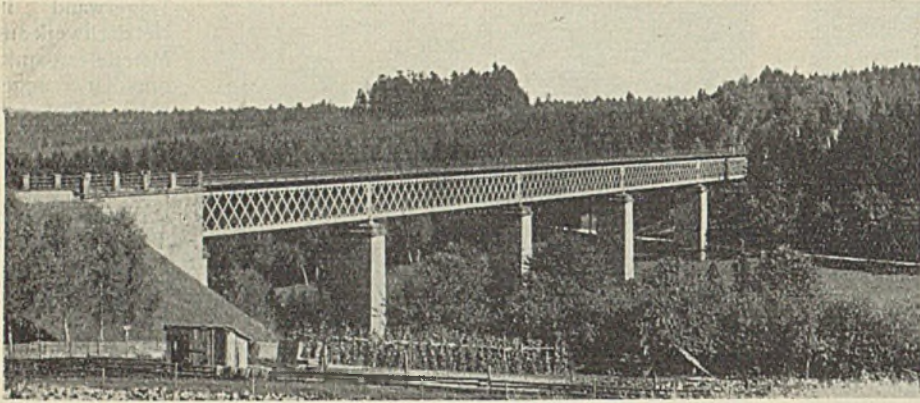


Bild 24. Lauterbadbrücke bei Freudenstadt (1886).

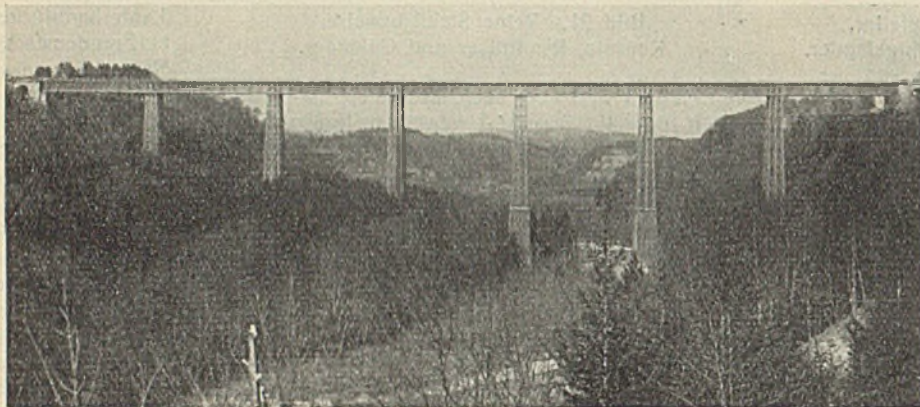


Bild 25. Grandfê-Viadukt bei Freiburg, Schweiz.

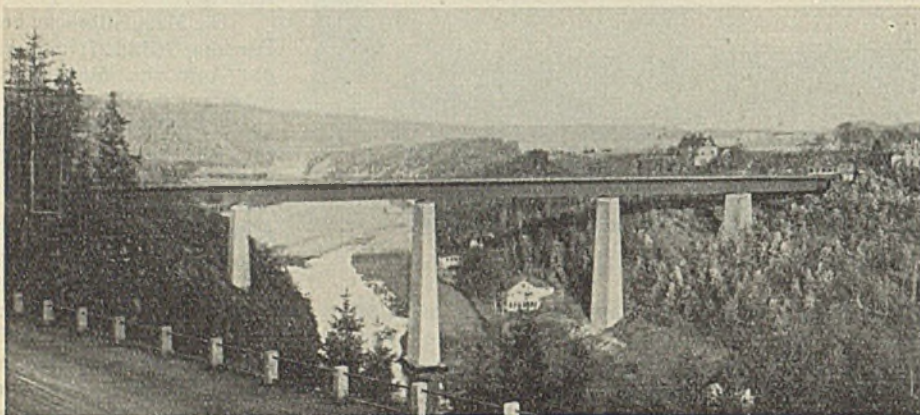


Bild 26. Saalburger Brücke.

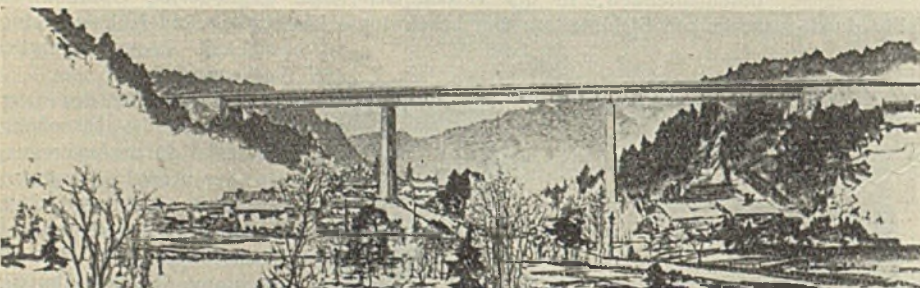


Bild 27. Mangfallbrücke bei Darching.

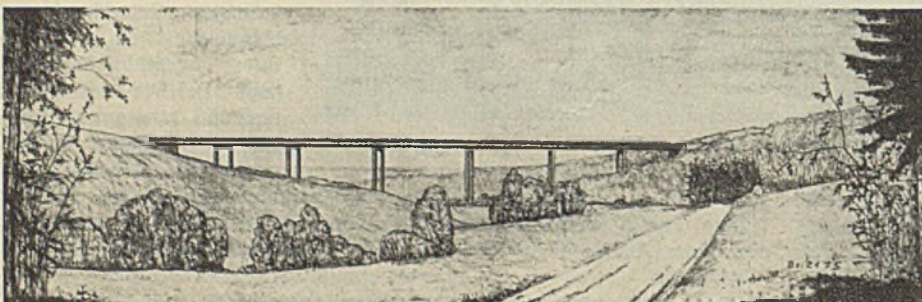


Bild 28. Sulzbachviadukt bei Denkendorf.

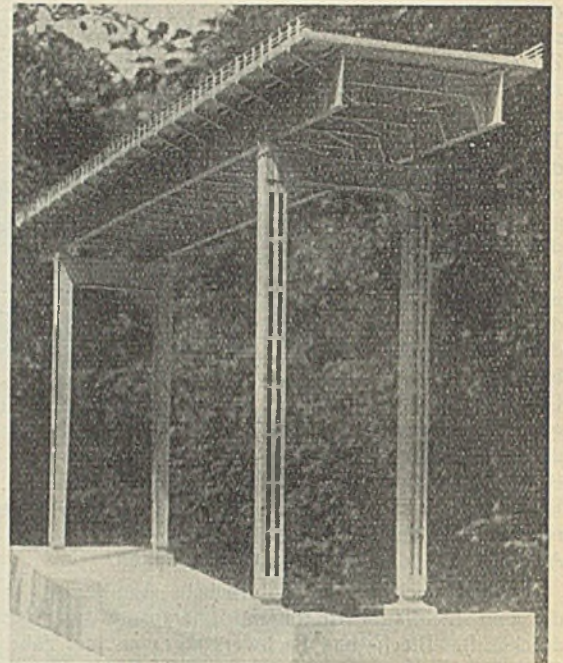


Bild 29. Modell des Sulzbachviaduktes.

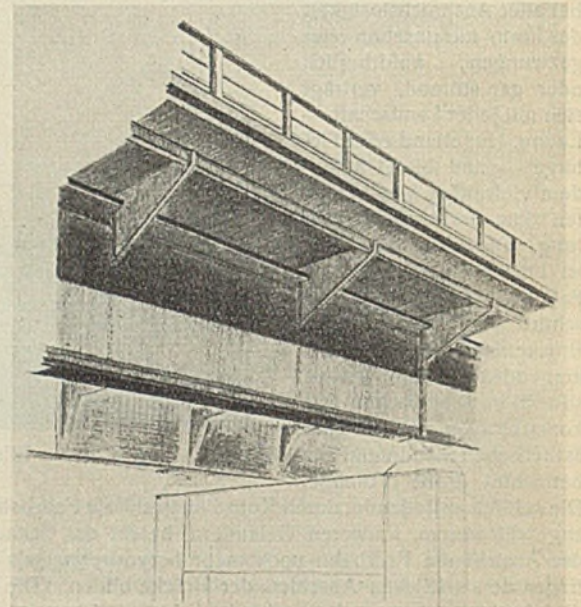
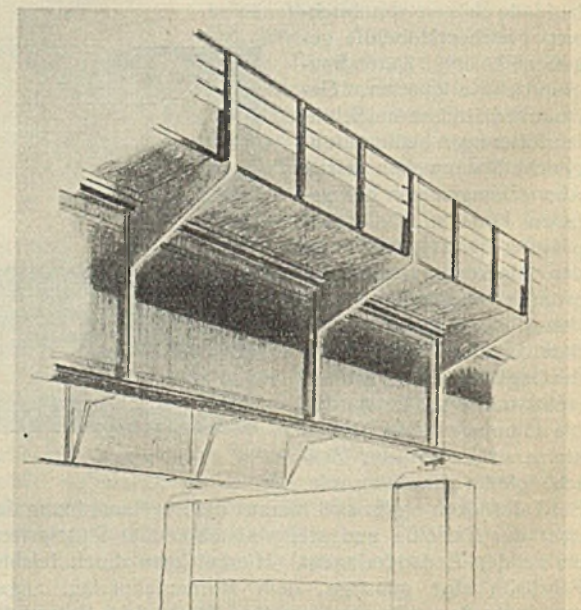
Bild 30.
Eisenbetonfahrbahntafel, in der Ansicht hervortretend.

Bild 31. Stahlfahrbahn mit Randträger.

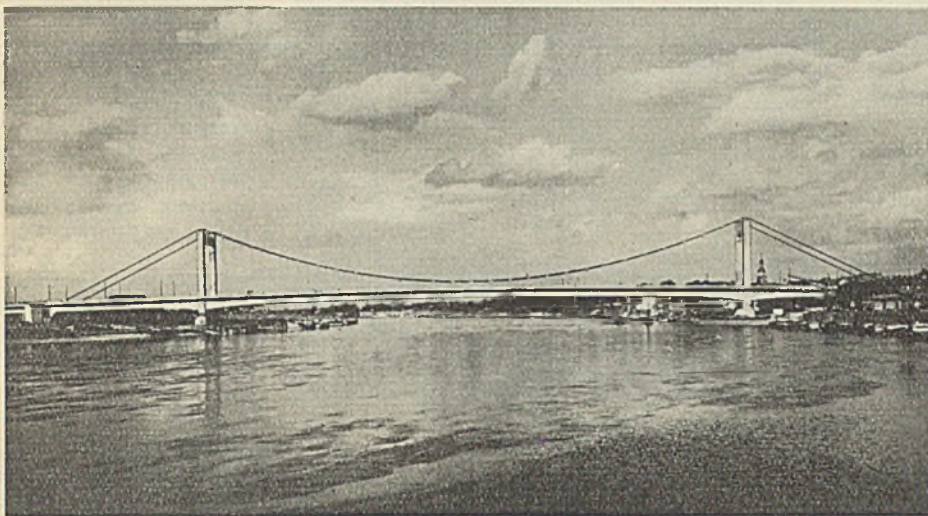


Bild 32. Rheinbrücke in Köln-Mülheim.



Bild 33. Pylone der Rheinbrücke Köln-Mülheim.

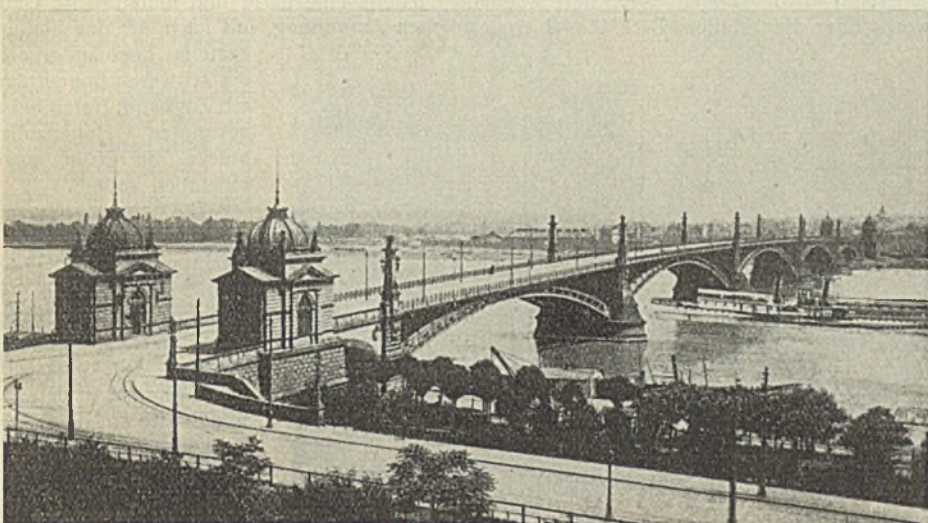


Bild 34. Rheinbrücke in Mainz vor dem Umbau.

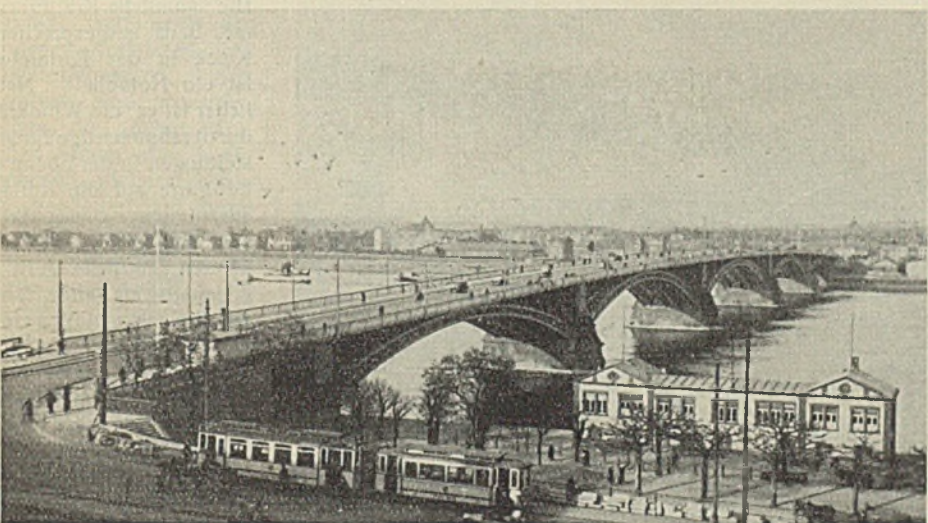


Bild 35. Rheinbrücke in Mainz nach dem Umbau.

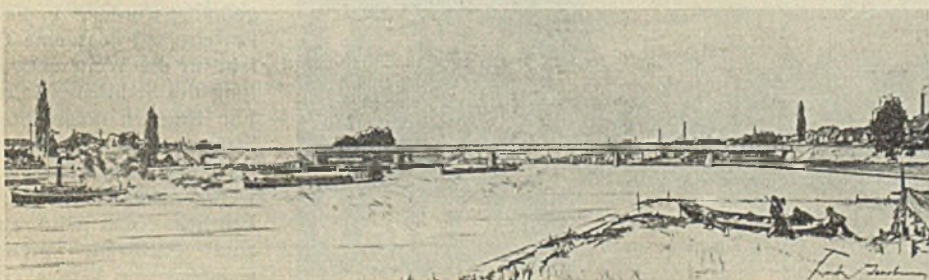


Bild 36. Mainbrücke bei Frankfurt-Griesheim.

wird. Die Stahlkonstruktion der Sulzbachbrücke ist aus dem Modell Bild 29 zu ersehen. Für die Stützen wurde die geschlossene Form gewählt.

In seinem Gutachten über den Brückenentwurf sagt Prof. Bonatz: „Den Brückenüberbau finde ich ausgezeichnet. Sehr gut ist es, daß auf der Eisenkonstruktion keine Eisenbetondecke sichtbar wird. Die ungeheuer schlanken Rahmenstützen mögen zuerst gewagt erscheinen, wir alle aber haben erfahren, wie das Auge und das konstruktive Empfinden immer kühneren Stahlkonstruktionen zu folgen vermag.“ Das fertige Bauwerk, in eine landschaftlich reizvolle Umgebung hineingestellt, wird hoffentlich auch diejenigen überzeugen, die der „gestelzten Stahlbrücke“ bisher ablehnend gegenübergestanden haben.

Die reine Stahlkonstruktion hat sich bekanntlich nach mancherlei Kämpfen und Irrungen auch bei der Hängebrücke durchgesetzt. Früher hat man die Pylonen massiv ausgeführt und bei der Washingtonbrücke, der zweitgrößten Hängebrücke der Welt, war noch eine Verkleidung der Stahlpylone mit Granit vorgesehen. Heute will man die reine und klare Zweckform ohne Aufputz. Das schönste Beispiel für Formreinheit und Formklarheit ist die Rheinbrücke bei Köln-Mülheim⁷⁾, mit der wunderbaren Silhouette der Hängeseile, die sich über schlanke Stahlpylone schwingen und zusammen mit den die Fahrbahn begleitenden Versteifungsträgern die Bindung der Ufer und Überwindung des breiten Stromes überzeugend zum Ausdruck bringen (Bild 32 u. 33). Während für Balken- und Hängebrücken die endgültige Form erreicht ist, kann von den Stahlbogenbrücken das gleiche nicht behauptet werden. Noch ist es nicht gelungen, bei ihnen den Stahlbau von den Fesseln einer wesensfremden Steinarchitektur ganz zu befreien. Aber auch auf diesem wichtigen Anwendungsgebiet des Stahlbaus sind Fortschritte zu verzeichnen. Es sei hier nur auf den Umbau der alten Bogenbrücke über den Rhein in Mainz⁸⁾ hingewiesen, wo durch Beseitigung der überflüssigen und der Gesamtwirkung abträglichen Steinarchitektur und die Durchführung einer reinen Fahrbahnlinie das Bild außerordentlich gewonnen hat (Bild 34 u. 35). Durch die Abstreifung des unnötigen Beiwerks wurde erst für den Beschauer die reine Form des Ingenieurwerks offenbar.

Und nun zu den Brücken mit versenkter Fahrbahn, von denen behauptet worden ist, daß jede Bemühung um künstlerische Gestaltung vergeblich sei. Wenn kleinste Bauhöhen verlangt werden, ist man gezwungen, zum Stahlbau zu greifen, und nun gibt es glücklicherweise gerade im Stahlbau für Brücken mit versenkter Fahrbahn eine große Zahl von guten Lösungen, die nicht nur technisch und wirtschaftlich einwandfrei sind,

⁷⁾ Vgl. auch Denkschrift Straßenbrücke Köln-Mülheim 1927—1929. Berlin 1929, Wilh. Ernst & Sohn.

⁸⁾ Bautechn. 1932, Heft 46, S. 607, und 1933, Heft 38, S. 516.

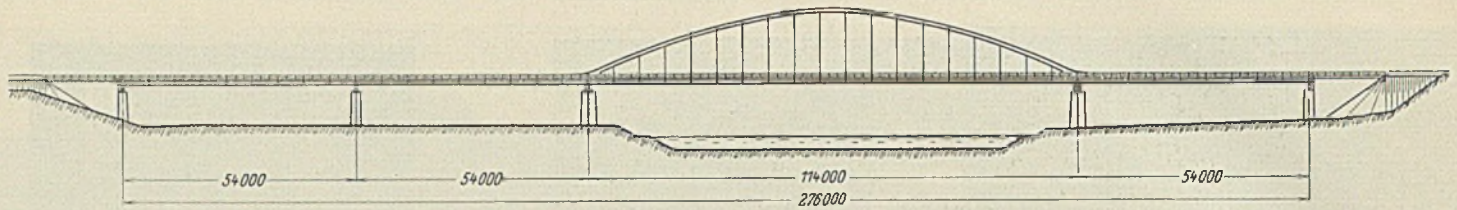


Bild 37. Autobahnbrücke mit Luftbogen über der Stromöffnung.

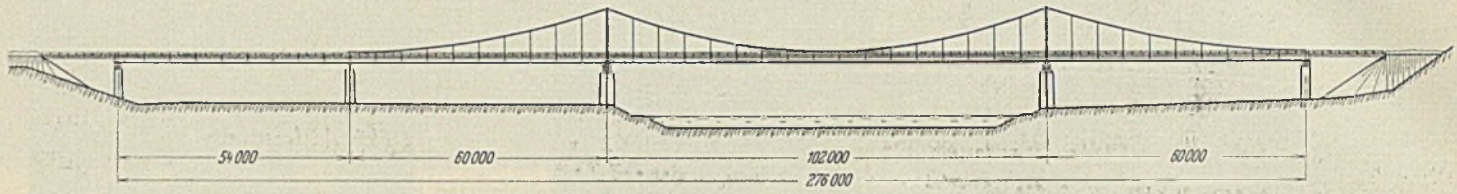


Bild 38. Vergleichsentswurf mit Seilgurt.

sondern auch ästhetisch befriedigen. Es ist eben Aufgabe des Ingenieurs, daß er selbst unter ungünstigen Gestaltungsbedingungen eine ansprechende Form findet, eine den gegebenen Zwecken entsprechende schöne Brücke zustande bringt. Wenn man auch bestrebt sein wird, bei Autobahnbrücken das Haupttragwerk möglichst unter der Fahrbahn anzuordnen, so wird doch in besonderen Fällen ein Heraufziehen des Haupttragwerks über die Fahrbahn nicht zu vermeiden sein, so im Flachland bei Strombrücken, wo große Schiffahrtöffnungen freizuhalten sind und nur geringe Bauhöhe zur Verfügung gestellt werden kann. Auf die neuerdings sehr beliebte Lösung bei Blechbalkenbrücken, die Hauptträger bis Geländerholmhöhe hochzuziehen, ist bereits hingewiesen worden (Bild 36, Autobahnbrücke über den Rhein bei Frankfurt - Griesheim)⁹⁾. Den Autobahnbrücken dieser Bauart haftet der Mangel an, daß die Hauptträger mit ihren großen ungliederten Flächen den seitlichen Abschluß der Brücke bilden. Die Belebung der Brückenansicht durch seitlich angeordnete Gehwege mit Konsolen und Geländern, die für Unterhaltungs- und Besichtigungszwecke ausgenutzt werden können, ist in Erwägung zu ziehen. Unter Beibehaltung der Grundform des über die ganze Brücke, z. B. Wasserfläche, Vorländer und Uferstraßen von Ortswiderlager zu Ortswiderlager durchlaufenden geraden Balkens, bietet der Stahlbau die Möglichkeit, auch große Mittelöffnungen mit Hilfe von dritten Gurten freitragend zu überspannen, die über die Fahrbahn aufsteigen (Bild 37 u. 38). Der Luftbogen ist angezeigt, wenn nur eine Hauptöffnung vorhanden ist, der Seilgurt, wenn neben der Hauptöffnung rechts und links größere Nebenöffnungen freizuhalten sind, an die sich dann die kleinen Öffnungen anschließen. Bei

diesen durch dritte Gurte versteiften Balkenbrücken bestimmt das durchgehende Fahrband den Gesamteindruck, und die Luftgurte lassen die Hauptöffnungen hervortreten. Luftbogen dürfen sich an einem Bauwerk nicht wiederholen. Durch Aneinanderreihen von Stabbogen oder Bogenträgern mit Zugband entsteht eine harte und unnatürliche Umrißlinie. Die Mängel einer solchen Anordnung, mit nach Art des Steinbaukastens aneinandergereihten schweren Bogenträgern mit Zugband, treten bei der bekannten Hohenzollernbrücke in Köln augenscheinlich zutage.

Ein wohl gelungenes Bauwerk mit Luftbogen ist die Elbebrücke bei Tangermünde¹⁰⁾ (Bild 39). Die Wirkung dieser Bauform kann aber noch gesteigert werden. Die senkrechten Portalrahmen, in denen die Windkräfte aus dem oberen Querverband auf den unteren Verband übertragen und weiterhin unter der Fahrbahn auf die Auflager ausgeleitet werden, beeinträchtigen das Brückenbild. Die räumliche Kraftführung mit dem ausgesprochenen Knick in der Portalebene ist ein Notbehelf. Natürlicher ist es, die Windkräfte durch rahmenartige Endaussteifungen in der Ebene der Luftgurte auf die Auflager auszuleiten, damit fallen die steifen Pfosten weg, können sämtliche Vertikale gleichartig als dünne Hängestangen ausgebildet werden, womit erst der Konstruktionsgedanke voll zum Durchbruch kommt und im Schaubild deutlich erkennbar wird.

Durch die Bevorzugung des Vollwandbalkens sind die früher vorherrschenden Fachwerkstrukturen etwas in den Hintergrund gedrängt worden. In dieser Einseitigkeit liegt eine Gefahr für die Weiterentwicklung des Stahlbrückenbaus. Für Brücken über breite Ströme und Meeresarme sind die bewährten Fachwerkstrukturen unentbehrlich. Man wird auch zum Fachwerk greifen,

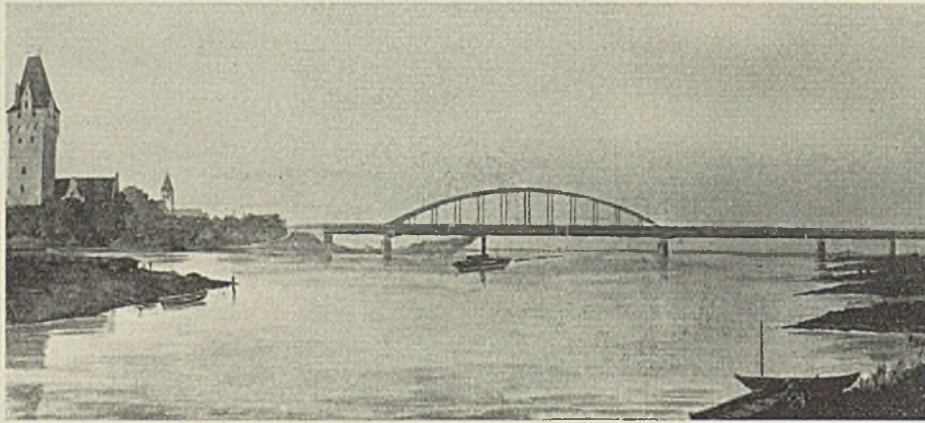


Bild 39. Elbebrücke bei Tangermünde.

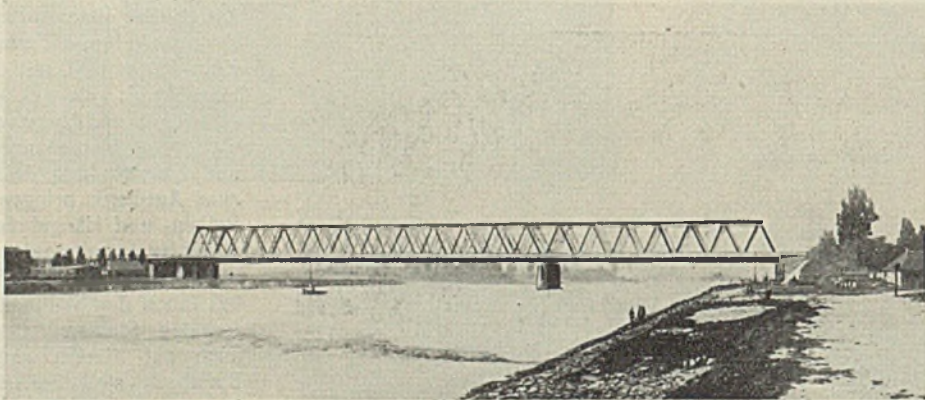


Bild 40. Rheinbrücke bei Maxau.



Bild 41. Mittelalterliche Straßenbrücke über den Neckar bei Köngen.

⁹⁾ Bautechn. 1934, Heft 46, S. 602.

¹⁰⁾ Bautechn. 1933, Heft 54.

wenn bei versenkter Fahr-
bahn die Hauptträger sich
über Geländerholmhöhe er-
heben. Dabei gilt es, die
jedem Fachwerk eigentüm-
liche Unruhe durch klare
Umrisslinien und feine Glie-
derung des Netzwerks der
Ausfachung zu meistern.
In der freien Landschaft
und gegen den weiten
Horizont gesehen, sind luf-
tige, hochragende Fach-
werkträger von besonderem
Reiz und maßstäblich leich-
ter in Einklang mit dem
Landschaftsbild zu bringen,
als undurchsichtiges Trag-
werk mit großen Ansicht-
flächen. Ein weiterer Vor-
zug ist, daß die Fahrbahn-
linie trotz hochliegender
Tragkonstruktion deutlich
hervortritt. Die neuen
Rheinbrücken bei Maxau
und Speyer sind ausge-
zeichnete Beispiele für eine
glückliche Lösung der Ges-
taltungsaufgabe (Bild 40).

Ein anschauliches und
einprägsames Bild von der
Entwicklung der deutschen
Brückenbaukunst erhält
man auf Baustellen der
Autobahn, wo Altes und
Neues auf engem Raum
zusammentrifft. So sehen
wir bei Unterboihingen, wo
die Autobahn Stuttgart—Ulm
das Neckartal überquert, ein
altes Bauwerk, die durch
Hauffs Lichtenstein und den
Sprung Herzog Ulrichs be-
kanntgewordene Köngener
Brücke (Bild 41), wunder-
voll in die Flußlandschaft
eingefügt, mit ihren ge-
wundenen Auffahrten und
kleinen Öffnungen, hohen
Gewölben und massiven
Pfeilern, die großen Stirn-
flächen durch die hoch-
gezogenen Pfeilervorköpfe
reich gegliedert und durch
ein feines Abschlußgesims
bekrönt, ein Stück mittel-
alterlicher Romantik. Die
Autobahn bringt einen
neuen Rhythmus in die
Landschaft. Schnurgerade
eilt sie von den Hängen
über das breite Neckartal,
setzt in drei großen Sprün-
gen auf einer Flachbogen-
brücke über den begrädi-
gten Flußlauf hinweg (Bild 42)
und kreuzt Eisenbahn und
Talstraße planfrei auf einer
Balkenbrücke mit schlän-
ken Säulen (Bild 43). Den
stärksten Eindruck von Kraft
und Kühnheit wird die Stahl-
konstruktion der
nahegelegenen Sulzbachbrücke
vermitteln, deren beherrschende
Wirkung in der Landschaft
Bild 44 nur unvollkommen
wiedergibt.

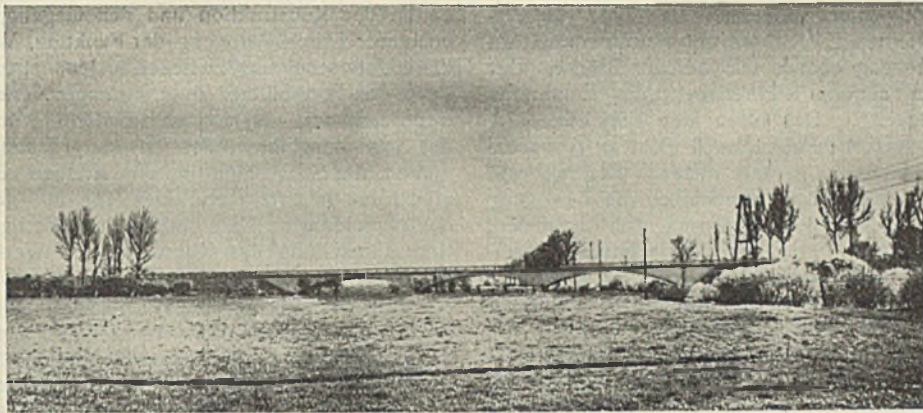


Bild 42. Autobahnbrücke über den Neckar bei Unterboihingen.

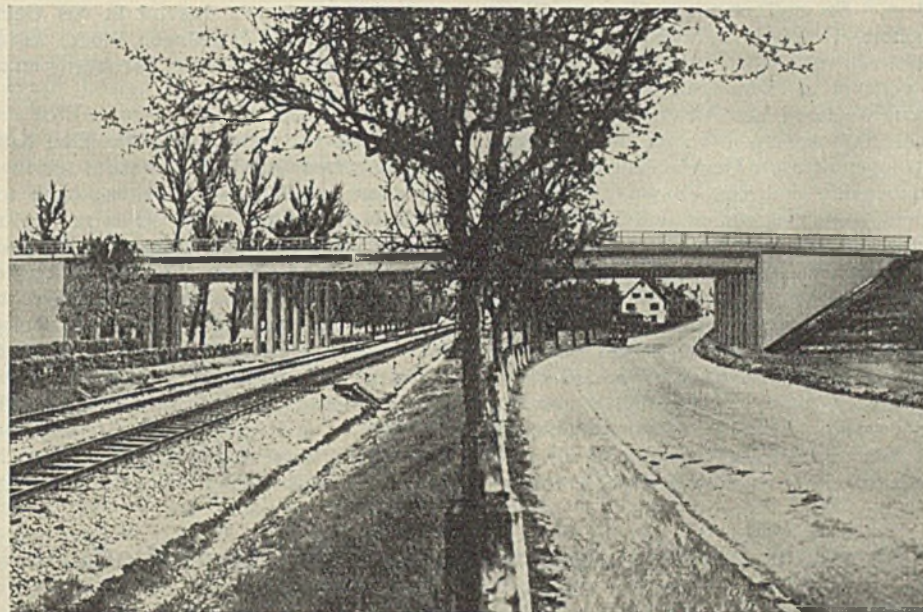


Bild 43. Autobahnbrücke über die Eisenbahn und die Staatsstraße Plochingen—Tübingen.

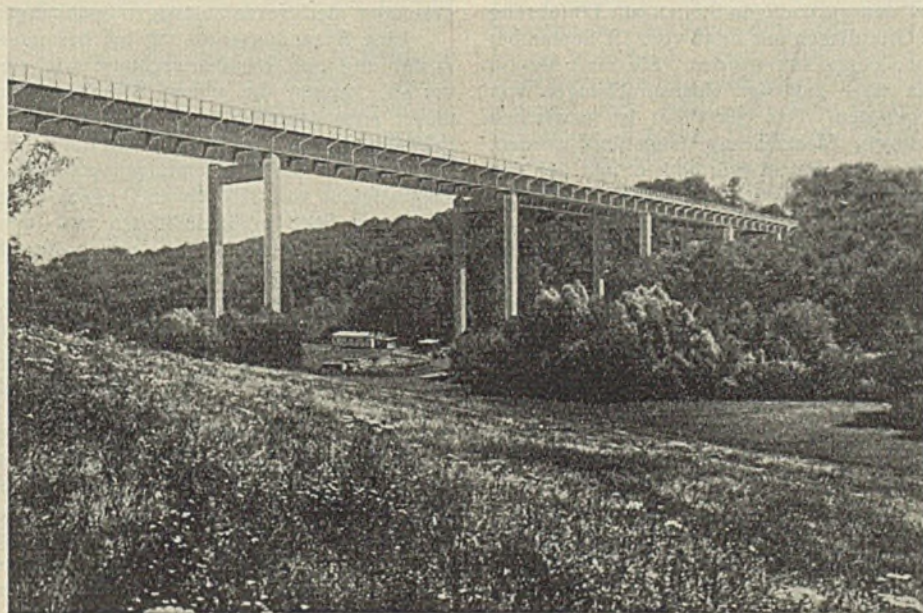


Bild 44. Sulzbachbrücke bei Denkendorf.

muß, daß die künstlerische
Gestaltung nicht immer der
Höhe der technischen Lei-
stung entsprach, so ist
doch festzustellen, daß ge-
rade in jüngster Zeit Bau-
werke geschaffen worden
sind, die über die Gren-
zen Deutschlands hinaus
Beachtung und Anerken-
nung gefunden haben. Über
die künstlerische Gestal-
tung und die Form der Brücken
der Reichsautobahnen ha-
ben sich führende Archi-
tekten geäußert. Es sei des-
halb gestattet, den Stand-
punkt des Ingenieurs zum
Gestaltungsproblem in ge-
drängter Kürze nochmals
klarzulegen. Es gibt immer
noch Architekten, Ästhetiker
und Kritiker, die uns In-
genieure nicht verstehen
wollen und von einer fal-
schen Grundeinstellung zu
den Ingenieurbauten aus-
gehen. Dem Architekten
alter Schule, der gewohnt
war, mit Massen zu wirken
und in Stein schwer und
massiv zu bauen, ist es
schwer gefallen, den lufti-
gen Stahlbauten gerecht zu
werden. Lehrbuchmeinun-
gen und Gesetze, die für
Raumarchitektur gelten,
lassen sich nicht ohne
weiteres auf Brücken über-
tragen, die den Raum durch-
schneiden. Alle Versuche,
überlebte Stilformen den
Ingenieurbauten aufzu-
pfropfen, sind fehlgeschla-
gen. Man hat lange die
schöpferischen Leistungen
des Ingenieurs und ihre
Eigengesetzlichkeit ver-
kannt und geglaubt, seine
Erzeugnisse verschönern zu
müssen. Die neuen Formen,
zunächst fremd, ungewohnt
und unverstanden, konnten
sich erst langsam durch-
setzen. Aufgaben, für deren
Lösung Vorbilder nicht vor-
handen waren, zwangen
den Ingenieur, eigene Wege
zu gehen. Sie führten zur
Wiederentdeckung der sach-
lichen Form, die, aus Zweck
und Werkstoff bestimmt,
einst für das Bauen auf
handwerklicher Grundlage
kennzeichnend war. Bei den
hochentwickelten Typenge-
staltungen des Ingenieurs
ist es wieder gelungen,
Funktion und Form in har-
monische Übereinstimmung

zu bringen. So ist eine neue technische Schönheit entstanden, die wir an
formvollendeten Brücken, Hallen, Schiffen und Flugzeugen bewundern.
Aus ihnen spricht das unserer Zeit eigene Formgefühl. Die eigengesetz-
lichen Gestaltungen des Ingenieurs haben die Formensprache bereichert
und kraftvollen Anstoß zu neuer Formbildung gegeben. Der schöpferische
Ingenieur ist nicht nur Rechner, sondern auch Gestalter. Indem der Inge-
nieur, unbeirrt um Tagesmeinungen, seinen Weg gegangen ist, der not-
wendig und folgerichtig war, die Form organisch und logisch aus ge-
gebenen Bedingungen erwachsen ließ, hat er nach den Worten des Führers
„unbewußte Vorarbeit geleistet für eine künstlerische Renaissance“.

V.

Die Altmeister der deutschen Brückenbaukunst haben stets die
Ansicht vertreten, daß die Brücken nicht ausschließlich nach technischen
und wirtschaftlichen Gesichtspunkten behandelt werden dürfen. Für die
künstlerische Gestaltung der Bauwerke hat sich insbesondere auch der
Deutsche Stahlbau-Verband eingesetzt. Wenn auch zugegeben werden

Immer waren Jahre der Entwicklung notwendig, um von der verstandesmäßig entwickelten, nüchternen Zweckform zur Formschönheit zu gelangen, beim Auto, beim Flugzeug ebenso wie bei der Brücke. Der letzte Maßstab ist nach einem anderen Führerwort „das Empfinden kristallklar erfüllter Zweckmäßigkeit“. Das Neue der Formbewegung unserer Zeit sahen wir nicht in Äußerlichkeiten, auch nicht an den technischen Dingen an sich, sondern vielmehr in einer neuen Einstellung und Haltung zu den Aufgaben unserer Zeit. Noch befindet sich die Bewegung in den Anfängen, noch ist die Einheit des Ausdrucks nicht gefunden. Aber soviel steht fest, daß die neue Form von der technisch wissenschaftlichen Geistesrichtung wesentlich beeindruckt wird, daß sie die Meisterung des Stoffes, die Beherrschung der Naturkräfte, die Überwindung von Raum und Schwere ebenso zum Ausdruck bringen wird, wie die Bindung an Stoff und Naturgesetz. Der Formwille der Gegenwart ist am ehesten in dem Zeppelin eines Dürr, im Segelflugzeug eines Wolf Hirth, einem schnittigen Kraftwagen oder einer luftigen und kühnen Brücke zu erkennen.

Wenn technische Schönheit von selbst aus der Zweckgestaltung entstünde, gäbe es kein Problem. Es muß also zur Zweckerfüllung noch etwas hinzukommen, was höherer Ordnung ist, über dem Rationalen liegt, und das ist Formgefühl als sinnlicher Ausdruck seelischen Erlebens. Technische Schönheit verlangt in erster Linie klare Erkenntnis der Eigengesetzlichkeit. Äußerliche Mitarbeit des Architekten ohne Einfühlung in die Arbeit des Ingenieurs führt zu Irrungen und falschem Empfinden. Die Form ist für uns Ingenieure die Gegebenheitsweise eines Sinngehaltes, bis ins Letzte sinnnotwendig und sinnbezogen. Technische Schönheit ist uns gleichbedeutend mit Formreinheit und Formklarheit. Die Ingenieurkunst, aus dem Handwerk zu einer angewandten Wissenschaft und zu der beherrschenden Stellung emporgewachsen, die die äußere Erscheinung unserer Zeit bestimmt, kann sich nur auf dem festen Grund gesicherter, wissenschaftlicher Erkenntnisse und praktischer Erfahrungen stetig fortschreitend entfalten. Die Meisterschaft des Ingenieurs zeigt sich in der Beherrschung der technischen Mittel, mehr noch darin, daß er die technischen Aufgaben in ihrer Ganzheit und Verbundenheit anzupacken und gleichsam spielend zu lösen vermag. Aufgabe des zur Mitarbeit an Ingenieurbauwerken berufenen Architekten ist, die Konstruktion zur sinnfälligen Form vorzutreiben, künstlerische Wirkungen aus den Notwendig-

keiten der Konstruktion und den Gegebenheiten der Landschaft herauszuholen. Durch Betonung der Funktion, Verdeutlichung des Kräftespiels, klare Unterscheidung zwischen lastenden, tragenden und stützenden Teilen kann der Formbildner dazu beitragen, das Ingenieurbauwerk dem Auge des Beschauers verständlich zu machen, durch abgewogene Verhältnisse, das Spiel der Linien, Formen und Farben vermag er auf die Sinne zu wirken, die Schau zum inneren Erleben zu machen. In der Zusammenarbeit von Ingenieur und Architekt muß der Architekt die Gebundenheit des Ingenieurs an Naturgesetz, Stoff, Fertigung, der Ingenieur die persönliche Einstellung des Künstlers zum Werk als seelischen Wert wieder schätzen lernen.

Auf der Grundlage des Handwerks ist einst im Mittelalter eine deutsche Stein- und Holzbaukunst erwachsen, Kulturgut geschaffen worden, so reich an geistigem und seelischem Ausdruck, daß wir trotz aller Fortschritte in Technik und Wissenschaft und moderner Sachlichkeit kalt, nüchtern, gefühllos erscheinen. Wenn wir heute unter bewußter Abkehr von rein materialistischer Zielsetzung die künstlerische Auffassung der Arbeit in den Vordergrund rücken, wenn wir uns heiß bemühen, die Technik geistig zu durchdringen und sinnvoll in das Gemeinschaftsstreben einzuordnen, so muß es uns wieder gelingen, Werke zu schaffen, die den bedeutendsten Leistungen der alten Meister ebenbürtig an die Seite gestellt werden dürfen.

VI.

Als ich vor sechs Jahren die Ehre hatte, auf der Hauptversammlung des Deutschen Stahlbau-Verbandes einen Vortrag über die Gestaltung der eisernen Brücken zu halten, habe ich mit einem Ausblick in die Zukunft geschlossen: „Wir leben in der Zeit gewaltig ansteigenden Verkehrs. Große Aufgaben stehen im Brückenbau bevor. Man braucht nur nach Amerika zu sehen, wo die Richtung der künftigen Entwicklung sich deutlich ausprägt.“ Nun ist die Zeit auch bei uns reif geworden. Heute bietet der Bau der Reichsautobahnen Gelegenheit, den hohen Stand der deutschen Brückenbaukunst durch formvollendete Gestaltung der Bauwerke zu dokumentieren, Werke zu schaffen, die vor der Nachwelt in Ehren bestehen. Die Autobahnen und ihre Brücken sollen Zeugnis ablegen vom Wollen und Können unserer Zeit, vom hohen Stand der deutschen Technik und Wissenschaft und vom Willen des Führers, der die schaffenden Kräfte des Volkes zur Lösung der gewaltigen Aufgabe aufgerufen hat.

Alle Rechte vorbehalten.

Die neuen Berechnungsgrundlagen für Stahl im Hochbau.¹⁾

Von Oberreg.- u. -baurat Wedler.

Nach eingehenden Vorarbeiten hat der Ausschuß für einheitliche technische Baupolizei Bestimmungen neben anderen für den Hochbau wichtigen Normen Berechnungsgrundlagen für Stahl im Hochbau als Normblatt DIN 1050 verabschiedet und den zuständigen Stellen zur Einführung vorgelegt. In Preußen sind diese Grundlagen mit Erlaß vom 19. September d. J. mit Wirkung vom 1. Oktober eingeführt worden. Sie sind hiermit an die Stelle der Bestimmungen über zulässige Beanspruchungen von Flußstahl vom 25. Februar 1925 getreten. Das Normblatt ist inzwischen auch in Bayern, Sachsen, Thüringen, Mecklenburg eingeführt worden, ferner vom Reichsfinanzministerium, dem Reichswehrminister und bei den Reichsautobahnen von der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft. Die Einführung bei den anderen zuständigen Stellen steht zu erwarten.

Hier soll ein kurzer Überblick über die wichtigsten Festsetzungen der neuen Berechnungsgrundlagen gegeben und besonders auf die Änderungen gegenüber den Bestimmungen von 1925 hingewiesen werden. In Form und Einteilung lehnt sich die neue Vorschrift an die Berechnungsgrundlagen für stählerne Straßenbrücken DIN 1073 an. Die Vorbemerkung weist nach dem Vorbild der Eisenbetonbestimmungen auf die Verantwortung hin, die Bauherr und Unternehmer bei der Ausführung von Stahlbauten zu tragen haben. Die Berechnungsgrundlagen gelten für sämtliche Bauteile aus Stahl im Hochbau einschließlich der Kranbahnen, der fliegenden Bauten und der Gerüste, nicht aber z. B. für Brücken, Maste in Starkstromanlagen und Fördergerüste.

In Anlehnung an DIN 1073 und die Berechnungsgrundlagen für stählerne Eisenbahnbrücken werden Festsetzungen über den Genauigkeitsgrad der Berechnung, den Nachweis der Spannungen und für die Angabe von Quellen für seltener vorkommende Formeln und Berechnungsarten getroffen. Gerade die Angabe der Quellen läßt häufig noch sehr zu wünschen übrig, wodurch die Prüfung durch den Auftraggeber und die Baupolizei vielfach erschwert und verzögert wird.

In dem für die Praxis wichtigen Abschnitt über die zulässigen Spannungen wird wie bisher unterschieden zwischen der Belastung mit Hauptkräften allein (Belastungsfall 1) und mit Haupt- und Zusatzkräften (Belastungsfall 2). Für den zweiten Belastungsfall sind die zulässigen Spannungen bei St 37.12 und St 52 gegenüber dem Belastungsfall 1 um $\frac{1}{3}$ höher festgesetzt, und zwar mit Rücksicht darauf, daß das Zusammentreffen aller überhaupt möglichen Belastungen in ungünstigster Zusammenstellung und

Größe wenig wahrscheinlich, jedenfalls nicht häufig ist. Diesem Gedanken entspricht es, daß Bauteile, die nur durch eine Zusatzlast, nicht aber durch Hauptkräfte beansprucht werden, mit den für den ersten Belastungsfall festgesetzten niedrigeren zulässigen Spannungen bemessen werden müssen.

Eine Spannungserhöhung bei besonders sorgfältiger Berechnung, Bauausführung und Bauüberwachung, wie sie die Bestimmungen von 1925 vorsah, kennen die neuen Berechnungsgrundlagen nicht. Der Wegfall dieser sogenannten Prämienbestimmung macht ihrer teilweise sehr weitgehenden Auslegung ein Ende und trägt dadurch wesentlich zur Klarheit bei.

Während die Bestimmungen von 1925 nur Flußstahl St 37 mit einer Zugfestigkeit von 3700 bis 4500 kg/cm² und daneben den inzwischen weggefallenen St 48 berücksichtigten und nur hierfür zulässige Spannungen festsetzten, unterscheiden die neuen Berechnungsgrundlagen den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend vier Stahlsorten: St 00.12, Handelsbaustahl, St 37.12 und St 52. Leider ist es nicht gelungen, die Zahl der Stahlsorten dadurch einzuschränken, daß die Erzeuger für den St 00.12, soweit er für den Hochbau Verwendung finden kann, eine Mindestzugfestigkeit und eine Mindestbruchdehnung gewährleisten. Die langwierigen und eingehenden Bemühungen sind nach ursprünglichem Zusage der Erzeuger schließlich ohne vollen Erfolg geblieben. Für den St 00.12 konnte daher keine höhere Spannung als 1200 kg/cm² zugelassen werden, und zwar für beide Belastungsfälle. Gewährleistet ist für diesen Stahl lediglich eine Höchstzugfestigkeit von 5000 kg/cm². Außerdem muß er den Fallversuch mit einem Dorndurchmesser gleich der vierfachen Dicke des Versuchsstabes bei einem Biegewinkel von nur 90° bestehen.

Die Erzeuger erklärten sich jedoch bereit, bei Bestellungen mit der ausdrücklichen Angabe, daß der Stahl im Hochbau verwendet werden soll, zu gewährleisten, daß der auf eine solche Bestellung gelieferte Stahl eine Mindestfestigkeit von 3400 kg/cm², eine Höchstfestigkeit von 5000 kg/cm² und eine Bruchdehnung von mindestens 18%, gemessen am langen Normalstab hat und den Fallversuch bei einem Dorndurchmesser gleich der zweifachen Dicke des Versuchsstabes und einem Biegewinkel von 180° besteht. Diese neu abgegrenzte Sorte erhielt den Namen Handelsbaustahl. Da daneben aber auch Baustahl ohne Gewährleistung dieser Eigenschaften (St 00.12) mit denselben Abmessungen im Handel bleibt, mußte in den Bestimmungen zwischen diesen beiden Stahlsorten scharf unterschieden werden. Als zulässige Spannung des Handelsbaustahls wurde für Belastungsfall 1 und 2 1400 kg/cm² festgesetzt. Nach einer verbindlichen Erklärung der Erzeuger wird die Güte des Handelsbaustahls erreicht von

¹⁾ Berlin 1934. Wilh. Ernst & Sohn.

allen in den Handel gelangenden I- und C-Stählen von 80 mm Höhe an aufwärts, von den T-Stählen von derselben Höhe oder Breite an und bei den Winkelstählen, bei denen die Summe der Schenkelbreiten 140 mm oder mehr beträgt. Für diese Stähle kann also ohne weiteres eine Spannung bis 1400 kg/cm² zugelassen werden. Für St 37.12 und für St 52 sind die auch für Brücken festgesetzten Spannungen von 1400 bzw. 2100 kg/cm² für den Belastungsfall 1 zugelassen und 1600 bzw. 2400 kg/cm² bei Belastungsfall 2.

Für die Nietverbindung ist die zulässige Scherspannung gleich der zulässigen Zug- und Druckspannung, der zulässige Lochleibungsdruck gleich dem zweifachen dieses Wertes. Beides bedeutet gegenüber den Bestimmungen von 1925 eine Erhöhung. Bei eingepaßten Schrauben ist die zulässige Scherspannung das 0,8 fache der zulässigen Zugspannung, der zulässige Lochleibungsdruck wie bei Nieten das zweifache. Außerdem ist eine zulässige Spannung für die Zugbeanspruchung solcher Schrauben festgesetzt. Für rohe Schrauben und für Ankerbolzen sind die zulässigen Spannungen teilweise ebenfalls etwas erhöht worden. Zu beachten ist, daß alle diese Spannungen nur unter der Voraussetzung gelten, daß die Stahlbauteile ausreichend gegen Rost geschützt und sachgemäß unterhalten werden.

Bei der Vielheit der äußerlich nicht zu unterscheidenden Stahlsorten muß große Sorgfalt auf die Vermeidung von Verwechslungen verwandt werden. In den Fällen, in denen höhere Spannungen als 1200 bzw. 1400 kg/cm² angewandt werden sollen, wird die Baupolizei den klaren Nachweis verlangen müssen, daß es sich tatsächlich um diejenige Stahlsorte handelt, für die die betreffende Spannung zugelassen ist. Dies erscheint um so nötiger, als sich einerseits die in den Bestimmungen von 1925 geforderte äußere Kennzeichnung von hochwertigem Stahl durch eine eingewalzte Marke praktisch nicht hat durchführen lassen, andererseits der Stahl vielfach durch mehrere Hände geht, ehe er zum Verbraucher gelangt, so daß seine Herkunft und Güte nicht mehr ohne weiteres festgestellt werden kann.

Der Preußische Finanzminister hat dementsprechend in seinem Einführungserlaß strenge Anweisungen über die zu erbringenden Nachweise ergehen lassen. Bei St 37.12 und St 52 werden danach Abnahmezeugnisse mit den bei der Prüfung gefundenen Werten verlangt²⁾. Die Abnahme braucht nicht amtlich zu sein, sie kann vom Walzwerk vorgenommen und bescheinigt werden. Für die Anwendung der bei Handelsbaustahl festgesetzten zulässigen Spannungen bedarf es nur dann eines Nachweises, daß es sich tatsächlich um Handelsbaustahl handelt, wenn andere als die obengenannten Querschnittformen und -größen verwandt werden sollen. Er kann durch einfache Bescheinigungen der Walzwerke, durch Liefer Scheine und dgl. erbracht werden. Es ist zu hoffen, daß in Zukunft von den Erzeugern die allgemeine Gewährleistung der Handelsbaustahlgüte auch auf andere Querschnitte, besonders auch auf Breitstähle ausgedehnt wird. Hierdurch würde eine erhebliche Erleichterung und Vereinfachung erreicht werden.

Die zulässigen Spannungen für Lagerteile und Gelenke stimmen im wesentlichen mit den entsprechenden Festsetzungen für Brücken überein. Bei fliegenden Bauten (Luftschaukeln, Karussells und dgl.) sind Spannungs ermäßigungen vorgeschrieben. Die Vorschriften über die Mindestquerschnitte sind unverändert geblieben mit der Maßgabe, daß auch bei Bauten von untergeordneter Bedeutung die Mindestbreite der Anschlußseiten nicht verringert werden darf. Neu aufgenommen sind Festsetzungen über den Nietabzug bei Zugstäben. Sie stimmen mit den Brückenvorschriften überein.

Die Festsetzungen über die Berechnung einteiliger Druckstäbe ist etwas knapper gefaßt als bisher. Sie sind im wesentlichen unverändert geblieben, jedoch darf bei Stäben, die nur auf Druck beansprucht werden, auch dann nicht die für den Belastungsfall 1 festgesetzte Spannung überschritten werden, wenn Zusatzlasten zu berücksichtigen sind. Die Gebrauchsformeln für die Bemessung von Druckstäben sind weggelassen. Der zulässige Schlankheitsgrad ist von 150 auf 250 vergrößert worden, ein m. E. sehr weitgehender Schritt. Die Knickzahlen sind dementsprechend erweitert und zur Erleichterung des Gebrauches für alle Schlankheitsgrade von 1 bis 250 angegeben. Neu sind Angaben über das bei Stäben mit veränderlicher Höhe anzunehmende Trägheitsmoment.

Festsetzungen über die Berechnung mehrteiliger Druckstäbe sind zunächst nicht aufgenommen worden. Hierfür gelten in Preußen bis zur Ergänzung des Normblattes die Festsetzungen des Abschnittes C IV der Bestimmungen von 1925. Gegen die in den Entwurf der Berechnungsgrundlagen übernommenen Vorschriften der BE und des Nachtrages zu DIN 1073 über die Berechnung mehrteiliger Druckstäbe wurde das Be-

denken geltend gemacht, daß die dort getroffene Regelung zwar für die Schlankheitsgrade und Querschnittformen, wie sie im Brückenbau überwiegend vorkommen, im allgemeinen ausreichende Sicherheit bietet, nicht aber für die häufig sehr schlanken Stäbe und für die Stabquerschnitte, die vorwiegend im Hochbau verwendet werden. Die beschleunigte Klärung dieser Frage ist dem Knickausschuß übertragen und von ihm in Angriff genommen worden.

Die Festsetzungen über die Berechnung außermittig gedrückter Stäbe ist grundsätzlich unverändert gelassen. Die Sonderfestsetzungen der Bestimmungen von 1925 über die Berücksichtigung der Biegebeanspruchung von Stützen durch fest mit ihnen verbundene Träger sind nicht wieder aufgenommen worden. Neu ist dagegen die Vorschrift über die Abstützung von Druckstäben gegen seitliches Ausweichen, die den Brückenvorschriften nachgebildet ist. Bei durchgehenden Stützen, die nur auf Druck beansprucht werden und deren Stöße in den äußeren Viertelteilen der Knicklänge angeordnet sind, darf die Stoßdeckung für die halbe Stützenlast bemessen werden, wenn die Endquerschnitte winkelmäßig und so gefräst sind, daß sie satt aufeinanderliegen. Ähnliche Erleichterungen sind für die Druckübertragung am Kopf und Fuß von Stützen getroffen.

Der Abschnitt über die auf Biegung beanspruchten Bauteile ist eingehender gefaßt als bisher. In Anlehnung an die Eisenbetonbestimmungen sind Festsetzungen über die in Rechnung zu stellende Stützweite getroffen. Ferner sind Vereinfachungen bei der Berechnung des Nietabzuges zugelassen. Die vereinfachte Berechnung der Deckenträger, die im Hinblick auf die bei Überlastungen zu erwartenden plastischen Verformungen über den Stützen und die dadurch bedingte günstigere Verteilung der Lastaufnahme bereits in den Bestimmungen von 1925 vorgesehen war, ist ausdrücklich auf die Fälle beschränkt, in denen die Stützweite und die Belastung der einzelnen Felder gleich oder nahezu gleich sind. Hierbei ist unterschieden zwischen Trägern, die ungestoßen über die Unterstützungen durchlaufen und solchen, die zwischen anderen Trägern oder Stützen gespannt sind. Für die letzteren sind die Vorschriften für die Kraftüberleitung an den Anschlußstellen neu gefaßt worden. Die durchgehende Zuglasche soll den gleichen Nutzquerschnitt haben, wie der Trägerflansch und für diesen Querschnitt voll angeschlossen werden. Der im stärkst beanspruchten Innenfeld erforderliche Querschnitt muß bei dieser vereinfachten Berechnung auch in den übrigen Innenfeldern durchgeführt werden. Neu ist die Festsetzung, daß bei Trägersträngen mit erheblichen Unterschieden in der Stützweite oder Belastung die vereinfachte Berechnung für Gruppen von je drei oder mehr Feldern angewandt werden darf, wenn die Stützweiten und Belastungen innerhalb dieser Gruppen gleich oder nahezu gleich sind.

Die Auflagerkräfte von Trägern dürfen mit Ausnahme des Trägers auf drei Stützen wie bei Einzelträgern auf zwei Stützen berechnet werden. Der Kontinuitätszuschlag darf also hierbei im allgemeinen vernachlässigt werden. Bei der Mittelstütze des Trägers auf drei Stützen erschien dies jedoch bedenklich. Wenn auch vor dem Bruch eines solchen Trägers die Mittelstütze infolge plastischer Verformungen des Trägers entlastet wird, so muß doch damit gerechnet werden, daß die Bruchlast des unterstützenden Bauteiles (Unterzug, Stütze usw.) schon erreicht wird, ehe diese Entlastung eintritt.

Die Festsetzungen über die zulässige Durchbiegung von Trägern sind grundsätzlich unverändert geblieben. Die rechnerische Durchbiegung darf aber bei Trägern in Beton oder bei Deckenträgern, deren Durchbiegung durch die Verbundwirkung der Deckenkonstruktion wirksam behindert wird, bis zu $\frac{1}{300}$ der Stützweite betragen. In der Beurteilung der Frage, ob eine solche wirksame Behinderung tatsächlich vorliegt, wird man sehr vorsichtig verfahren müssen. Kernesfalls kann diese Voraussetzung bei jeder Stelnsendecke oder sonstigen Massivdecke angenommen werden.

Beachtung verdient besonders auch der letzte Absatz der Berechnungsgrundlagen, der sich mit der Standsicherheit einzelner Bauteile und ganzer Bauwerke befaßt und hierfür eine 2- bzw. 1,5fache Kippsicherheit fordert. In diesem Zusammenhang erscheint es angebracht, darauf hinzuweisen, daß auf die Berechnung von Fundamenten der Stahlbauten vielfach nicht die diesen wichtigen Bauteilen zukommende Sorgfalt und das erforderliche Verständnis verwandt wird.

Wenn die neuen Berechnungsgrundlagen auch keine besonderen Festsetzungen über die Berücksichtigung des Einflusses außermittiger Anschlüsse, beabsichtigter Krümmungen und unmittelbarer Belastungen von Fachwerkstäben enthalten, so darf daraus nicht geschlossen werden, daß diese Einflüsse bei Hochbauten nicht berücksichtigt zu werden brauchen. Gerade der hier häufig angewandte außermittige Stabanschluß bedarf in vielen Fällen der rechnerischen Verfolgung. Ebenso werden die Festsetzungen der Brückenvorschriften über die Gurtplattenlänge und die Ausbildung der Stoßdeckung vielfach sinngemäß Anwendung finden müssen. Die Anschlüsse brauchen dagegen nicht nach dem angeschlossenen Querschnitt, sondern können für die angeschlossene Kraft bemessen werden.

Für gußeisner Säulen gelten in Preußen bis auf weiteres die Bestimmungen von 1925.

²⁾ Nach Mitteilung des Deutschen Stahlbau-Verbandes übernimmt der Stahlwerksverband auch ohne Werksattest oder Abnahmezeugnis bei Bestellung von St 37 die Gewährleistung der Güteziiffern gemäß DIN 1612. Es genügt also der Nachweis der Stahlbaufirma, daß der betreffende Baustahl als St 37 bezogen ist. Eine entsprechende Änderung des in Rede stehenden Erlasses ist auf Grund der Beratungen zur Herausgabe von DIN 1050 durch den Normenausschuß beim Preußischen Finanzministerium vom D. St. V. beantragt. Die Schriftleitung.

Alle Rechte vorbehalten.

Wiederherstellung eines ausgebrannten massiven Samenspeichers durch Einbau eines Stahlskeletts.

Von Architekt BDA Herbert Puls, Quedlinburg, Mitglied der Reichskammer der bildenden Künste, Fachverband für Baukunst.

Im Frühjahr des Jahres 1931 brannte ein großer massiver Samenspeicher der Firma Gebr. Dippe AG völlig aus. Das fünfstöckige, rd. 50 m lange und 19 m breite Gebäude war größtenteils in Kalksteinquadermauerwerk außerordentlich solide ausgeführt. Bis auf die Decke über dem Erdgeschoß, die massiv ausgebildet war, bestanden sämtliche Balken- und Tragkonstruktionen aus Holz. Trotz stärkster, als abnorm zu bezeichnender Dimensionierung der Balken- und Stützenkonstruktionen war es schon vor einigen Jahrzehnten notwendig geworden, die Unterzugs- und Stützenkonstruktionen in allen Geschossen durch Stahl zu verstärken. Die außerordentlich starken Holzkonstruktionen zeigten sich den an sie gestellten Anforderungen der hohen Belastungen nicht gewachsen, so daß bei den Unterzügen sehr große Durchbiegungen auftraten und bei den Stützen die Gefahr des Ausknickens bestand. Man half sich dadurch, daß man die Unterzüge sowohl wie die Stützen durch zwei seitlich angebrachte starke \square -Profile verstärkte. Sämtliche \square -Profile

wurden durch kräftige Verbolzungen mit dem Holz zusammengehalten. Bei den Stützenkonstruktionen war es erforderlich, entsprechende Füße und Köpfe in Stahl auszubilden. Für die Verstärkung wurde fast durchweg das Profil \square 30 verwandt. Die reichlichen Lagervorräte, bestehend aus trockenem Samen und großen Mengen ölhaltiger Futtermittel, sowie die Holzkonstruktion gaben dem Feuer reichliche Nahrung und erzeugten eine überaus starke Hitze.

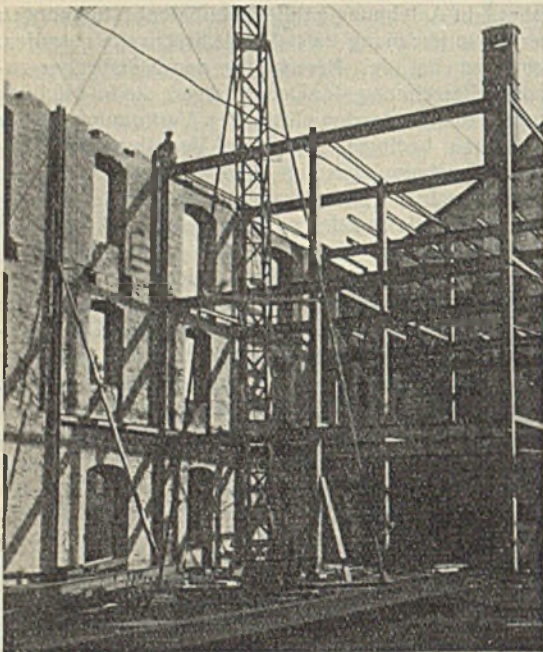


Bild 1. Aufstellung der Stahlkonstruktion.

Der von dem Feuer betroffene Bau lag innerhalb eines großen Gebäudekomplexes. Trotz modernster Einrichtungen der an der Löschung beteiligten Feuerwehren war an eine Rettung des Gebäudes nicht zu denken. Es brannte zwischen den vorhandenen Brandglebeln bis auf die massive Erdgeschoßdecke vollständig aus. Die Brandglebel, die das Gebäude nach beiden Seiten abgrenzten, hatten in den einzelnen Speichergeschossen Türen, die aus einfachem, 5 mm starkem Stahlblech bestanden. Trotzdem sie also keine feuerbeständigen Türen im heutigen Sinne waren, haben sie durchaus ihre Funktionen erfüllt und das Übergreifen des Brandes auf andere Gebäudeteile verhindert. Die massive Erdgeschoßdecke hatte die Brandprobe glänzend bestanden. Sie bestand aus preußischen Kappen zwischen I-Trägern und war nach oben durch einen Gips-Estrich-Fußboden geschützt. Trotz schwerer Einstürze, auch von Maschinen und sonstigen Konstruktionen, hielt sie durchaus stand und zeigte keinerlei Veränderung und bot dem Feuer nach dem unteren Geschoß absoluten Einhalt. In einem kleinen Unterabschnitt des Gebäudes war diese massive Erdgeschoßdecke durch eine Holzdecke mit Lehmstakung und darüberliegendem Estrich unterbrochen. Diese Decke wurde vollständig zerstört. Die Einwirkungen des Brandes zeigten sich in diesem Abschnitt ungünstig bis auf die Kellersohle des Gebäudes. Die Erfahrung des Brandes lehrt, daß die von den Architekten und Ingenieuren im Verein mit der Feuerwehr angeregten Forderungen, die Dachgeschoßdecke sämtlicher größerer Neubauten massiv ausbilden zu lassen, unbedingt berechtigt sind, dazu kommt, daß die Massiv- und Dachgeschoßdecke in bezug auf den Luftschutz erhöhte Sicherheit für das Gebäude nebst Einrichtungen und deren Bewohner bietet.

Während die massive Decke des Gebäudes dem Brande nicht nur größten Widerstand geleistet hatte und sogar erhalten blieb, waren die starken Außenmauern sehr in Mitleidenschaft gezogen. An ihre Verwendung als Tragkonstruktion für ein Speichergebäude war nicht mehr zu denken. Ihre Abtragung bis auf die Erdgeschoßwände war nunmehr notwendig geworden, wenn man nicht eine Lösung für den Wiederaufbau brachte, welche die Außenwände von einer Belastung befreite. Da Holz-

konstruktionen nach Lage der Dinge nicht mehr in Frage kommen konnten, schlug ich dem Bauherrn schon mit Rücksicht auf die nur ganz kurze zur Verfügung stehende Bauzeit den Ausbau in Stahl vor. Alle anderen Bauweisen mußten teilweise wegen zu langer Ausführungsdauer und auch wegen zu hoher Kosten ausgeschaltet werden.

Die Erdgeschoßdecke war teilweise unterstützt durch massive Wände, teilweise durch runde gußeiserne Säulen. Bei der Nachrechnung dieser gußeisernen Säulen ergab sich, daß sie, nachdem der verhältnismäßig große innere Hohlraum mit einem Betonkern unter Verwendung einer reichlichen Stahlarmierung versehen war, noch genügend Tragfähigkeit zur Aufnahme der Stützendrücke besaßen. Da die Außenmauern nicht belastet werden konnten, wurden an der Inneren Gebäudeseite entsprechende Wandstützen angeordnet, die zur Aufnahme der Unterzüge und Randdeckenräger dienten. Auf der Außenseite dieser Mauern wurden zwei unter sich verbundene \square -Profile vorgelegt und diese mit den inneren Wandstützen durch starke Rundisenanker verbunden. Der Zwischenraum zwischen den inneren Wandstützen und der teilweise etagenförmig absetzenden Wand sowie die Ankerlöcher wurden nach Fertigstellung der Gesamtkonstruktion mittels Beton ausgegossen. Durch diese Anordnung wurde erstens erreicht, daß die Mauern keine Belastung erhielten, und außerdem durch die Verbindung mit der gesamten Stahlkonstruktion fest eingespannt wurden. Damit war eine absolute Sicher-

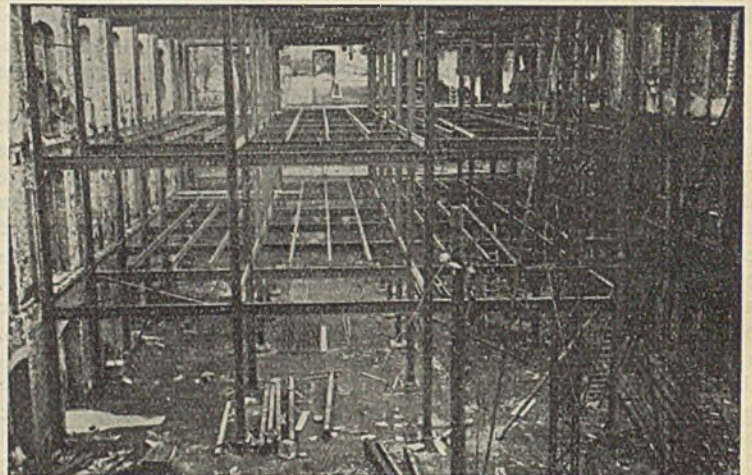


Bild 2. Blick in die Stahlkonstruktion.

heit für die Standfestigkeit des neuen Gebäudes gegeben. Die nach innen vorspringende Verstärkung der Erdgeschoßmauern wurde als Auflage für die Stützendrücke durch Anordnung einer Breitflanschträger-schwelle benutzt, wodurch die Herstellung neuer Stützenfundamente für die inneren Wandstützen überflüssig wurde. Die an der Außenwand vorgelegte Konstruktion in \square -Stahl wurde als architektonisches Element verwendet, wodurch eine angenehme Aufteilung der sonst glatten Außenwände erreicht worden ist. Das innere Stahlskelett wurde dann in üblicher Weise ausgeführt. Die Stützen gehen durch alle Geschosse und sind unter Verwendung von Breitflanschträgern hergestellt, da diese Ausführung die wirtschaftlichste war. Für Unterzüge und Deckenträger wurden Normalprofile verwendet. Die Decken wurden teils massiv, teils mit starkem gespundetem Bohlenbelag ausgeführt. Das Wiederaufbauprogramm des Bauherrn forderte zunächst die beschleunigte Wiederherstellung der notwendigen Samenböden in etwa 40 m Gebäudelänge sowie anschließend den Ausbau einer durch alle Geschosse gehenden Getreidesilo-Anlage. Der erste Abschnitt wurde vom Tage der Auftragserteilung bis zur Fertigstellung des Stahlskeletts in 5 Wochen durchgeführt. Das Gewicht der hierfür erforderlichen Stahlkonstruktionen betrug 150 t. Der Siloteil besteht aus zehn Stahlsilozellen von 3,4 m ϕ mit Höhen bis zu 20 m. Das Fassungsvermögen der gesamten Silozellen unter Benutzung der Zwickelzellen beträgt etwa 1200 t Getreide. Die Bauzeit hierfür betrug etwa 10 Wochen, das reine Stahlgewicht etwa 100 t. Beide Anlagen wurden von der Firma H. L. Ebert, Quedlinburg, ausgeführt. Die vorgeschriebene Bauzeit wurde nicht voll benötigt.

Die beiden Bilder 1 u. 2 geben einen Einblick in die Anordnung des Stahlskeletts und seine Aufstellung.

INHALT: Wirtschaftspolitische Fragen der deutschen Stahlbau-Industrie. — Autobahnen und Stahlbrückenbau. — Die neuen Berechnungsgrundlagen für Stahl im Hochbau. — Wiederherstellung eines ausgebrannten massiven Samenspeichers durch Einbau eines Stahlskeletts.

Für die Schriftleitung verantwortlich: Geh. Regierungsrat Prof. A. Hertwig, Berlin-Charlottenburg, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 8.
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin SW 68.