DER STAHLBAU

Schriftleitung:
Geh. Regierungsrat Professor Dr.-Ing. A. Hertwig, Berlin-Wilmersdorf, Sächsische Str. 43
Fernsprecher: 87 7421
Professor W. Rein, Breslau, Technische Hochschule. — Fernsprecher: Breslau 421 61

Beilage zur Zeitschrift DIE BAUTECHNIK Fachschrift für das gesamte Bauingenieurwesen

Preis des Jahrganges 10 RM und Postgeld

11. Jahrgang | BERLIN, 9. Dezember 1938 | Heft 25

Alle Rechte vorbehalten.

Aus der wirtschaftlichen Tätigkeit des Deutschen Stahlbau-Verbandes.[1]

Von Direktor H. Russow, Berlin.

M. s. g. H.! Die Zielsetzung dieser wissenschaftlichen Tagung verlangt eine gewisse Beschränkung meines wirtschaftlichen Themas. Immerhin läßt der Rahmen unserer wissenschaftlichen oder fachwissenschaftlichen Tagung wohl Raum zur Behandlung einiger wirtschaftlicher Dinge unseres Industriezweiges und zur Stellungnahme zu einigen der bedeutungsvollsten Fragen unseres Fachgebietes, mit denen wir uns in diesem Jahre zu beschäftigen hatten.

Zunächst einiges zur Statistik.

Für dieses Jahr liegen bisher nur die statistischen Angaben für die ersten 9 Monate, Januar bis einschließlich September, vor. Um einen festen Vergleichsmaßstab zu schaffen, kann man aber, ohne einen erheblichen Fehler zu begehen, das voraussichtliche Jahresergebnis feststellen, wenn man für die noch fehlenden 3 Monate den Durchschnitt der voraufgegangenen 9 Monate zugrunde legt.

Bei dieser Annahme ergibt sich, daß das Ergebnis der beiden Jahre 1937 und 1938 ungefähr gleich geblieben ist, wogegen im Verhältnis zum Jahre 1936 ein Rückgang des Auftrageinganges um etwa 26% zu verzeichnen ist. Die Gründe für diesen Gewichtsrückgang gegenüber den Zahlen des Jahres 1936 sind einmal in den noch immer bestehenden Schwierigkeiten des Walzstahlbezuges zu suchen — obgleich sich hier die Dinge praktisch immer mehr einzuspielen beginnen —, zum anderen sind sie aber besonders auf die strenge Durchführung materialsparender Konstruktionen zurückzuführen. Die letztere Notwendigkeit ergab sich aus den Materialschwierigkeiten von selbst.

Der Auftragsrückgang erstreckte sich hauptsächlich auf Stahlhochbauten kleineren Umfanges, da die einfacheren Bauten der privaten Besteller fortfielen, ebenso wie die vielen kleineren Bauten militärischen Charakters (Reithäuser, Magazine, Turnhallen usw.) und die einfacheren Träger- und Stahlskelettbauten.

Naturgemäß wurden durch diesen teilweisen Ausfall einfacher und kleiner Bauten die mittleren und kleineren Firmen unseres Industriezweiges fühlbar getroffen. Unter der Mitwirkung des Verbandes konnte aber weitgehend auf einen Arbeitsausgleich hingewirkt werden, indem diese Firmen zu Mitlieferungen bei den Bauaufgaben der Großfirmen hinzugezogen wurden. Die Haltung und Bereitwilligkeit der letzteren halfen diese Aufgabe des Verbandes erheblich erleichtern. Auf der anderen Seite ist nicht zu übersehen, daß diese Zusammenarbeit den Großfirmen gewisse Möglichkeiten zur besseren Einhaltung der meist recht kurz bemessenen Liefertermine bot, ein Vorteil, der letzten Endes also auch wieder dem Besteller zugute kam.

Die Prozentsätze, mit welchen die Brückenbauten an dem Gesamtauftragsaufkommen in den Jahren 1936, 1937 und 1938 beteiligt waren, sind folgende:

1936	18%
1937	16%
1938	17%.

Die Zahlen zeigen also, daß wesentliche Verschiebungen in den letzten Jahren nicht eingetreten sind.

Die Behandlung und Betreuung der Exportgeschäfte im Stahlbau ist im Zuge der systematischen Förderung der Ausfuhr durch behördliche Maßnahmen vom Deutschen Stahlbau-Verband auf die Fachgruppe Stahlbau übergegangen. Genauere statistische Berichte und Erklärungen werden deshalb von dieser Stelle aus erfolgen.

Nur darauf möchte ich hinweisen, daß mein verehrter Vorgänger, Herr Dr. Oelert, schon im vorigen Jahre auf drohende Anzeichen zusätzlicher Schwierigkeiten, die sich für die Aufrechterhaltung bzw. Steigerung des Exports abzuzeichnen begannen, hingewiesen hat. Wenn auch das Jahr 1937, rein zahlenmäßig im Vergleich zum Vorjahr gesehen, noch zu einem guten Ende gebracht werden konnte, so hat sich das Bild im laufenden Jahr doch einigermaßen verändert, wobei allerdings darauf hingewiesen werden kann, daß neben den schon im voraus beobachteten Entwicklungstendenzen auf den einzelnen Absatzgebieten auch gewisse Zufälligkeiten eine nicht unwesentliche Rolle gespielt haben.

Es ist verständlich, daß mit dem Steigen der politischen und wirtschaftlichen Unsicherheit in den verschiedensten Ländern, die bisher zu unseren Hauptabsatzgebieten zählten, die Neigung für die Durchführung großer Projekte nur gering war. Eine Lockerung dieser Erstarrung war oftmals trotz aller Anstrengungen der deutschen Exportfirmen in technischer wie in finanzieller Hinsicht nicht möglich.

Bei allem bleibt aber die eine erfreuliche Tatsache, daß das Exportvolumen, soweit es sich um Auftragsabschlüsse handelt, die von unseren Mitgliedsfirmen direkt getätigt werden, nicht zurückgegangen ist, sondern sogar noch in dem laufenden Jahr eine Steigerung erfahren hat.

Die in den letzten Tagen eingetretene politische Beruhigung läßt die berechtigte Hoffnung auf eine weitere günstige Entfaltung des Exportes in unserer Industrie aufkommen.

Nun, meine Herren, noch einige Zahlen über die Preisentwicklung im Stahlbau, bezogen auf den Durchschnitt für alle vom Stahlbau-Verband bewirtschafteten Erzeugnisse.

Ich möchte hierbei anschließen an die Zahlenangaben, die Herr Dr. Oelert auf der vorjährigen Tagung machte. Wie nachgewiesen wurde, betrug der Preis je Tonne in den Jahren 1927 bis 1930 rd. 400 RM, um dann bis zum Jahre 1933 infolge der wirtschaftlichen Krise auf 340 RM abzusinken. Der Preis blieb dann bis zum Jahre 1936 auf diesem Stand und zog nun bis zum Jahre 1937 auf etwa 370 RM und in diesem Jahre auf 390 RM an.

Eine unerlaubte Preissteigerung, meine Herren? — Nein! —

Ich habe einleitend schon gesagt, daß die Schwierigkeiten im Materialbezug den Konstrukteur im Stahlbau zu materialsparenden Konstruktionen zwingen, und vor diesem sachverständigen Auditorium brauche ich nicht erst besonders begründen, daß sich die Leichtigkeit und Kompliziertheit einer Konstruktion stets in einem höheren Preis, bezogen auf die Einheit, umsetzen muß.

Beeinflussend kommen aber auch noch einige andere Umstände hinzu. Ich habe schon erwähnt, daß die einfachen kleineren Bauten der privaten Hand, die einfacheren Bauten militärischen Charakters und die stets sehr billig gewesenen Träger- und Stahlskelettbauten in Fortfall kamen. An Stelle dieser einfachen und damit billigen Bauten sind nun die vielfach sehr komplizierten und hochwertigen Konstruktionen der Vierjahresplanbauten und der Hallen des Reichsluftfahrtministeriums getreten. Ich denke dabei z. B. an die Hochöfen und Bunker für Salzgitter, an die teils sehr schwierigen Bauten für die Treibstoffgewinnungsanlagen und an die Tatsache, daß in diesem Jahre auch eine Reihe sehr ins Gewicht fallender Stahlwasserbauten mit in den Durchschnittspreis je Tonne einbezogen wurden, die in den statistischen Preisermittlungen der früheren Jahre nicht mit enthalten waren.

Der Herr Preiskommissar und die Bestellerschaft können also wohl mit uns und mit unserer Preispolitik zufrieden sein.

Den staatspolitischen Erfordernissen und den bestehenden Verordnungen Rechnung tragend sowie in voller Erkennung der Verantwortung, die wir mit den uns vom Reichswirtschaftsministerium in Verbindung mit dem Herrn Preiskommissar zugewiesenen Vollmachten und Pflichten tragen, haben wir uns nach der Preisseite hin wohl mehr im

[1] Vortrag, gehalten auf der Wissenschaftlichen Tagung des Deutschen Stahlbau-Verbandes am 5. Oktober 1938 in Berlin.

Interesse unserer Bestellerschaft behördlicher und privater Art als im Interesse unserer Mitgliedsfirmen bemühen müssen.

Es war dies eine Aufgabe, meine Herren, die nicht immer ganz leicht war, und oft genug mußten wir hart bleiben, obwohl wir uns der Berechtigung der vorgebrachten Begründungen höherer Preisforderungen kaum entziehen konnten.

War es z. B. ungerechtfertigt, wenn die Firmen darauf verwiesen, daß ihnen erhebliche Mehrkosten in der Werkstattbearbeitung durch die Materialstockungen entstehen? War die Frage unberechtigt, wer die Kosten der Wege- und Trennungsgelder usw. übernimmt, deren Tragung behördlicherseits für unseren Industriezweig abgelehnt wurde? Und war es so abwegig, danach zu fragen, wer die Mehrkosten trägt, die dadurch entstehen, daß die Firmen infolge des Facharbeitermangels heute oft gezwungen sind, nicht nur 20%, sondern vielleicht 60% und mehr an Stammleuten auf die Montagestellen zu entsenden, für die hohe Auslösungen und Auswärtszulagen in Frage kommen?

Es sind dies nur wenige hier eingestreute Punkte, und wenn ich sie erwähne, so nur, um auf der einen Seite nachsichtig gegen die Firmen zu sein, die uns in solchen Fällen mit dem Titel eines Preisdrückungs-Verbandes auszeichneten, auf der anderen Seite aber auch, um bei der Bestellerschaft immer aufs neue um Verständnis und Vertrauen dafür zu werben, daß der Verband es mit seinen treuhänderischen Pflichten nach beiden Seiten hin durchaus ernst nimmt.

Es ist mir eine große Freude, feststellen zu können, daß dieses ernste Bestreben des Verbandes in der Bestellerschaft immer größere Erfolge für uns gezeitigt hat. Zu dem treuen Kreis der auf einer gesunden Vertrauensbasis schon seit vielen Jahren mit uns zusammenarbeitenden behördlichen Besteller treten immer neue und auch manche private. Unser ganzes Streben wird darauf gerichtet sein, auch diese Neuhinzutretenden mit unseren Einrichtungen, unseren Erfahrungen und Möglichkeiten nach besten Kräften zu unterstützen.

Wenn ich nun auf einige allgemeine Fragen zu sprechen komme, meine Herren, so muß ich an erster Stelle den Zuwachs erwähnen, den unser Industriezweig mit den ostmärkischen Stahlbauanstalten erfahren hat.

Die in Frage kommenden vier Firmen haben sich grundsätzlich zum Eintritt in den Deutschen Stahlbau-Verband bereit erklärt und arbeiten heute schon in einer gewissen Fühlungnahme mit uns. Der endgültige Beitritt der Firmen wird in Kürze vollzogen werden, da nunmehr die lange erwarteten Verordnungen über die Eingliederung ergangen sind. Heute können wir aber schon aussprechen, daß wir nach der Einstellung der maßgeblichen Persönlichkeiten dieser Firmen auf eine ersprießliche Zusammenarbeit mit den ostmärkischen Stahlbaufirmen rechnen dürfen.

Eine Sonderaufgabe wird dem Verband hier in der Frage der Preisangleichung für die Übergangszeit erwachsen, da ja bekanntlich die Preis- und Lohngrundlagen im ehemaligen Österreich gewisse Abweichungen gegenüber denen im Altreich aufweisen. Wir haben hier sehr eingehende Kalkulationsstudien vorgenommen und stellen das Ergebnis unserer Nachprüfungen den Bestellern gerne zur Verfügung.

An zweiter Stelle möchte ich der Materialbeschaffungsfrage einige Worte widmen. Im Vorjahre ist bereits unter Hinweis auf die allgemeine Bedeutung des Stahlbaues, insbesondere auch als kriegs- und exportwichtige Industrie, bedauert, daß aus der Materialnot sich zum Teil auch Notlösungen für das Bauschaffen ergeben würden. Zweifellos ist die Entwicklung auch so gegangen, daß mancher Bau, dessen Ausführung zunächst in Stahl vorgesehen war, im Hinblick auf die Walzstahlschwierigkeiten in einer anderen Bauart errichtet wurde, auch dann, wenn sich nach der technischen und wirtschaftlichen Seite hin durch diese Ausführungsart erhebliche Nachteile ergaben.

Inzwischen haben sich die Verhältnisse aber so gestaltet, daß zwar noch immer gewisse Schwierigkeiten im Walzstahlbezug bestehen, daß aber doch weitaus größere Schwierigkeiten beim Bezug sonstiger Baustoffe, wie beispielsweise Holz, Zement, Steine usw., eingetreten sind.

Hinzu kam weiter, daß man im Hinblick auf die unterzubringenden Arbeitslosen sehr zu Ausführungsarten neigte, die eine größere Anzahl von Tagewerken erforderten, während man bei der heutigen Knappheit an Arbeitskräften streng darauf bedacht sein muß, Ausführungen zu wählen, die wenig Arbeitskräfte binden, die also werkstattmäßig unter Ausnutzung maschineller Vorrichtungen hergestellt werden können.

Wenn ich diese Verhältnisse streife, so geschieht es nicht etwa, um die Feststellung zu treffen, daß andere Industrien nunmehr vielleicht in den gleichen Materialschwierigkeiten stecken wie wir, sondern um hervorzuheben, daß der Zeitpunkt zu einseitig bestimmten Notlösungen der vorliegenden Bauaufgaben nicht mehr besteht, und um nochmals darzutun, daß bei der Bestimmung der Baustoffwahl nur stets gesamtwirtschaftliche und vor allen Dingen ingenieurmäßige Gesichtspunkte maßgeblichen Einfluß haben dürfen.

Die von mir erwähnte Knappheit an Arbeitskräften führt nun zur Behandlung einer dritten Frage, und zwar zur Frage des Ausschreibungswesens im Stahlbau:

Der Stahlbau, dessen Erzeugnisse ingenieurmäßige Einzelleistungen sind, ist von jeher mit einem ungeheuren technischen Apparat belastet gewesen. Das Streben des Verbandes war infolgedessen darauf gerichtet, wenigstens die unnötigen Belastungen auszuschalten, und mit besonderem Dank erkennen wir an, daß dieses Streben in wachsendem Umfang Anerkennung in der Bestellerschaft findet.

Wie Herr Baudirektor Ernst in seinem jüngst gehaltenen Vortrag vor der Deutschen Akademie für Bauforschung ausführte, kann es sich in der heutigen Zeit größter Kräfteanstrengung keine bauvergebende Stelle mehr leisten, wertvolle technische Kräfte mit der Anfertigung zeitraubender Ausschreibungsunterlagen für Großanlagen zu beschäftigen. Den Erfordernissen der Zeit wird in keiner Weise entsprochen, wenn die mühevoll ausgearbeiteten Ausschreibungsunterlagen dann 10 bis 20 Stahlbaufirmen zugestellt werden, die nun ihrerseits wieder komplizierte technische Ausarbeitungen für das gleiche Projekt beginnen. Die Prüfung dieser 10 bis 20 Firmenausarbeitungen bindet dann wieder eine ganze Reihe von Kräften bei der bauvergebenden Stelle.

Es entsteht also ein Vorgang, der vielleicht in normalen Zeiten noch als tragbar angesehen werden könnte, nicht aber in der heutigen Periode, die die schnellste Inangriffnahme und Durchführung allergrößter Bauaufgaben, und zwar unter sparsamster Verwendung technischer Kräfte, erfordert.

Bei einer vertrauensvollen Zusammenarbeit der Bestellerschaft mit dem Verbände können diese zeit- und kräfteraubenden Ausschreibungsmethoden im Stahlbau auch ruhig verlassen werden, denn der Verband kann in beratender Form jeweils dem Besteller die für seine Bauaufgabe am besten geeigneten Firmen benennen, und die Kalkulations- und Preisprüfungsmethoden des Verbandes sind auf jeden Fall zweckmäßiger und sicherer als das Ergebnis großer oder gar öffentlicher Ausschreibungen. Bedient sich die Bestellerschaft mehr noch als bisher der Beratung und Mitwirkung des Verbandes bei größeren Bauaufgaben, so wird sich neben allen sonstigen Vorteilen einer schnelleren Durchführung der Vorarbeit, einer reibungslosen Bauausführung und einer gerechten Arbeitsverteilung sehr bald zeigen, daß eine große Anzahl wertvoller technischer Kräfte zum Einsatz für andere wichtige Lösungen frei wird.

Es dreht sich hier um ein Problem, meine Herren, dessen Lösung, auch auf andere Gebiete angewendet, nicht nur einen großen Fortschritt für unseren Industriezweig, sondern darüber hinaus für die gesamte deutsche Wirtschaft bedeutet.

Im Zeichen des gleichen Problems steht bei uns auch die Frage der Sicherstellung und Förderung des technischen Nachwuchses. Der Verband hat ganz erhebliche Mittel für diesen Zweck bereitgestellt und wird von sich aus jede Maßnahme in der tatkräftigsten Form unterstützen, die darauf gerichtet ist, die vorhandenen technischen Kräfte an die notwendigen Stellen und zu den berufenen Aufgaben heranzubringen sowie vor allen Dingen auch neue technische Kräfte heranzubilden und zu erziehen, einerlei, ob es sich um Studenten der Technischen Hochschulen, der höheren technischen Lehranstalten oder der fachlichen Mittelschulen handelt.

Die Betriebsführer, Abteilungsleiter, Oberingenieure und Werkmeister der Stahlbaubetriebe sind von uns für diese schöne Aufgabe interessiert. Sie werden uns das Nachwuchsmaterial technisch begabter Kräfte aus den Büros und den Betriebsstätten zur Verfügung stellen, und in enger Zusammenarbeit mit den Hochschulen und den sonstigen technischen Ausbildungsstätten auf der einen Seite und dem Reichsstudentenwerk auf der anderen Seite werden wir zu unserem Teil dazu beitragen, die Nachwuchsfrage in großzügiger Form zu lösen.

Meine kurzen Ausführungen können Ihnen, meine sehr geehrten Herren, natürlich nur einen andeutungsweisen Einblick in die wirtschaftlichen Verhältnisse und in das wirtschaftliche Schaffen des Deutschen Stahlbau-Verbandes vermitteln. Wenn sie aber dazu beitragen, den hier und da vielleicht noch bestehenden alten Aberglauben zu beseitigen, daß der Verband als ein einseitiger Interessenvertreter seiner Mitglieder und somit als der gottgewollte Gegner aller Bestellerinteressen anzusehen sei, so ist hiermit alles oder doch wenigstens vieles gewonnen.

Meine sehr geehrten Herren! Das nationalsozialistische Zeitalter hat der gesamten Bauwirtschaft und damit auch der Stahlbauindustrie ebenso interessante wie gewaltige Aufgaben zugewiesen. Sprechen wir an dieser Stelle unserem Führer als dem Schöpfer der gewaltigen neuen Bauideen unseren Dank aus, so kann wohl gleichzeitig ohne Überheblichkeit gesagt werden, daß die deutsche Stahlbauindustrie sich der gestellten Aufgaben würdig gezeigt hat. Sie hat nicht nur den Mut und die Entschlossenheit, an Aufgaben heranzugehen, die ohne Vorbilder in der Baugeschichte sind, sondern auch die geistigen und praktischen Fähigkeiten, sie trotz aller entgegenstehenden Schwierigkeiten durchzuführen.

Unser heißes Ringen wird darauf gerichtet sein, die großen und aus alter Tradition entwickelten Kräfte unserer Industrie stets wach und lebendig zu halten für die Aufgaben der Zukunft in einem schöneren und größeren Deutschland.

Allgemeine Gesichtspunkte für den Entwurf von Ausstellungs- und Kongreßhallen.

Alle Rechte vorbehalten.

Von Prof. Dr.-Ing. K. Klöppel, Darmstadt.

Die Großhalle war schon immer der Repräsentant des Stahlhochbaues und für dessen Entwicklungsstand von großer Wichtigkeit. Ihre Bedeutung ist aber in den letzten Jahren durch den gewaltigen Aufschwung des Ausstellungswesens, der politischen und sonstigen Gemeinschaftsveranstaltungen sowie des Hallensportes noch wesentlich gestiegen. Das besondere Kennzeichen der neuen Aufgaben auf diesem Gebiet ist vor allem die Vielseitigkeit der Zweckbestimmung solcher neuzeitlicher Großhallen. Kundgebungen der Partei, festliche Großveranstaltungen, Kameradschaftsabende von Großbetrieben, Richtfeste für Großbauten, Theateraufführungen, musikalische Veranstaltungen und Vorträge sind es einerseits, Radrennen, Reit- und Fahrturniere, Zirkuskünste, Handball, Eishockey, Leichtathletik und Boxkämpfe andererseits, wofür eine neuzeitliche Großhalle, die heute in den meisten Großstädten Deutschlands zur Notwendigkeit geworden ist, möglichst gleichermaßen gut geeignet sein soll. Die Ausnutzbarkeit der Halle ist ferner noch durch deren Unterteilbarkeit in Einzelräume für kleinere und gleichzeitig stattfindende Veranstaltungen zu steigern.

Diese Vielzahl der Verwendungsmöglichkeiten einer Halle erfordert gründliche Durchdringung der Entwurfsarbeiten mit organisatorischen und betrieblichen Fragen, und zwar weit über die Berücksichtigung der einschlägigen Baupolizeibestimmungen hinaus, die in manchen Punkten den neuesten Anforderungen noch gar nicht nachkommen konnten. Welche Bedeutung ist allein der zweckmäßigen Angliederung der zahlreichen Nebenräume beizumessen! Festliche Begebenheiten bedingen aber auch einen würdigen Rahmen, dem eine reine Zweckmäßigkeitslösung der Bauaufgabe nicht gerecht werden kann. In dieser Hinsicht werden gerade heute mit Recht besonders große Anforderungen gestellt.

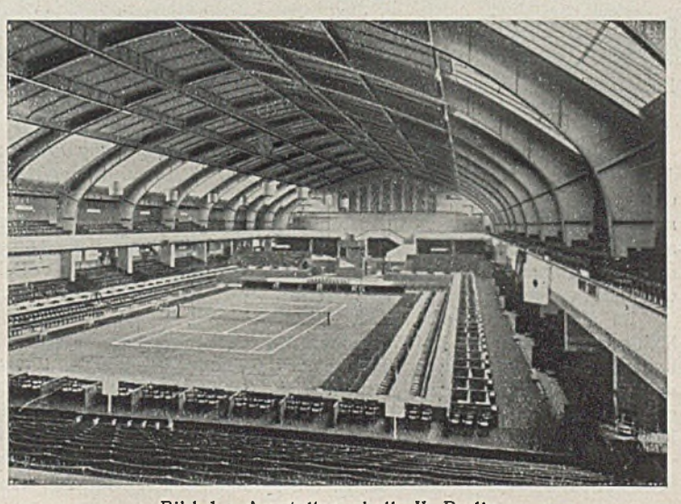

Bild 1. Ausstellungshalle II, Berlin.

Rein statisch-konstruktive Fragen der Überwindung des Hallenraumes werden bei Wahl der Stahlbauweise gegenüber den organisatorisch-betrieblichen und ästhetischen Anforderungen weit zurücktreten. Würde sich doch der Stahlbau selbst dann vor keine grundsätzlichen baulichen Schwierigkeiten gestellt sehen, wenn ein Mehrfaches der jetzt üblichen Binderspannweiten in Betracht käme, weil er unter allen Bauweisen über die vielseitigsten und elegantesten Möglichkeiten der Überbrückung großer Spannweiten verfügt und entsprechend große Tragkonstruktionen im Brückenbau jahrzehntelang erprobt hat. Auch die Anpassungsfähigkeit der Stahlbauweise an die verschiedenen baulichen Anforderungen kann im Hallenbau kaum erschöpft werden. Es sind also dem entwerfenden Ingenieur und Architekten bei den wohl zu erwartenden Spannweiten stählerner Großhallen keine statisch-konstruktiven Grenzen gesetzt; er kann vielmehr beim Entwerfen der Halle von allen anderen Forderungen ausgehen und die Bewältigung der baukonstruktiven Aufgabe dem Stahlbauer überlassen. Damit soll beileibe nicht dem Gegenteil von Zusammenarbeit aller am Entwurf Beteiligten das Wort geredet werden! Denn schon bei der Gestaltung der ganzen Hallenanlage spielt natürlich die Wahl des Tragsystems eine entscheidende Rolle und der Zweck dieser Ausführungen besteht gerade auch darin, dem Stahlbauingenieur durch Weitung seines streng fachlichen Blickfeldes die Mitarbeit an der Lösung der Gesamtheit aller beim Entwurf einer Großhalle zu bewältigenden Aufgaben zu erleichtern.

Wenden wir uns zunächst kurz der ästhetischen Seite des Entwurfes zu. Hierüber läßt sich bekanntlich streiten, denn innerhalb gewisser Grenzen wird das Für und Wider eines Entwurfes Ansichts- und Zeitsache sein und bleiben. Außerhalb dieser Grenzen stehen selbstverständlich einerseits die ganz verunglückten Entwürfe und andererseits die wahren und daher zeitlich unabhängigen Kunstschöpfungen. In dem Bemühen, solche überragende Bauwerke zu schaffen, wird der Entwerfende leicht geneigt sein, sich oberhalb der Grenze von Ansichts- und Zeitsache zu wähnen. Hierüber kann aber wohl erst nach großen Zeiträumen entschieden werden. Man soll deshalb diesen Urteilspruch der Nachwelt überlassen und sich damit abfinden, daß ein Hallenbau wie überhaupt jedes andere Bauwerk bei den Zeitgenossen stets ebenso Anerkennung wie Ablehnung finden wird. Am gleichmäßigsten und zuverlässigsten wird das Urteil der Allgemeinheit sein. Der Fachmann ist meist befangen, selbstverständlich ohne es zu wissen. Wir Ingenieure haben im allgemeinen den Fehler begangen, unsere Bauwerke zu sehr für die Fachwelt statt für die Allgemeinheit zu bauen, die für fachlich bewunderungswürdige, häufig aber doch nur entwicklungstechnisch bedingte und gerechtfertigte Einzelheiten oder Tragsysteme keinen Blick haben kann.

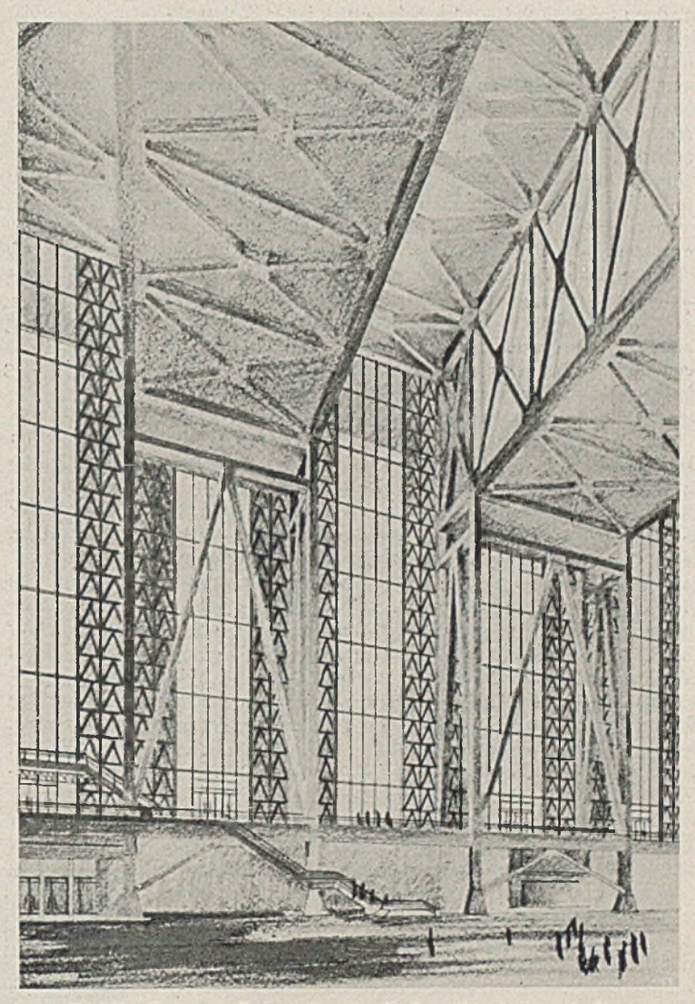

Bild 2. Entwurf Granet für die Pariser Ausstellungshalle.
Stützweite 256 m, Gesamtbreite 338 m, Gesamtlänge 483 m, lichte Höhe 48 m.

Um so zuverlässiger ist das Urteil der Allgemeinheit für die voraussichtliche „Wertbeständigkeit" einer baulichen Leistung. Diese allgemeinen Ausführungen sollen erkennen lassen, daß Aussicht auf dauernde schönheitliche Anerkennung nur einfachste, klare Tragwerksformen haben und keine statisch und konstruktiv ausgetüftelten. Es vermag zwar auch die Kühnheit der Tragkonstruktion, die im Hallenbau durch die Weite des stützenlos überspannten Raumes veranschaulicht wird, Bewunderung zu erregen und die Entdeckung ästhetischer Mängel zu erschweren; aber dieses Mittel kann heute bei weitem nicht mehr in dem gleich starken Maße wirken wie in früheren Jahrzehnten, weil das menschliche Auge in dieser Hinsicht — beispielsweise schon durch unsere großen Bahnhofshallen — verwöhnt ist. Es sei denn, es würden noch wesentlich größere Spannweiten als bisher angewandt. Aber auch dann würden sich mit dem weiteren technischen Fortschritt und der Gewöhnung die Augen der Allgemeinheit auf die Gestaltung des Bauwerkes richten. Man sollte sich deshalb nicht zu sehr auf den überwältigenden Eindruck der Ausmaße eines Hallen-

baues verlassen, vielmehr z. B. lieber auf die architektonisch oft recht reizvolle Anordnung einer stählernen, außerordentlich schlank wirkenden Zwischenstütze zurückgreifen. Die Sichtmöglichkeit in der Halle braucht dadurch kaum nennenswert beeinträchtigt zu werden, während bekanntlich die Wirtschaftlichkeit der Tragkonstruktion nicht unwesentlich erhöht wird.

Die klare Linienführung einfacher Tragwerke ist also auf alle Fälle anzustreben, wobei auch die schlanke Form der stählernen Tragglieder geeignet ist, den Eindruck der Kühnheit ohne wesentliche Überschreitung der bisher im Großhallenbau üblichen Spannweiten hervorzurufen und den Fortschritt der Bauweise zu veranschaulichen. Mit vollwandigen Rahmenbindern sind solche vorbildlichen Lösungen mehrfach gelungen (Bild 1). Dagegen hat man das Fachwerk als sichtbare Haupttragwerke im Hallenbau weitgehend ausgeschaltet; allein schon in Anbetracht seiner wirtschaftlichen Vorteile bei den im Großhallenbau üblichen Spannweiten sollte man sich damit nicht ohne weiteres abfinden. Heute ist von „Leichtbau" viel die Rede; dabei wird eigenartigerweise vergessen, daß das Fachwerk Leichtbau im wahrsten Sinne dieses Begriffes ist, denn theoretisch läßt sich bekanntlich jeder Fachwerkstab voll ausnutzen, und bei Kleinhaltung der „Konstruktionsziffer" — was allerdings häufig die Wirtschaftlichkeit wieder etwas einschränkt — kann man der theoretisch 100 prozentigen Anpassungsfähigkeit des Fachwerkes auch praktisch sehr nahe kommen. Mit Hilfe der Schweißtechnik, die als Verbindungsmittel der Stäbe in vorwiegend ruhend belasteten Fachwerken bei nicht allzu großen Blechdicken das gleiche Vertrauen wie die Niettechnik verdient, läßt sich das Fachwerk noch besser ausnutzen. Montagerücksichten werden allerdings die ausschließliche Verschweißung der Fachwerkstäbe nicht immer gestatten. — Von größeren Stützweiten ab und bei nicht allzu sehr beschränkten Bauhöhen wird das Fachwerk bei geschickter Ausnutzung und Anordnung auch hinsichtlich des absoluten Stahlverbrauches im Hallenbau wohl überhaupt von keiner anderen stahlverwendenden Bauweise zu schlagen sein.

Seiner wirtschaftlichen Überlegenheit wegen wird das Fachwerk im Großhallenbau in der Regel dann bevorzugt, wenn es über eine Decke zu liegen kommt, also im eigentlichen Hallenraume nicht sichtbar ist. Es sprechen manche später zu erwähnende betriebliche Gründe für die Einschaltung einer Zwischendecke unterhalb des Fachwerkes. Auch dann wird aber häufig oberflächlicherweise behauptet, die Zwischendecke habe lediglich die Aufgabe, die Fachwerkkonstruktion zu verdecken. Es wird eine Zukunftsaufgabe der Stahlbauindustrie sein, den Nachweis zu erbringen, daß auch Fachwerkkonstruktionen dem repräsentativen Charakter großer, besonders hoher Hallenbauten gerecht werden können. Dabei sollte vor allem der Wahl des von den Abmessungen des Hallenquerschnitts abhängigen Maßstabverhältnisses der Fachwerkgliederung größte Beachtung geschenkt werden. Im Brückenbau hat man auch erkannt, daß das Fachwerk meist durch die in theoretischer und konstruktiver Hinsicht wohl günstigste, ästhetisch aber oft störende Weitmaschigkeit in Mißkredit geraten ist. Diese Weitmaschigkeit seiner Gliederung stand häufig nicht im Einklang mit den Größenverhältnissen der Gesamtanlage der Brücke, wozu auch deren unmittelbare Umgebung gehört. Beispielsweise kommt die ornamentale Wirkung des Rautensystems parallelgurtiger Fachwerke bei kurzgespannten Brücken nicht zustande, weil sich die Rauten nicht oft genug wiederholen und das Verhältnis von Höhe zu Stützweite des Trägers zu groß ist. Es sei ferner daran erinnert, daß es keine Problematik der schönheitlichen Wirkung des Fachwerkes gab, solange engmaschige Systeme überwogen. Wie sehr die harmonische Abstimmung von Hallenhöhe, -breite, -länge und Fachwerkgliederung für den schönheitlichen Eindruck der Tragkonstruktion entscheidend ist, wird wohl jeder in positiver Richtung empfinden, wenn er eine der gewaltigen Frankfurter Luftschiffhallen betritt. Hier belebt das Fachwerk und wirkt durch die zahlreiche Wiederholung der Einzelbinder geradezu rhythmisch, aber keinesfalls störend oder gar häßlich. Im Verhältnis zu der gewaltigen Höhe dieser Halle erscheinen die an sich recht stattlichen stählernen Binder filigranartig. Damit soll nicht etwa unter allen Umständen für das filigranartig wirkende Fachwerk bei Großhallen eingetreten werden. Vielmehr sollten bei Spannweiten von mehr als 150 m und beträchtlichen Höhen der Hallen auf deren Ausmaße gut abgestimmte weitmaschige Fachwerkkonstruktionen mit dicken — am besten geschweißten kastenförmigen — Stäben Monumentalwirkungen hervorrufen, wie sie schon Bild 2 andeutet.

Hier bestünde auch die Möglichkeit der Verwendung von mehrteiligen oder kastenförmigen Druckstäben mit Betonkern, die eine etwa 33prozentige Erhöhung der sonst zulässigen Beanspruchung des Stahls gestatten würden [1]). Dadurch erhöht sich zugleich die Feuer- und Korrosionsbeständigkeit, und es könnte auch an Querschotten und anderen Aussteifungen gespart werden.

Überhaupt sollte bei solchen weitgespannten Hallenbindern die Möglichkeit der Kombination von Stahl und Beton auf den Bemessungsgrundlagen für stählerne Tragwerke versucht werden. Von der Eisenbetonseite ist gerade für weitgespannte Fachwerke und für ähnliche Bauaufgaben bereits eine solche Verbindung mit dem Stahlbau hergestellt. Auch die Möglichkeit der Vorspannungen solcher Tragwerke wäre hierbei zu untersuchen.

Bild 3. Entwurf Tournon und Chappey für die Pariser Ausstellungshalle.
Stützweite 261 m, Hallenlänge 473 m, lichte Höhe 48 m.

Breitflanschige I-Träger, die ohnehin für die Herstellung größerer, durch ihre gleichmäßige Stabbreite ruhig wirkender Fachwerkträger immer mehr bevorzugt werden, können sich ebenfalls für die Entwicklung solcher massig wirkenden Fachwerke recht gut eignen. Selbstverständlich wird dann nicht der kleinste in der Fachwerkbauweise mögliche Baustoffaufwand erreicht, es ist aber auch im Brückenbau zugunsten eines ästhetischen Vorteils der gleiche begrüßenswerte Weg in letzter Zeit oft beschritten worden.

Im übrigen sollte der Kastenquerschnitt auch bei vollwandigen Stahlkonstruktionen im Hallenbau aus ästhetischen Gründen Beachtung finden. Besonders schön müßten die aus dem Boden kommenden Pfosten vollwandiger Rahmenbinder wirken. Die Schweißtechnik könnte hier ebenfalls wertvolle Dienste leisten. Die Bedenken, daß im Innern der Kastenprofile Rostgefahr zu gewärtigen sei, sind meines Erachtens dann, wenn die Konstruktion dem Witterungseinfluß gänzlich entzogen ist und Schwitzwasserbildung kaum oder nur in geringem Maße auftreten kann,

[1]) Klöppel, Ztrlbl. d. Bauv. 1935, Heft 28.

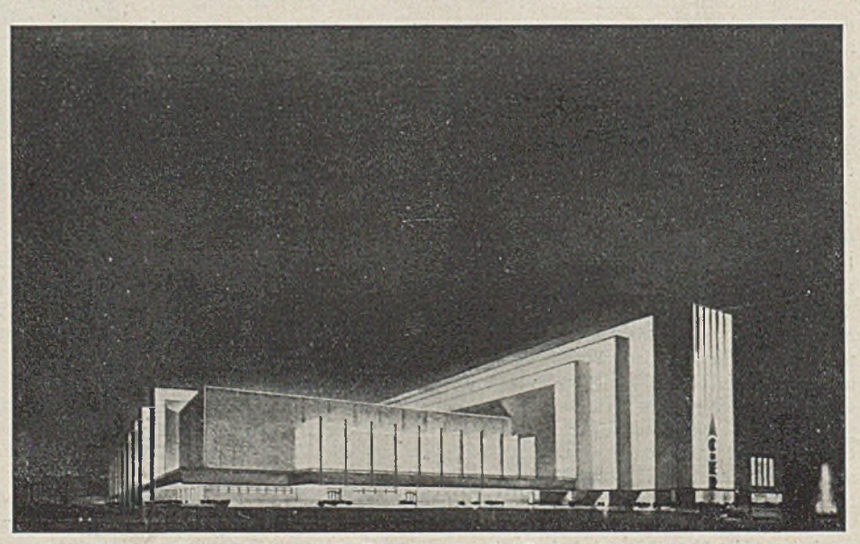

Bild 4. Entwurf A. und P. Fournier für die Pariser Ausstellungshalle.
Stützweite der mittleren Längsbinder 351 m, Stützweite der beiderseitigen Querbinder 135 m, größte Hallenlänge 507 m, größte Hallenbreite 381 m, lichte Höhe 37 m.

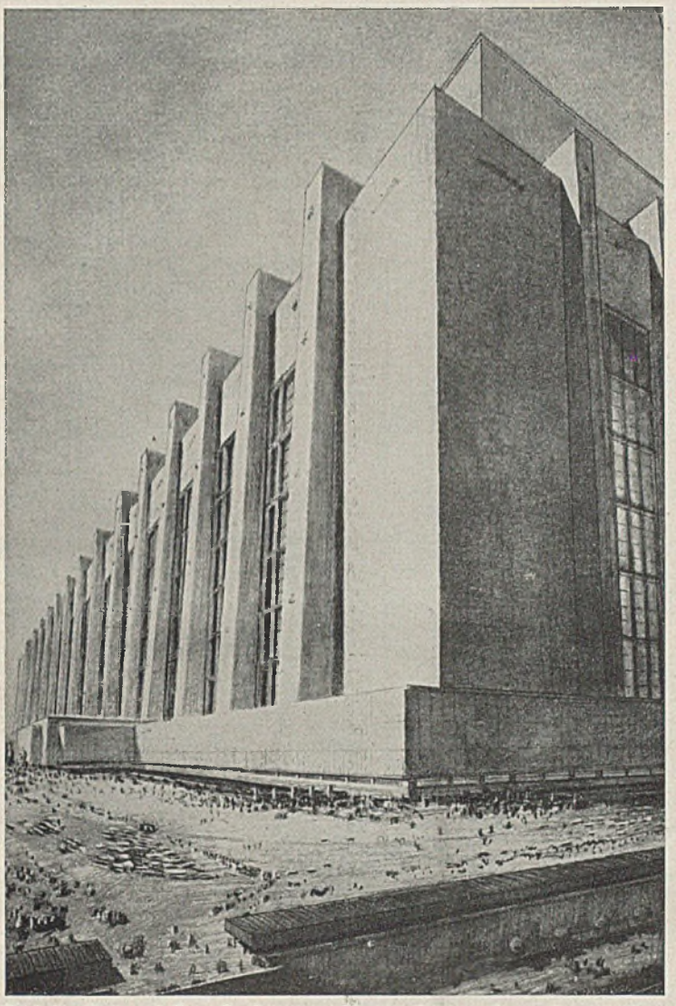

Bild 5. Entwurf C. u. D. Letrosne für die Pariser Ausstellungshalle.
Stützweite 354 m, Gesamtlänge 396 m, Gesamtbreite 396 m, lichte Höhe 75 m.

nicht gerechtfertigt. Dem Verfasser sind bei eifrigster Nachforschung keine Fälle solcher innenwandigen Verrostungen bekanntgeworden. Die Erklärung für dieses günstige Verhalten der gegen die Außenluft gut abgeschlossenen Hohlstäbe ist wohl darin zu suchen, daß einerseits im Innern des Stabes die Sauerstoffzufuhr nur gering ist und kein Feuchtigkeitswechsel stattfindet und andererseits der vorhandene Sauerstoff aber genügt, um die Fugen und Spalten in den Wandungen durch Rostansätze abzudichten. Darauf führt z. B. der Wagenbau seine günstigen Erfahrungen mit Hohlprofilen zurück, die in diesen Fällen auch noch der Witterung und der rauhen Behandlung im Eisenbahnverkehr ausgesetzt sind. Daß sowohl bei vollwandigen als auch bei fachwerkartigen Hallentragwerken durch Verwendung massig wirkender Stahlkonstruktionen mit Hohlquerschnitten die anzustrebende Monumentalwirkung des Halleninnern gesteigert werden kann, läßt sich auch auf Grund dessen erwarten, daß selbst in Festräumen hölzerne Fachwerke, die im Vergleich zum entsprechenden Stahlfachwerk massig wirken, von der Allgemeinheit kaum als störend empfunden werden. Gewiß ist diese Feststellung zum Teil auch darauf zurückzuführen, daß das Holz in allen Räumen als Werkstoff für Gebrauchs- und Ausstattungsstücke von alters her heimisch ist, aber gerade dadurch wird bewiesen, daß es nicht an dem Fachwerk als Tragwerksform liegt, wenn es mitunter als störend empfunden wird. Auf Grund solcher Betrachtungen müßte man es wohl bedauern, wenn das stählerne Fachwerk fernerhin als architektonisches Ausdrucksmittel im Großhallenbau vernachlässigt oder gar von vornherein bei Entwurfsarbeiten ausgeschlossen würde.

Ausgehend von dem geforderten Fassungsvermögen einer Halle bildet die Wahl ihres Grundrisses und ihrer Höhenentwicklung die wichtigste Entscheidung der statisch-konstruktiven Entwurfsbearbeitung. Wir wollen an dieser Stelle von der Betrachtung der rein architektonischen Aufgabe der Außengestaltung einer Großhalle absehen, jedoch nicht ohne der Schwierigkeiten zu gedenken, die dabei insbesondere die harmonische und zweckmäßige Angliederung der Nebenräume verursachen kann. Hierüber vermittelt schon die Aufzählung der für eine neuzeitliche Großhalle in Betracht kommenden Nebenräume einen Begriff: Gaststätten, Eingangshallen, Erfrischungsräume, Küchen, Kleiderablagen, Kassen, Geschäftsräume, Ankleideräume, Brausebäder, Massageräume, Arzt- und Röntgenräume, Wasch- und Abortanlagen, Reithallen, Pferdestallungen, Heiz- und Entlüftungsräume, Werkstätten, Lager, Kelleranlagen, Umformerwerk, Verkaufsstände usw.

Es sei auch noch mit den Bildern 3 bis 6, die eine Reihe der preisgekrönten Entwürfe des französischen Wettbewerbes zur Erlangung eines allerdings nicht verwirklichten Projektes für eine überragende Großhalle der vorjährigen Pariser Weltausstellung wiedergeben, auf die Monumentalwirkung des Äußeren großer stählerner Kongreß- und Ausstellungshallen hingewiesen, die in nichts mehr an schuppenartige, nach reiner Zweckmäßigkeit hergestellte Industriehallen erinnern, an die der Laie leider meist ausschließlich denkt, wenn er von Stahlhallen hört.

Der statisch natürliche Grundriß einer Halle ist das langgestreckte Rechteck, dessen kleine Seite die Binderspannweite bildet. Die Mindestweite größerer Hallen von der in Rede stehenden Art ist jedoch so groß, daß bei vorgeschriebenem Fassungsvermögen und völliger Unabhängigkeit der Halle von Größe und Lage des Bauplatzes sich das Verhältnis der beiden Rechteckseiten wohl kaum größer als zwei ergibt. Die untere Grenze wird bei neuen Großhallen bei etwa 1,3 liegen, das Quadrat dürfte kaum als Grundriß gewählt werden. Selbst wenn die Halle so groß würde, daß eine Quadratseite die für Kampfspiele oder Laufwettbewerbe erforderliche Langseite des Spielfeldes oder der Laufbahn hergäbe, würde man ein Rechteck (s. Bild 1) bevorzugen, weil der weitaus größte Teil der Zuschauer dann näher an den Geschehnissen sitzt als bei der quadratischen Grundrißlösung. Die Entfernung der Zuschauer von der Kampfbahn ist aber für die Preiswürdigkeit der Plätze neben der Sichtmöglichkeit, die in einer neuzeitlichen Sporthalle überhaupt selbstverständliche Grundbedingung ist, von größter Wichtigkeit. So gewinnt die Frage der Grundrißlösung sogar noch eine unmittelbar lukrative Bedeutung. Aus den gleichen Gründen schalten kreisrunde Grundrisse für derartige Hallen gänzlich aus. Damit bleibt auch die grundsätzliche Ausnutzung einer Grundrißrichtung, und zwar der kleineren Rechteckseite als Spannweite des Dachtragwerkes im neuzeitlichen Hallenbau dominierend, was auch in Übereinstimmung steht mit unseren großen Ausstellungshallen in Berlin und Leipzig. Es gibt hierfür noch eine Reihe weiterer Gründe. Unter ihnen spielt die leichtmögliche und raumsparende Aufteilung des prismatischen Innenraumes in Ausstellungskojen eine wichtige Rolle. Auch größtmögliche Gleichwertigkeit der Ausstellungsstände ist für die wirtschaftliche Ausnutzung der Halle unentbehrlich. Die Erfüllung dieser Forderung ist u. a. davon abhängig, ob sich der bei stark besuchten Ausstellungen heute unentbehrliche zwangläufige Rundgang so anlegen läßt, daß der Besucher leicht die Übersicht behält und ihn deshalb als zwanglos empfindet. Auch in dieser Hinsicht ist der rechteckige Grundriß mit betonter Längs- und Querachse im Vorteil, weil dadurch die Selbstorientierung im Zusammenhang mit der übersichtlichen Anordnungsmöglichkeit von Ein- und Ausgang nicht unwesentlich erleichtert wird. Bei dem üblichen kleinen Seitenverhältnis des rechteckigen Grundrisses dürften auch die räumlichen Voraussetzungen für die wichtige Kontaktwirkung zwischen Redner und Zuhörerschaft

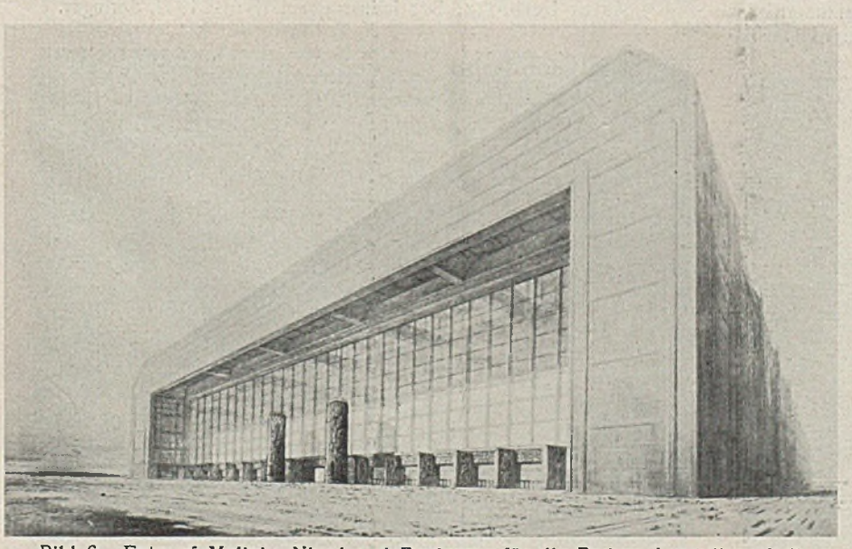

Bild 6. Entwurf Molinie, Nicod und Boulanger für die Pariser Ausstellungshalle.
Stützweite 277 m, Gesamtbreite 373 m, Gesamtlänge 532 m, lichte Höhe 80 m.

sowie für die gute Hörsamkeit der Halle durchaus ausreichend erfüllt sein.

Um die Zuschauer möglichst dicht an die Sportarena zu plazieren, kann sich der Einbau eines Ranges (Galerie) empfehlen. Davon wird deren Höhenentwicklung naturgemäß maßgebend beeinflußt. Gegen allzu hohe Hallen sprechen schlechte Hörsamkeit auf den überaus wichtigen Parkettplätzen sowie teure Erwärmung des Raumes. Da ohne mechanische Lufterneuerung in diesen Hallen nicht auszukommen ist, schaltet auch der Vorteil des größeren Luftraumes einer höheren Halle für das Wohlbefinden der Zuhörer oder Zuschauer aus. Mithin sollte der Einbau mehrerer übereinanderliegender Ränge nicht erstrebenswert sein, zumal auch die unbedingt erforderliche Sichtmöglichkeit bei den oberen Rängen zu stark in Mitleidenschaft gezogen würde, so daß diese Plätze nur wenig Geld einbringen und die Mehrkosten für die große Höhe der Halle vielleicht kaum zu rechtfertigen wären. Nur für Hallen, bei denen sportliche und Schauveranstaltungen gegenüber Kundgebungen und Konzerten stark zurücktreten, könnte man wie bei Theaterräumen in diesem Punkte zu einem anderen Ergebnis kommen.

In der Regel wird also bei den neuzeitlichen Großhallen mit vielseitigem Verwendungszweck die Anordnung nur eines Ranges in Betracht kommen. Um die Sichtmöglichkeit der darunterliegenden teuren Plätze nicht zu beeinträchtigen, muß der Rang durch eine weitausladende Kragkonstruktion geringer Bauhöhe getragen werden. Solche Tragwerke bereiten in der Stahlbauweise keine besonderen Schwierigkeiten, wie entsprechende Baukonstruktionen beträchtlicher Abmessungen in den zahlreichen großen Lichtspieltheatern beweisen. Der Einbau einer auswechselbaren Radrennbahn (210 m für Flieger- und Mannschaftsrennen, 215 m für Steherrennen) beeinflußt ebenfalls das Bauwerk in seinen Aufrissen, denn die schiefe Ebene der Radrennbahn steigt in den Kurven auf 4 bis 5 m an, in den Längsseiten auf 1,25 m. Infolgedessen können dann in den Kurven auch weniger Sitzreihen angeordnet werden als an den Längsseiten.

Die Höhenentwicklung der Halle ist auch von der Anordnung der Verglasungen für die Tageslichtzuführung abhängig, die ihrerseits wieder die Raumwirkung und die Größe der Heizungsanlage sowie die Heizungskosten maßgebend beeinflußt. Ausstellungs- und Kongreßhallen werden am Tage am häufigsten in Anspruch genommen. Auch finden gerade die besonders festlichen Veranstaltungen, wofür die günstige Wirkung der Halle in erster Linie wichtig ist, meist am Tage statt. Demgemäß ist die Frage der Tageslichtzuführung im Hallenbau jetzt von noch größerer Bedeutung als ehedem. Zweifellos wird man immer hellere Hallen mit großer Gleichmäßigkeit der Lichtverteilung anstreben, und es steht ferner außer Zweifel, daß die Größe der Glasflächen, unbeschadet des Einflusses ihrer Anordnung, künftig bei derartigen Hallenbauten eher zunehmen als abnehmen wird. Für die uns hier interessierenden Hallen sollte die Gesamtfläche der Verglasungen mindestens 40% der Grundrißfläche der Halle betragen. Diese Zahl hat jedoch keine absolute Bedeutung, denn es ist naturgemäß auch die Lage der Oberlichter und Fensterbänder zum Raum von wesentlichem Einfluß auf den Wirkungsgrad der Tageslichtzuführung. Dieser Wirkungsgrad kann in erster Annäherung mit Hilfe des sogenannten Tageslichtquotienten (T. Q.) nachgeprüft werden. Es handelt sich dabei um eine unbenannte Zahl, die das Verhältnis der Beleuchtungsstärke eines horizontalen Flächenelements im Halleninnern zu derjenigen eines horizontalen Flächenelements im Freien bei bedecktem Himmel wiedergibt. Der T. Q. läßt sich für die einzelnen Flächenelemente im Halleninnern auf Grund der Größe und Lage der Glasflächen unter Annahme einer Himmelshalbkugel mit gleichförmig verteilter Leuchtdichte berechnen, indem man die Fläche der Horizontalprojektion des für das jeweils interessierende Flächenelement wirksamen Himmelsflächenstückes ins Verhältnis setzt zu der entsprechenden Projektionsfläche der ganzen Himmelshalbkugel. Im Bild 7 sind für eine 25 m breite und 49 m lange Industriehalle bei unterschiedlicher Anordnung der Verglasungen, aber konstantem Verhältnis der Glasflächen zur Grundrißfläche (0,53) die Kurven des T. Q. für horizontale Flächenelemente bestimmt[2]). Danach können also je nach Anordnung der Glasflächen recht unterschiedliche Belichtungswirkungen erzielt werden.

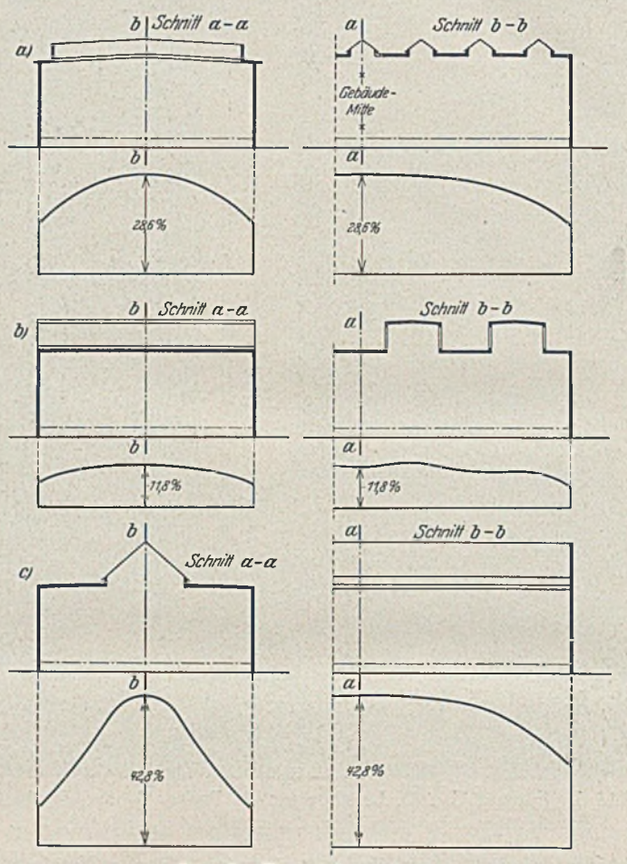

Bild 7. Tageslichtquotienten.

Allerdings ist der Anteil der Reflexbeleuchtung dabei nicht erfaßt. Dadurch kann sich in manchen Fällen eine nicht unbeträchtliche Korrektur des Berechnungsergebnisses erforderlich machen, denn Farbe und Form der angestrahlten Innenflächen sowie schattenwerfende Tragkonstruktionen sind für die tatsächlichen Lichtverhältnisse in einer Halle ebenfalls sehr wichtig. Da man die Belichtungsstärke heute auch mit Hilfe besonderer Meßgeräte feststellen kann, wäre es für Entwurfsarbeiten ein wesentlicher Vorteil,

[2]) Maier-Leibnitz, Der Industriebau. Berlin 1932, Springer.

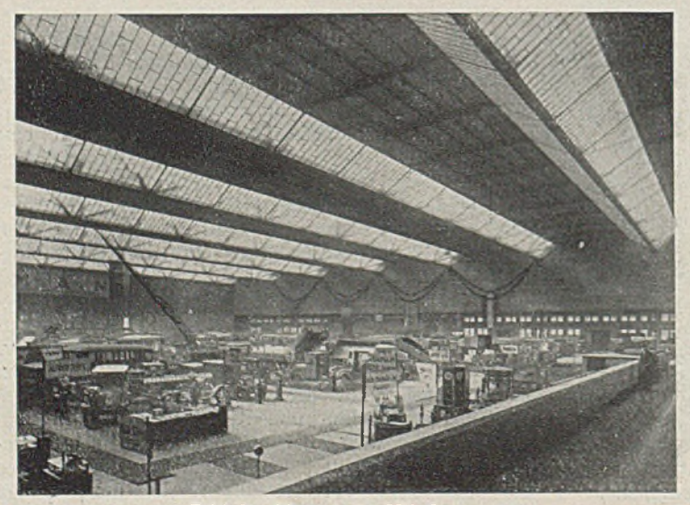

Bild 8. Messehalle VII, Leipzig.

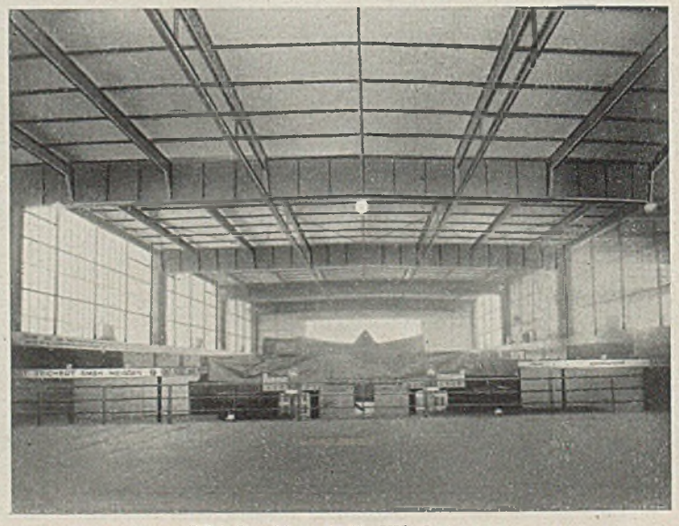

Bild 9. Messehalle XX, Leipzig.

eine systematische Zusammenstellung solcher Messungen für grundsätzliche Typen bestehender Hallenbauten zu besitzen, wobei u. a. auch der Einfluß der Farbe des Anstrichs auf die Belichtung der Halle berücksichtigt werden könnte.

Die Glasflächen können nun entweder allein in der Dachfläche oder nur in den Umfassungswänden angeordnet werden. Vertreter des ersten Typs sind die bekannten verhältnismäßig flachen Messehallen VII und XX in Leipzig (Bild 8 u. 9) und des zweiten Typs die verhältnismäßig hohe Deutschlandhalle in Berlin (Bild 10). Kombinationen beider Tageslichtzuführungsarten sind bei Großhallen seltener und würden hier wahrscheinlich auch den Eindruck der Geschlossenheit der Raumwirkung etwas stören, obwohl nicht zu verkennen ist, daß sich dadurch im allgemeinen leichter eine möglichst große Gleichmäßigkeit der Lichtverteilung erreichen läßt. Nur wenn sich die Lichtbänder wie bei der Deutschlandhalle in verhältnismäßig großer Höhe und oberhalb des Ranges anordnen lassen, wird man bei Großhallen mit Rängen auf Oberlichter in der Dachfläche verzichten können, wozu die Anordnung von Zwischendecken in der Regel ebenfalls zwingt. Die hierzu erforderlichen Höhen stehen mit den übrigen Abmessungen der Hallenanlage durchaus noch in Einklang, so daß die äußere architektonische Gestaltung der Halle nicht darunter zu leiden braucht.

Bild 10. Deutschlandhalle, Berlin.

Die Anordnungen der Oberlichter in den Dachflächen sind für die Raumwirkung der Halle in stärkerem Maße bestimmend als diejenigen in den Umfassungswänden. Die bekannten, in verschiedener Lage zur Hallenlängsachse zu verwendenden Raupenoberlichter wirken häufig sehr unruhig und erinnern auch an nüchterne Industriehallen. Deshalb war die Einführung der kittlosen Verglasungen und der emaillierten Sprossen besonders zu begrüßen, da dadurch die Glasflächen so flach geneigt (bis 12%) werden können, daß sie sich gleich in die Dachebene einbinden lassen. Bei derartig belichteten Hallen, die schönheitlich besonders befriedigen (Bild 11), brauchen die Glasflächen zusammen nicht größer als 30% der Grundrißfläche zu sein. Die Dachebene selbst konnte vor Einführung der teerlosen Dachpappe kaum flacher als 20° geneigt werden. Man hätte früher zu der an sich sehr zweckmäßigen, aber sehr teuren Kupferbedachung greifen müssen, um die heute vielfach üblichen geringen Dachneigungen anwenden zu können und darin in der architektonischen Gestaltung weitgehend unabhängig zu sein. Der Mangel flachgeneigter Glasflächen besteht in der Gefahr ihrer schnellen Verschmutzung und ihrer Verdunklung bei Schneefall. Dem letztgenannten Nachteil, der ohnehin nur selten in Frage kommt, wird man durch Berücksichtigung leichtmöglicher Beseitigung des Schnees abhelfen können, wenn nicht sogar die sofortige und rasche Schneeschmelze durch elektrische Erwärmungsvorrichtungen, die in die Oberlichter eingebaut werden, erzwungen wird. Diese Betrachtungen lassen es auch verständlich erscheinen, daß vielfach die Ansicht vertreten wird, die Glasneigung müsse unter allen Umständen mindestens 20° betragen. Ist der Umriß des Hallenquerschnitts polygonal, so kann die 20°-Neigung erreicht werden, wenn die Glasflächen näher an der Traufe als am First angeordnet werden. Auch eine geringe Ausschwenkung der Glasflächen aus der Dachebene kann sich zu demselben Zweck empfehlen[3]). Bei solchen flachgeneigten Glasflächen muß natürlich noch in stärkerem Maße als sonst auf leichtmögliche Nachprüfbarkeit und Ausbesserung von Schäden geachtet werden. Der Korrosionsschutz darf sich nicht nur auf den äußeren Teil dieser Verglasungen erstrecken, sondern es ist auch im Inneren für gute Schwitzwasserabführung Sorge zu tragen, und zwar unter Ausschaltung der Gefahr des Abtropfens, das den Wert einer Halle mit Rücksicht auf Besucher und hochwertige Ausstellungsgüter natürlich sehr beeinträchtigen kann.

Prismenverglasungen, die vor allem den Vorteil der guten Lichtverteilung durch Streuung haben, können trotz ihrem höheren Preis und Gewicht den Vorzug verdienen, weil sich infolge ihrer besseren Wärmedämmung an ihnen weniger Schwitzwasser bildet als an normalen Verglasungen, obwohl diese bei Großhallen auch nur als Doppelausführung in Betracht kommen. Prismenverglasungen sind ferner im Stande, einen wesentlichen Teil der Lasten zu tragen. In Gewölbe- und Kuppelform (Bild 12) können sie bis zu gewissen Spannweiten überhaupt als selbsttragend angesehen werden. Zu einer solchen Verwendung bieten z. B. die Eingangshallen und andere repräsentative Anbauten Gelegenheit, wo eine besonders gute Verteilung des Tageslichtes angebracht ist. Durch die Strahlenbrechung an den Prismenflächen wird das Licht auch in angrenzende Gänge, die keine unmittelbare Tageslichtzuführung haben, besser geleitet als durch einfache Verglasungen.

Um der erwähnten Verschmutzungsgefahr flachgeneigter Glasflächen besonders wirksam zu begegnen, sind in letzter Zeit vielfach senkrechte Glasflächen als Oberlichter gewählt worden. Hier haben sich insbesondere zwei Arten eingebürgert, einmal die kaskadenförmige Anordnung (Bild 13)

[3]) Ollert, Stahlbau 1938, S. 137.

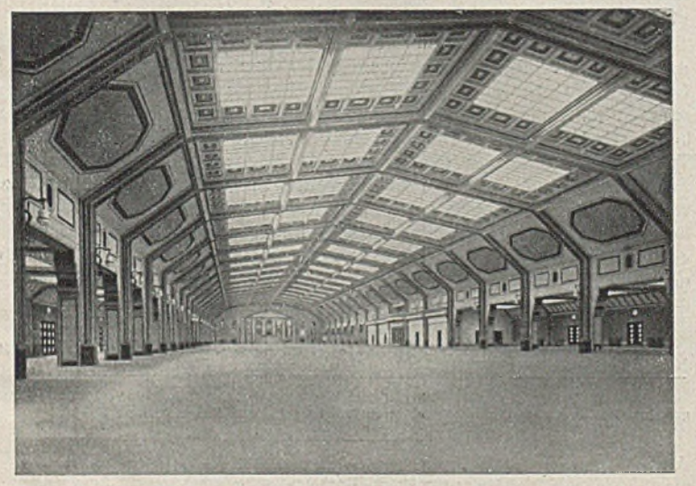

Bild 11. Ausstellungshalle I, Berlin.

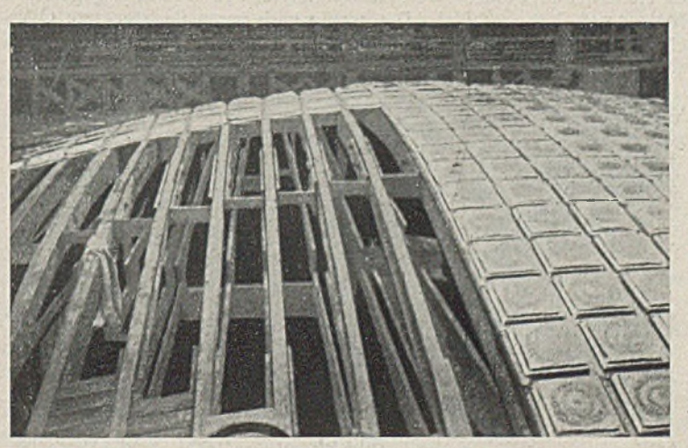

Bild 12. Kuppel aus Glasfliesen im Gebäude der Kolonialausstellung, Paris.

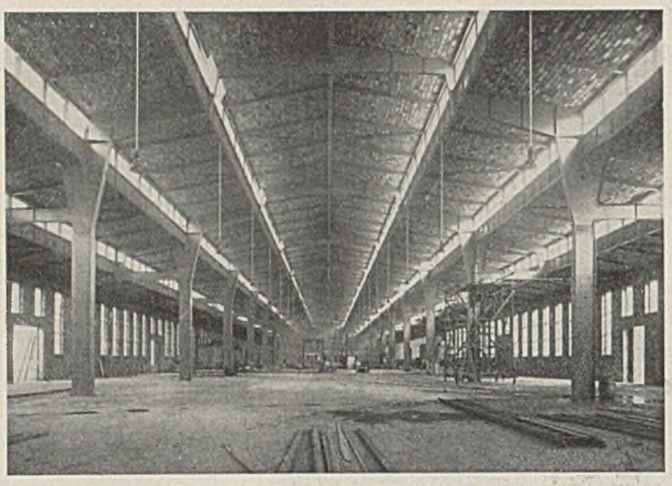

Bild 13. Messehalle VIII, Leipzig.

und zum andern die Anordnung von Lichtkästen (Bild 14). Das für den erstgenannten Fall erforderliche Treppendach bedingt zwar eine wesentlich größere Höhe der Halle, kann aber ästhetisch recht vorteilhaft wirken; vor allem bei großen Hallenabmessungen sollte diese Bauweise sehr befriedigen.

Die Tageslichtzuführung nach Art der im Bild 8 gezeigten Halle VII in Leipzig verdient in diesem Zusammenhang noch besondere Erwähnung.

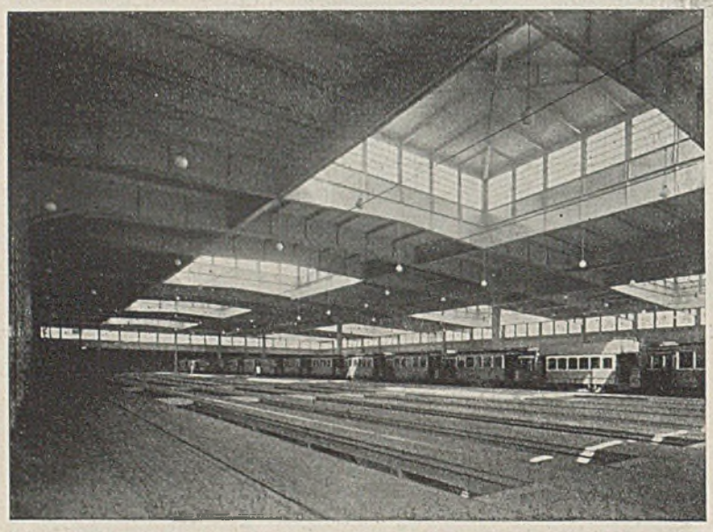

Bild 14. Straßenbahnhof Charlottenburg.

Es war zweifellos ein sehr glücklicher Gedanke, die Oberlichter so anzuordnen, daß im Halleninnern eine nahezu ebene Deckenunteransicht entsteht, der unschöne Eindruck eines nüchtern wirkenden Raupenoberlichtes vermieden und der Fachwerkbinder durchaus zweckmäßig und so umschlossen wird, daß er als Tragwerk nicht gänzlich verschwindet. Der Stahl ist durch das steilere und deshalb weniger verschmutzende Oberlicht gegen den Witterungseinfluß geschützt. Die zweite nach innen flachgeneigte Oberlichtverglasung schließt die Stahlkonstruktion auch gegen den Hallenraum

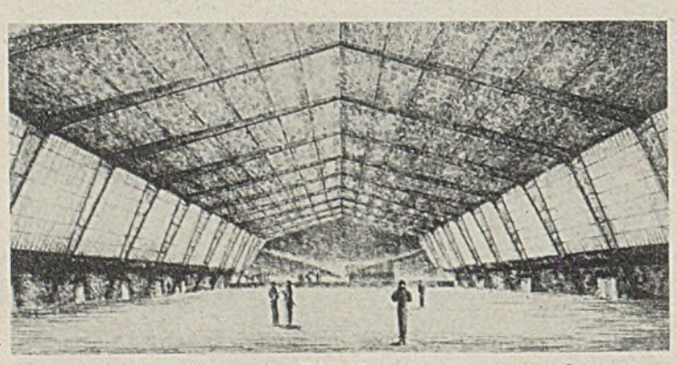

Bild 15.
Entwurf für eine Ausstellungs- und Festhalle auf der Allmend in Luzern.

ab, ohne deren Zugänglichkeit auszuschließen. Durch die Luftschicht im Oberlichtraum ist die Schwitzwasserbildung so gut wie ausgeschaltet. Die Oberlichtgrate sind mit verbleiten Stahlplatten abgedeckt, die das Eindringen des Schnee- und Regenwassers verhüten.

Eine Art Zwischenlösung stellt die Anordnung der Glasflächen in geneigten Seitenwänden nach Bild 15 dar. Verschmutzungs-, Verdunkelungs- und Abtropfgefahr sind gering und bei nicht allzu breiten Hallen dürfte auch die Lichtverteilung befriedigen. Eine solche Zeltform erfordert nur eine knappe Höhenentwicklung und ist in der Durchbildung vorbildlich einfach. Diesem Entwurf wurde beim Wettbewerb für eine Ausstellungs- und Festhalle auf der Allmend in Luzern der erste Preis zuerkannt[4]). Die geringe für Schneeauflagerung in Betracht kommende Dachfläche, die durch die Schiefstellung der Seitenwände erreicht wird, ermöglicht ein leichtes, schnittiges Tragwerk. Die Halle hat mit Bühne einen Rauminhalt von 79 000 m³, die Deutschlandhalle z. B. einen solchen von 300 000 m³. Die Binder sind etwa 50 m weit gespannt und 10 m voneinander entfernt. In jedem zweiten Querfeld ist ein Dachverband mit gekreuzten Diagonalen angeordnet.

Da mit Schwitzwasserbildung an den Glasflächen immer gerechnet werden muß, ist auf dessen einwandfreie Ableitung schon bei der Sprossenwahl zu achten. Auf die verschiedenen Sprossenarten, insbesondere auf kittlose Verglasungen hier einzugehen, ist nicht möglich, deshalb sei auf einschlägige Bücher verwiesen[5]).

Auf einen Gesichtspunkt muß aber bei der Erwähnung der Schwitzwasserbildung noch hingewiesen werden. Es ist mitunter vorgekommen, daß in Ausstellungshallen Schwitzwasser abgetropft ist, weil der außerhalb der Halle angeordnete Teil des stählernen Tragwerkes nicht genügend isoliert war. Eine solche Konstruktion kann ihre ästhetischen Vorzüge haben. Es ist dann aber dafür zu sorgen, daß der im Winter in wesentlich kälterer Außenluft liegende Teil des stählernen Trägers nicht soviel Kälte weiterleitet, daß sich an dem im Innern freiliegenden Stahlteil die Luftfeuchtigkeit der geheizten Halle in größeren Mengen niederschlägt, was zu dem lästigen Abtropfen des Schwitzwassers führen kann.

Im Anschluß an die Behandlung der Tageslichtzuführung soll nicht unerwähnt bleiben, daß in der elektrischen Beleuchtung der Hallen auch wesentliche Fortschritte erzielt worden sind. Eine möglichst große Blendungsfreiheit des künstlichen Lichtes ist z. B. für die Verfolgung sportlicher Kämpfe unerläßlich. An Beleuchtungsstärke sind bei der Deutschlandhalle bereits 180 Lux erreicht worden.

Unter den neuen Lichtquellen ist vor allen Dingen die Quecksilberdampflampe für die Belichtung von Innenräume immer mehr bevorzugt worden. Ihre alleinige Verwendung für Innenräume verbietet sich jedoch wegen ihres Mangels an roten Strahlen. Sie wird deshalb zusammen mit Glühlampenlicht verwendet. Dieses weist in starkem Maße langwellige rote Strahlen auf, die das bläuliche Licht der Quecksilberdampflampe zweckentsprechend ergänzen, so daß sich eine Lichtfarbe erzielen läßt, die dem natürlichen Tageslicht sehr nahekommt und auch die Farben fast in der gleichen Weise wie am Tage wiedergibt. Der beste Erfolg soll mit einem Mischverhältnis von 1:1 erreicht werden, d. h. zu einem bestimmten, in Lumen gemessenen Lichtstrom der Glühlampe fügt man den gleichen Anteil Quecksilberdampf-Lichtstrom hinzu. Ein solches Mischlicht bewährt sich auch als zusätzliche künstliche Belichtung am Tage. Zur künstlichen Belichtung einer Großhalle gehören schließlich auch die Scheinwerferanlagen, die Belichtungsbühnen, Tiefstrahler usw. Festzustellen wäre hier noch, daß die befriedigende Ausleuchtung der Halle bei sehr hoch gewölbten Deckenflächen recht schwierig und teuer werden kann. Auch die schönheitliche Wirkung des Halleninnern kann durch die Anordnung der Leuchtkörper im Raum ungünstig beeinflußt werden.

Als Dachdecke haben sich immer mehr die Bimsbetonhohlplatten und die Hohlsteindecken durchgesetzt. Ihr Gewicht beträgt etwa 60 kg/m². Im geputzten oder geweißten Zustand geben sie dem Halleninnern einen schönen Raumabschluß. Die ornamentale Wirkung der Kasettenplatten kann als schönheitlicher Beitrag sehr erwünscht sein. Hourdisplatten aus Ton und Tektondielen (Sägespäne mit Magnesit und Holzleisten als Bewehrung) sind bei nicht allzu großen Spannweiten in Betracht zu ziehen. Leichtbetonplatten, die eine hohe Wärmedämmung aufweisen, haben sich bisher nicht allenthalben durchgesetzt. Zweifellos ist aber auch auf diesem Wege im Interesse einer guten Wärmehaltung der Halle noch manche Verbesserung zu erwarten. (Schluß folgt.)

[4]) Schweiz. Bauztg. 1934, No. 19 u. 20.
[5]) Der Industriebau, Bd. I, Maier-Leibnitz; Bd. II, Heideck und Leppin.

INHALT: Aus der wirtschaftlichen Tätigkeit des Deutschen Stahlbau-Verbandes. — Allgemeine Gesichtspunkte für den Entwurf von Ausstellungs- und Kongreßhallen.

Verantwortlich für den Inhalt: Geh. Regierungsrat Prof. A. Hertwig, Berlin-Charlottenburg.
Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W 9.
Druck der Buchdruckerei Gebrüder Ernst, Berlin SW 68.