

INHALT: Tonhalle und Kongresshaus in Zürich. — Das abgeänderte zürcherische Baugesetz angenommen. — Mitteilungen: Neue Konstruktionen auf dem Gebiete des Wasserkraftbaues in Schweden. Ein neues Oxidations- und Bleichmittel. Persönliches. Fortschritte und

Probleme der Wärmeübertragung. Arbeitsbeschaffung. — Wettbewerbe: Ideenwettbewerb für ein «Centre municipal d'éducation phys. et de sports» in Genf. Kathol. Kirche St. Gallen-Ost. — Nekrologe: Ernst Mutschler. Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 121

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 22

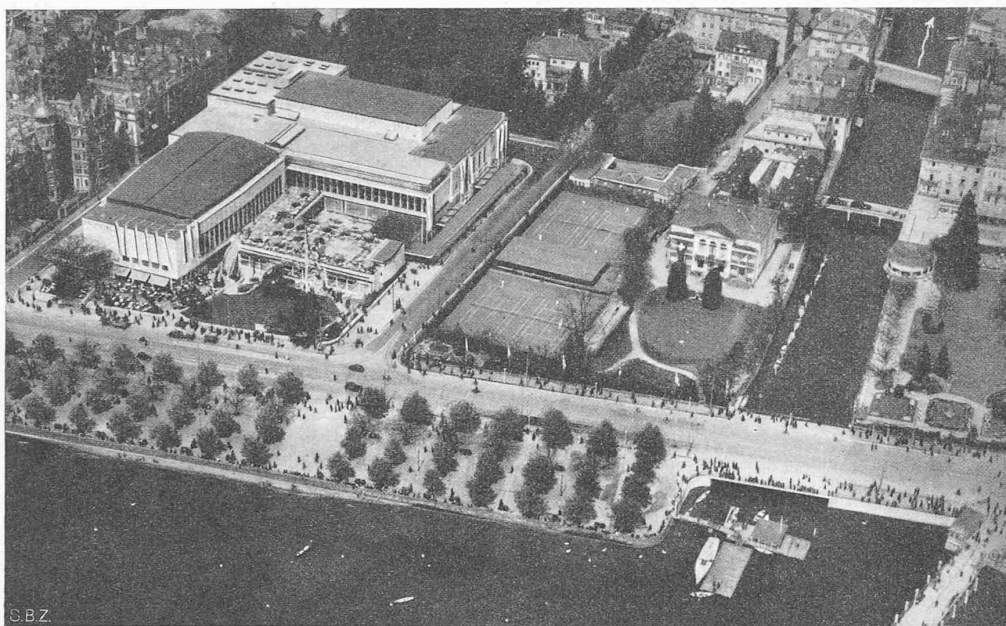


Abb. 2. Gesamtbild aus Südost (vorn Alpenquai, rechts Schanzengraben) zur Zeit der Schweizerischen Landesausstellung 1939
Phot. Swissair. Bew. Nr. 6027 BRB 3. X. 39

Tonhalle und Kongresshaus in Zürich

Architekten HAEFELI, MOSER, STEIGER, Zürich

Im Glanz der Maiensonne und in der Blütenpracht seines Gartens steht das Kongresshaus wie ein Wunder aus einer andern Welt am Ufer des blauen Sees. Nichts von Zerstörung, nichts vom Kampf um das nackte Leben, wie er sich rings um uns abspielt — nein, freies und frohes Gestalten und Geniessen von Kunst und Natur, subtiles Suchen nach angemessenem Ausdruck, liebevolle Pflege des letzten Details. Fürwahr eine Welt für sich, eine Vorkriegs-, aber auch wieder Nachkriegswelt, etwas, das dauerhafter und zukünftiger ist als das Geschehen, das sich heute brutal in den Vordergrund drängt. Darum zögern wir auch nicht, gerade jetzt die seit vier Jahren gehegte Absicht, dieses Werk verfeinerter Kultur in einer würdigen Darstellung festzuhalten, endlich in die Tat umzusetzen. Wir dürfen dies auch umsoher, als diese so moderne Architektur im Lauf der vier Jahre ihre Dauerhaftigkeit erwiesen hat.

Manches ist, durch die Zeitumstände immer wieder unterbrochen, zusammengetragen worden, einiges auch nicht mehr zustande gekommen, das wir zur Abrundung der Darstellung gerne beschafft hätten — das Wesentliche aber soll jetzt vor den Augen unserer Leser entrollt werden. Wir danken auch an dieser Stelle den Architekten und ihren zahlreichen Mitarbeitern für die Unterstützung, die sie uns dabei angedeihen liessen.

Die Red.

Die Gärten

Bewacht von zwei Riesenbäumen des alten Tonhallgartens liegt der kleine Zaubergarten im Grau der umgebenden Strassenflächen gleich einer Oase. Der mächtigen Schwarzkiefer in der Ecke der Claridenstrasse hat man eine kleinere der selben Art zugesellt und gegen das rote Schloss ein riesiger Hickory-Nussbaum den Garten wohltuend ab. Zwischen den beiden Riesen, gegen den Gartensaal zurückliegend, dominiert ein alter, malerischer, braunblättriger Pflaumenbaum und am Quai sind von sorgfältig erhaltenen Kostbarkeiten aus dem früheren Garten einige japanische Ahorn beim Eingang zum Garten-Restaurant geschickt verwendet. Sie binden durch ihre Farbigkeit den vorerwähnten Prunus, aber auch die roten Vorhänge des Kongresssaales sowie die gelben Schirme auf und vor der Terrasse des Gartensaales, während dessen blau gestreifte Storen einen angenehmen Kontrast ergeben.

Zu beiden Seiten der so befreiend emporgeführten Gartentreppe zur Terrasse haben soeben Paulownien verblüht und die grossen Herzblätter folgen den lilafarbenen Blüten. Die beiden Seiten des Garteneinganges an der Claridenstrasse sind von zwei Flügelnussbüschen flankiert, und andere fieder- und grossblättrige Trabanten folgen in dem Grünstreifen bis zum Vordach des Haupteinganges an der Claridenstrasse.

Sitzt man auf bequemen Stühlen auf den vor dem Gartensaal locker in den Rasen übergehenden Steinplatten, so fühlt man den glücklich gelösten, leicht vertieften Raum gegenüber dem Trakt mit dem Saal, aber auch gegenüber der Quaistrasse, indem der Rasen dort an der breiten Einfriedigungsmauer leicht ansteigt. Der Rasen ist aber auch leicht ansteigend gegen den rotblättrigen Pflaumenbaum, der von früher her höher stand und

daher jetzt gegen den Gartensaal mit einer kleinen Mauer abgestützt wurde, was die räumliche Wirkung nur verstärkt, indem die Fläche um diese erhöhte Insel herumfließt (Abb. 3 u. 4).

Die westliche Begrenzung des interessant gestalteten, luftig und locker mit Pflanzenkulissen ausgestatteten Raumes bildet die höher gelegene Terrasse vor dem Garten-Restaurant, die schliesslich mit einer weiteren Stufe bei dem grossen Hickory-Nussbaum an der Ecke Beethovenstrasse ihren Ausklang findet.

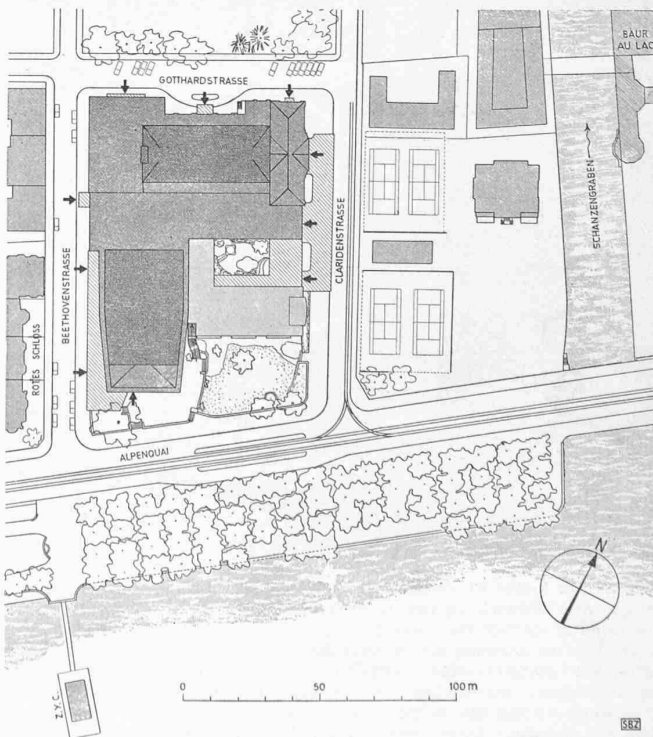


Abb. 1. Lageplan von Tonhalle und Kongresshaus, Zürich. — 1:2500

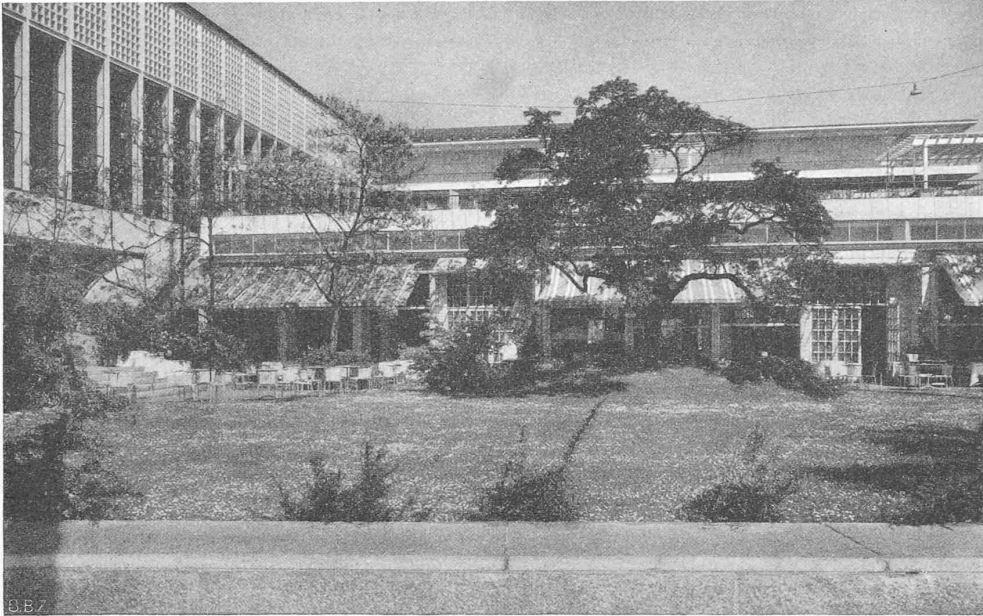


Abb. 3. Blick vom Alpenquai über das niedere Brüstungsmäuerchen gegen den Gartensaal, über diesem die offene Dachterrasse. Reizvoller Gegensatz zwischen technisch-abstrakten Baukörpern und naturalistisch-romantischer Gartengestaltung; zwischen beiden vermittelt die in fast improvisierten Kurven geführte Freitreppe (links). Bäume und Sträucher sind locker gepflanzt und kommen als einzelne Individuen zur Geltung.

Zwischen Gartensaal und Foyertrakt ist nochmals, das Bau-liche durchdringend, ein kleiner Gartenhof geschickt eingeschaltet; er verbindet mit einigen breiten Stufen den tieferliegenden, quasi in die Erde gedrückten vorderen Gartenraum mit dem höherliegenden Haupttrakt und seinem Vestibule. Dass dieser Innengarten einem Plastiker verpflichtet war, wird sofort augen-



Abb. 5. Der kleine Binnenhof zwischen Foyer-Trakt und Gartensaal, angelegt unter Mitwirkung von Bildhauer Paul Speck und Gebr. Mertens. Ein Bijou moderner Gartengestaltung, betont spielerisch-grotesk, unter geschickter Ausnutzung der Material-Reize des Glases, Metalls, von halbtisch-, halb gletschermühlenartigen Granitplatten, der Natursteinplatten des absichtsvoll-natürlichen Bodenbelages, und vor allem auch der Bepflanzung, die auf die Würdigung der Einzelheiten aus der Nähe, und nicht auf Massenwirkung berechnet ist. Die seltsamen Granitgebilde von Bildhauer Speck sind eine raffinierte Kreuzung aus Primitivität und Surrealismus, sozusagen reizvolle Materie ohne bestimmte Form.

fällig. Ein kurvenreicher Teich mit Springstrahlen, eine plastisch gestaltete Brunnenschale mit Sprudel (als Wangenersatz der Treppe), ein grosser, ovaler Granittisch, um den puppenhaft zierliche Eisenstühlchen fröhliche Gäste erwarten, sind die Hauptakzente in dem plattenbelegten Hof, wo über kleinen Natursteinmauern Feige, Lavendel und Ginster, Mohn und Malven blühen oder an den Stäben über die Glaswände allerlei Lianen ranken. Wieder steht Japans kaiserliche Paulownie in einer Ecke. Einige Seerosen und japanische Schwertlilien würden den Reiz des Teichleins noch erhöhen und den exotischen Eindruck verstärken.

Projekt und sorgfältige Anlage aller Gärten verdanken wir Gebr. Mertens (Zürich).

Obleich die Erbauer des Kongresshauses als durchaus hortiphil bezeichnet werden dürften und den Bau wie ein grosses Landgut behandelten, ist die volle Verbundenheit mit der Landschaft noch nicht erreicht. Am liebevollen Detail der näheren gärtnerischen Umgebung ist dieser Wille und auch die Freude daran gut ersichtlich. Aber es ist Zweck und Aufgabe eines solchen Bauwerkes halböffentlichen Charakters, mit der Umgebung noch inniger verbunden zu sein. In dieser Richtung sind grosse Anstrengungen wohl gemacht, aber leider nicht verwirklicht worden.

Die augenfälligsten Verbindungsrichtungen liegen einmal seewärts und dann gegen den Bürkliplatz hin. Wenn man von diesem dem Bau zustrebt, so möchte man den Blick offener wünschen. Er ist jetzt versperrt einmal durch einen ganz formidablen Eisenzaun, der auf hohem Steinsockel gleich nach dem Schanzengraben beginnt, um die Claridenstrasse herumführt und dahinter durch allerlei Gesträuch, das unnötige Kulissen bildet. Wenn man wenigstens bis zu den Tennisplätzen dahinter den Raum freilegen könnte unter Belassung jener stattlichen, alles überragenden Götterbaumes, und ein offenes Vorgartengebiet schaffen könnte, so wäre ein Auftakt gegeben, der dem Bau heute fehlt, durch den er aber gegen den Bürkliplatz hin viel besser zur Geltung käme. Da es sich um Vorgartengebiet in Privatbesitz handelt, bestehen gewisse Schwierigkeiten, die aber mit gutem Willen sicher zu beheben wären.

Die Quaiseite ist deswegen unbefriedigend, weil dort eine vierreihige Baumallee aus Kastanienbäumen und Catalpen gleich einer Barrikade den Blick versperrt, sowohl von der Seeseite betrachtet als auch vom hübschen Garten aus. Dieser Wall von Bäumen sollte aufgelockert werden. Wenn man vor dem Gartensaal sitzt, sollte ein Durchblick zum Dampfschiffsteg bestehen, und gegen die Alpen und den See in der Mitte wäre das gleichfalls erforderlich, wobei im ganzen vielleicht zehn dieser Soldatenbäume abzutreten hätten. Der Gewinn wäre ein ausserordentlicher. Wenn man in die Lücken als Ersatzgrün in die Asphaltwüste zwei grüne Oasen legte, allenfalls sogar teilweise die Brüstungsmauer am See öffnete, dürften Quai und Kongresshaus wesentlich gewinnen. Vielleicht berücksichtigen die Seefestgestalter diese Anregung bei ihren neuen Projekten.

Gustav Ammann

Die Bauten

Die Organisation des Ganzen

Lassen wir die hier einlässlich behandelte Vorgeschichte¹⁾ dieses Bauwerks auf sich beruhen und fassen wir kurz zusammen die Grundlagen, auf denen es entworfen und ausgeführt worden ist.

Gegeben waren die erhaltenswürdig befundenen Teile der früheren Tonhalle, nämlich Grosser und Kleiner Saal auf Höhe des ersten Stockes, sowie die unter ihnen angeordneten Eingangs- und Garderoberräume (Abb. 7, 8, 11). Gegeben war ferner das

¹⁾ Tonhalle von 1895 in Bd. 26, S. 115* ff. Vorgeschichte des Kongresshauses von 1939 in Bd. 106, S. 262 u. 298 (1935). Wettbewerb 1937 in Bd. 109, S. 80*, 98, 100*, 109, 128*, 138*, 306. Baubeschluss Bd. 110, S. 225.



Abb. 4. Südseite des Gartensaals mit Blick gegen den Kongress-Saal. Auflockerung der technisch-strengen Baukörper durch kleinteilige Gitter-Roste als Vordächer über den Eingängen zum Gartensaal. Landschaftlich ungezwungene Gartengestaltung und Anordnung der Tische

gesamte Gelände innerhalb des Strassenvierecks Beethoven-Gotthard-Claridenstrasse und Alpenquai (Abb. 1). Die *stadtbau-liche Lage* dieses recht kleinen (9450 m²) Bauplatzes ist sehr eindeutig: es ist das letzte, mit freier Aussicht ausgestattete von den wenigen Grundstücken am untern Ende des Zürichsees, von diesem nur durch den Alpenquai und seine breite Baumpflanzung getrennt. Die Richtung seeraufwärts, nach Südsüdost, ist die herrschende, die die innere Orientierung und Organisation der Bauten grundlegend bestimmt. Als zweite Beziehung ist diejenige nach Nordost zu werten: die Richtung nach dem Bürkliplatz, der mit den Verkehrszentren Paradeplatz und Bellevueplatz in unmittelbarem Zusammenhang steht. Dadurch, dass in der kurzen Uferzone zwischen Limmat und Rotem Schloss (Beginn der geschlossenen Bebauung) sich alle Bauten in einem Abstand von 100 bis 200 m vom Seeufer halten, ist hier ein Grünstreifen von ansehnlicher Tiefe entstanden, auf den die Neubauten des Kongresshauses mit grossem Gewinn Bezug genommen haben. Vom Kongressaal aus hat man vollen Einblick darein, und umgekehrt bildet er, vom Bürkliplatz her gesehen, den Abschluss dieser Grünzone.

Verlangt war, kurz zusammengefasst, folgendes: ein Kongressaal von mindestens 2000 Personen Fassungsvermögen, in dem auch Bankette und Unterhaltungsabende mit musikalischen und szenischen Bühnenveranstaltungen sollten abgehalten werden können; dann ein Gartensaal («Bankettsaal») für rd. 500 Personen, ein Kammermusiksaal, ein Vortragsaal, zwei Uebungssäle, schliesslich ein Restaurant für den täglichen Bedarf und für die Bedienung der Terrassen und Gärten. Die einzelnen Säle mussten ohne gegenseitige Störung für sich allein benutzbar und zugänglich sein, aber auch leicht zu zusammenhängenden Raumgruppen vereint werden können. Ueber die rein sachliche Erfüllung der verschiedenartigsten, z. T. sich widersprechenden Anforderungen hinaus wollte man die durch die gute, 45jährige Tradition zum musikalischen Schwerpunkt der Stadt gewor-

dene Tonhalle ausbauen zum festlichen Zentrum schlechthin, zur würdigen Stadtkrone, wo Zürichs Behörden ihre Gäste empfangen, wo Veranstaltungen und Kongresse von internationaler Bedeutung einen zweckmässigen und schönen Rahmen finden, wo die Zürcher selber im Lauf des Jahres nach dem bewährten Turnus ihrer grossen und kleinen Gesellschaften zu Kunst und fröhlicher Geselligkeit zusammenströmen.

Abb. 8, der Grundriss des Saalgeschosses, gibt den Schlüssel zum Verständnis des ganzen Hauses. Vor die bestehenden Säle haben die Architekten ein weites und hohes Foyer gelagert, das sog. *Konzertfoyer*, das die vielseitigste Funktion ausübt: es verbindet horizontal zum Kongressaal und Kammermusiksaal, vertikal weitet es das Saalgeschoss nach oben aus zu den Galeriezugängen aller Säle (Abb. 15) und nach aussen öffnet es den Bau zur Terrasse über dem Gartensaal und in die ganze prächtige Landschaft. Der seeseitig und stadtwärts um zwei Stufen erhöhte Boden des Konzertfoyer bildet quasi einen Saum, eine Zone für das ruhige Sitzen am Rande des bewegten Foyerverkehrs. Der praktischen (akustischen) und ästhetischen Abgrenzung des Konzertfoyer gegen das westlich es fortsetzende sogen. *Kongressfoyer* dient auf Höhe des Galeriegeschosses der «Wintergarten» (Abb. 15); unter ihm, im Saalgeschoss, übernimmt eine Glasschiebewand mit schwerem Vorhang diese Trennung. — Sowohl zu Sitzungen wie für Bankette, Modeschau usw. sind die Foyers auch schon gebraucht worden.

Ebenso grosszügig, wie im Saalgeschoss die Foyers, ist, gerade unter ihnen, im Erdgeschoss das breite, von Strasse zu Strasse durchziehende *Kongressvestibule* angeordnet, die «Sammeltangente» des Publikumsverkehrs bei Grossveranstaltungen, daher reichlich mit Garderoben ausgerüstet und mit einer Vorhalle (9 in Abb. 11) versehen, die nebst der Billettkasse alle zeitgemässen Bequemlichkeiten birgt: Post, Bank, Telephon.

Nun die mannigfachen *Treppen*. Vom Kongressvestibule im Erdgeschoss führt die grosse Haupttreppe in der Axe des Kon-

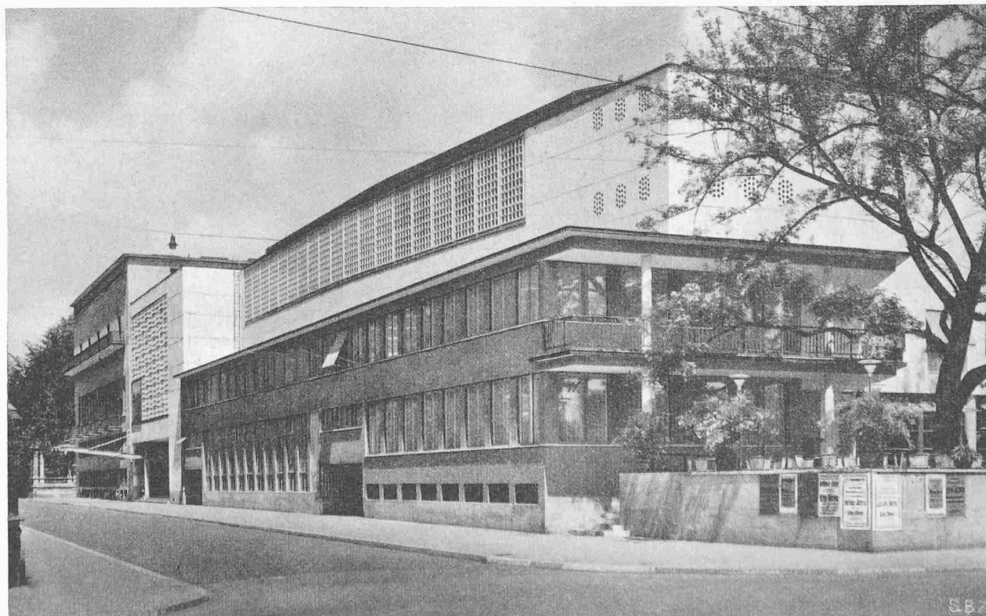
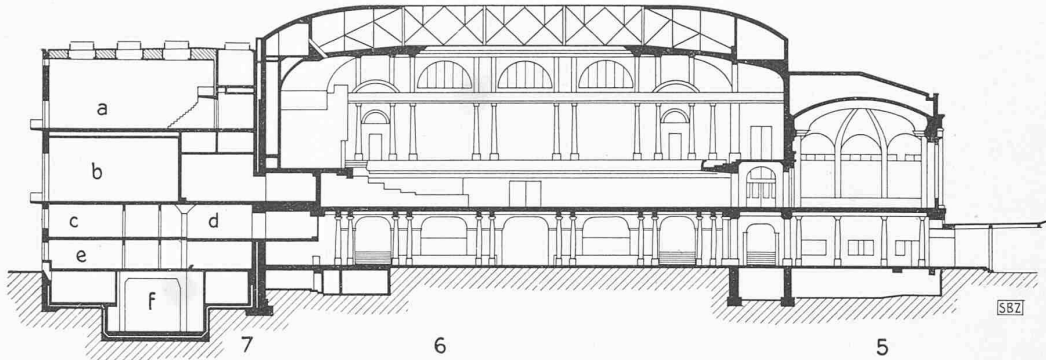


Abb. 6. Blick vom Alpenquai in die Beethovenstrasse. Kristallartiges Aggregat einzelner Baukörper. Durchsichtige Gitterungen ganzer Wandfelder an Stelle einzelner Fenster-Durchbrechungen. Die funktionelle Schweifung der Kongressaal-Wand wird durch den gerade geführten, dunkel verputzten Vorbau unterstrichen

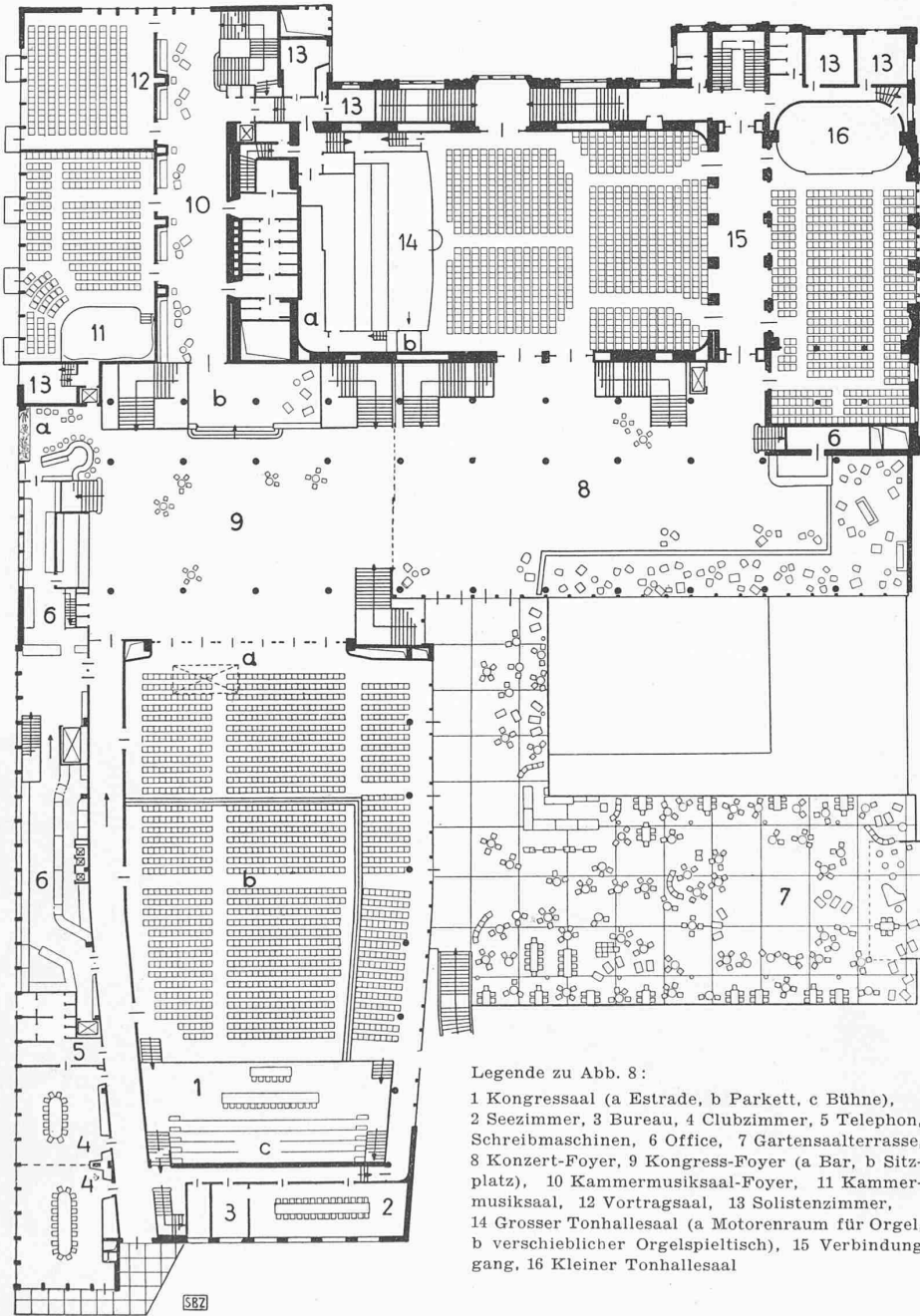


Legende :

- 5 Querschnitt Kleiner Tonhallsaal
- 6 Längsschnitt Grosser Tonhallsaal
- 7 Querschnitt :
a Übungsaal
b Kammermusiksaal
c Bureau
d Musikerraum
e Wohnung des Betriebstechnikers
f Heizung

SCHNITT A-A

Abb. 7. Schnitt durch Übungsaaltrakt, Grossen und Kleinen Tonhallsaal. — Masstab 1 : 600



Legende zu Abb. 8 :

- 1 Kongressaal (a Estrade, b Parkett, c Bühne),
- 2 Seezimmer, 3 Bureau, 4 Clubzimmer, 5 Telefon, Schreibmaschinen, 6 Office, 7 Gartensaalterrasse,
- 8 Konzert-Foyer, 9 Kongress-Foyer (a Bar, b Sitzplatz), 10 Kammermusiksaal-Foyer, 11 Kammermusiksaal, 12 Vortragsaal, 13 Solistenzimmer,
- 14 Grosser Tonhallsaal (a Motorenraum für Orgel, b verschieblicher Orgelspieltisch), 15 Verbindungsgang, 16 Kleiner Tonhallsaal

Abb. 8. Grundriss vom Saalgeschoss (1. Stock)
Masstab 1 : 600

Sämtliche Strichlichés dieses Heftes
(mit Ausnahme von nebenstehender Abb. 9)
nach Zeichnungen der Architekten

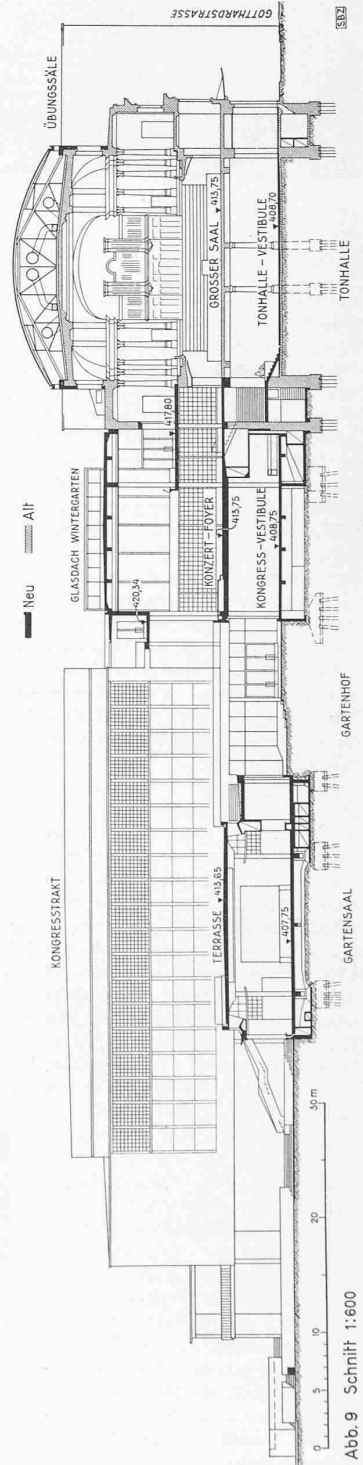


Abb. 9 Schnitt 1:600

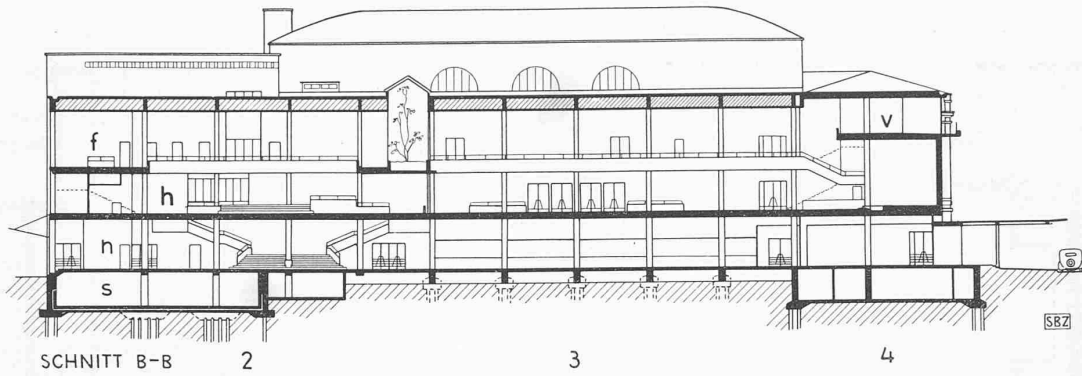
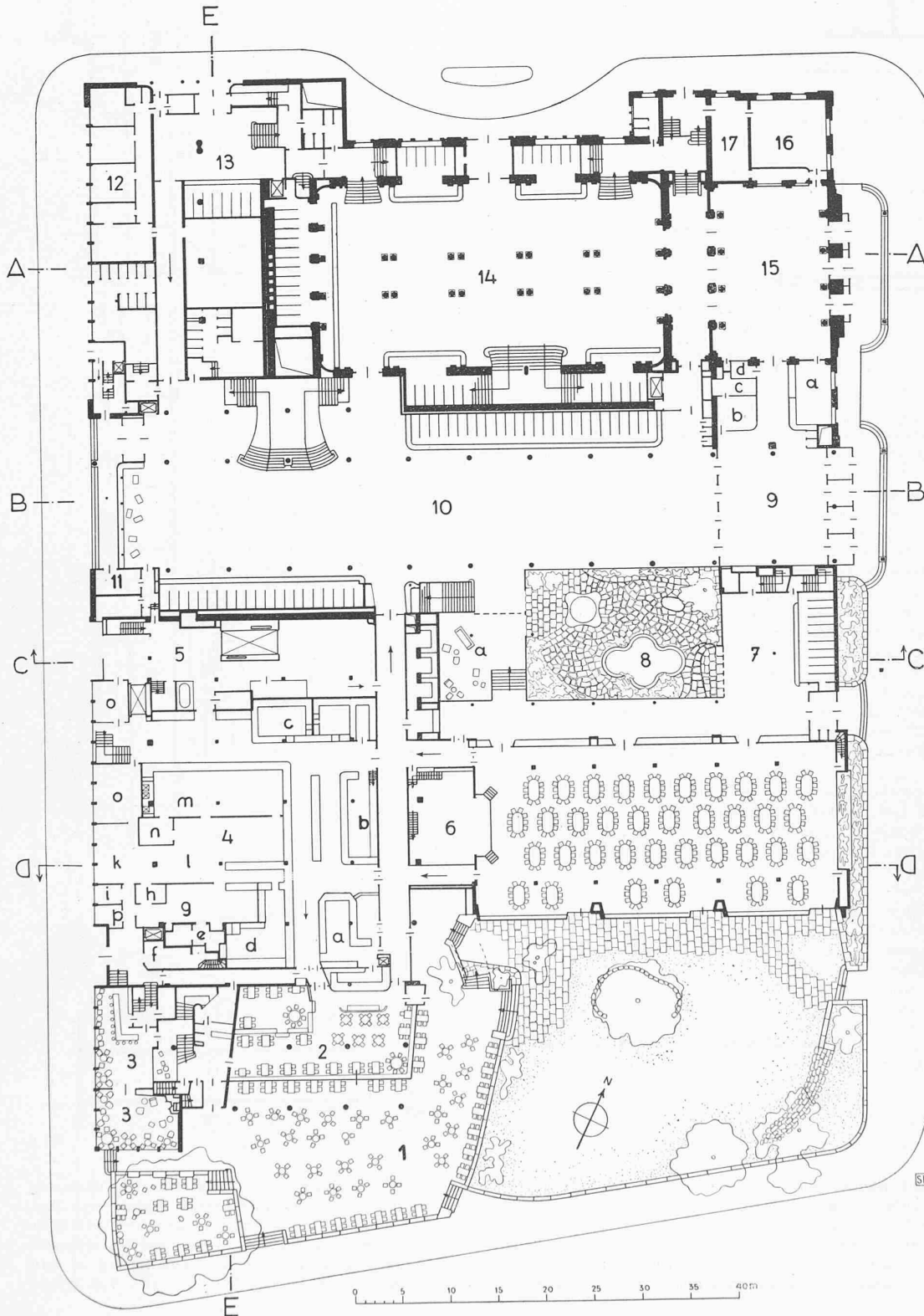


Abb. 10.

Längsschnitt 1 : 600
durch Foyers und
Kongressvestibule

Legende:

- 2 Längsschnitt Kongress-Foyer:
- f Foyergalerie
- h Kongress-Foyer
- n Kongressvestibül
- s Ventilationskeller
- 3 Längsschnitt Konzert-Foyer
- 4 Querschnitt Kongresseingang:
- v erhöhte Galerie



Herkunft der Photos:

- Abb. 3 bis 16, 19
Wolf Bender
- Abb. 21 bis 23, 26
Wolgensinger
- Abb. 20, 24, 25, 27 Finsler
- Abb. 28
Beringer & Pampaluchi
- Bildtexte: Peter Meyer

Abb. 11. Grundriss
vom Erdgeschoss.
Masstab 1 : 600

Legende:

- 1 Restaurant-Terrasse
- 2 Restaurant
- 3 Lounge (Bar)
- 4 Küche:
- a Gartenbuffet
- b Spülraum
- c Argenterie, Gläser-spüle
- d Patisserie
- e Kühlschränke
- f Oekonomat
- g Gardemanger
- h Gardesaucos
- i Hors d'oeuvres
- k Rüstküche
- l Restaurationsküche
- m Bankettküche
- n Plonge
- o Essraum f. Personal
- p Kontrolle
- 5 Abstellraum mit Autolift zum Saal
- 6 Gartensaal (m. Bühne)
- 7 Gartensaalfoyer:
- a erhöhter Sitzplatz
- 8 Gartenhof
- 9 Vorhalle Kongress-Vestibule:
- a Post
- b Kasse
- c Bank
- d Portier
- 10 Kongressvestibule
- 11 Sanität
- 12 Wohnung des Betriebstechnikers
- 13 Eingangshalle zu den Übungssälen und z. Kammermusiksaal
- 14 Tonhalle-Vestibule
- 15 Vorhalle Tonhalle-Vestibule
- 16 Tonhalleverwaltung
- 17 Vorverkaufsbureau

Kongresshaus Zürich. Architekten Haefeli, Moser, Steiger

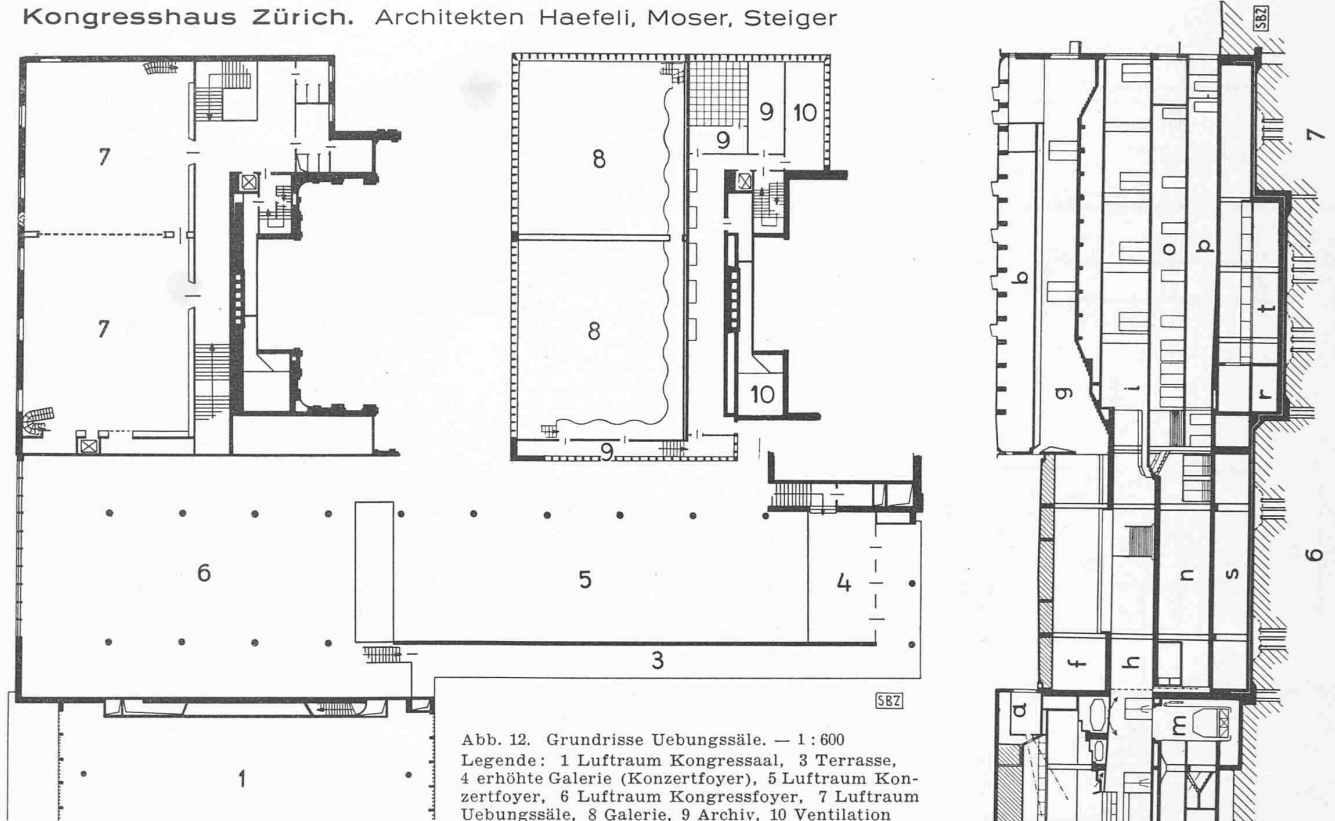


Abb. 12. Grundrisse Übungssäle. — 1 : 600
 Legende: 1 Luftraum Kongressaal, 3 Terrasse, 4 erhöhte Galerie (Konzertfoyer), 5 Luftraum Konzertfoyer, 6 Luftraum Kongressfoyer, 7 Luftraum Übungssäle, 8 Galerie, 9 Archiv, 10 Ventilation

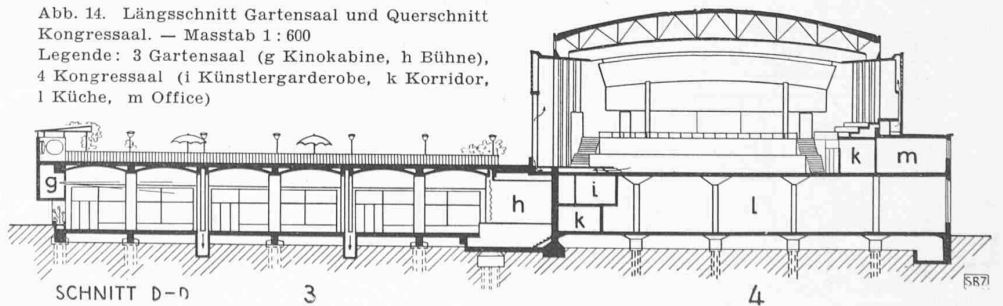
Abb. 13. Schnitt durch Kongressaal, Kongressfoyer und Übungssaaltrakt. — Masstab 1 : 600
 Legende: 5 Längsschnitt Kongressaal (a Kinokabine, k Künstlergarderobe, d Requisiten, e Seeszimmer, r Restaurant, l Küche, m Autolift, q Personalgarderobe, r Keller), 6 Querschnitt durch Foyer (f Galerie, h Foyer, n Vestibule, s Ventilationkeller), 7 Längsschnitt Übungssaaltrakt (b Dachgeschoss Archiv, g Übungssaalgeschoss, i Saalgeschoss, Kammermusikfoyer, o Zwischengeschoss, Bureau der Verwaltung, p Erdgeschoss Gang, r Keller, t Heizung)

gressaales zum Kongressfoyer hinauf, ebenso die einfache Treppe im Gelenk zwischen «Altbau»-Flügel und Kongressflügel. Zum Konzertfoyer steigen vom Tonhallevestibule her auch zwei symmetrische Treppen empor. Nach oben, ins Galeriegeschoss, führen weiter: aus dem Kongressfoyer, neben der Bar, eine Treppe, und aus dem Konzertfoyer ebenfalls eine auf die breite Wandelgalerie (b in Abb. 15). Zwischen Grosse und Kleinem Tonhallsaal ist ausserdem ein Aufzug für 12 Personen eingebaut worden, der vom Erdgeschoss bis zum Galeriegeschoss läuft.

Das Studium dieser Treppengliederung führt ohne weiteres zur Erfassung der *Verkehrsorganisation und Gebäudegliederung im Ganzen*: man stellt fest, dass die eingangs geforderte gegenseitige Unabhängigkeit der Säle sich auch auf die ihnen zugeordneten Treppen, Vestibule und Eingänge erstreckt (Abb. 8 u. 11). So zwar, dass die Eingänge zu den drei Hauptgruppen Tonhalle, Kongressaal und Gartensaal alle nebeneinander an der Claridenstrasse liegen, und dass die Besucher zuerst an den Kassen, und hierauf an den Garderobetischen vorbei zu den Treppen geführt werden.

Aus diesem das Erdgeschoss beherrschenden Prinzip heraus ergab sich die Anordnung des *Gartensaals* parallel zur Axe des Altbau. Um aber die kompakte Häufung der Bauteile aufzulockern, wurde der Gartensaal seewärts vom Kongressvestibule weg geschoben, sodass der reizende kleine Gartenhof entstand, der sowohl dem Kongress- wie dem Gartensaalvestibule Licht und Luft direkt vermittelt. Das Dach des Gartensaales ergab zugleich eine Terrasse auf Höhe des Saalgeschosses, die einerseits wegen ihres unmittelbaren Zusammenhangs mit den Hauptsälen, andererseits wegen ihrer Aussicht höchst wertvoll ist: man sieht von ihr aus über die Bäume des Alpenquai hinweg auf den See hinaus und ins Gebirge.

Abb. 14. Längsschnitt Gartensaal und Querschnitt Kongressaal. — Masstab 1 : 600
 Legende: 3 Gartensaal (g Kinokabine, h Bühne), 4 Kongressaal (i Künstlergarderobe, k Korridor, l Küche, m Office)



Beinahe als Bau für sich könnte der *Übungssaaltrakt* aufgefasst werden, der neben Kammermusik-, Vortrags- und Übungssälen auch die Verwaltungs- und sonstige Nebenräume birgt. Seine Organisation mit eigenem, von der Gotthardstrasse her zugänglichem Treppenhaus und Lift ist den Grundrissen abzulesen; wobei man den stets gewährten Zusammenhang mit den grossen

Hauptsälen beachte. Die Stellung dieses Traktes in der Diagonale zu der bevorzugten Südost-Gartenecke an der wenigst wertvollen Nordwestecke des Blocks war gegeben. Ebenso selbstverständlich musste im Erdgeschoss das *Tagesrestaurant* die verbleibende Aussichts-Seefront belegen; durch geeignete Gliederung ist ihre Gesamtlänge noch etwas gesteigert worden (Abb. 11). Von gröss-

Führung der Schnitte C, D und E siehe Erdgeschoss-Grundriss Seite 265

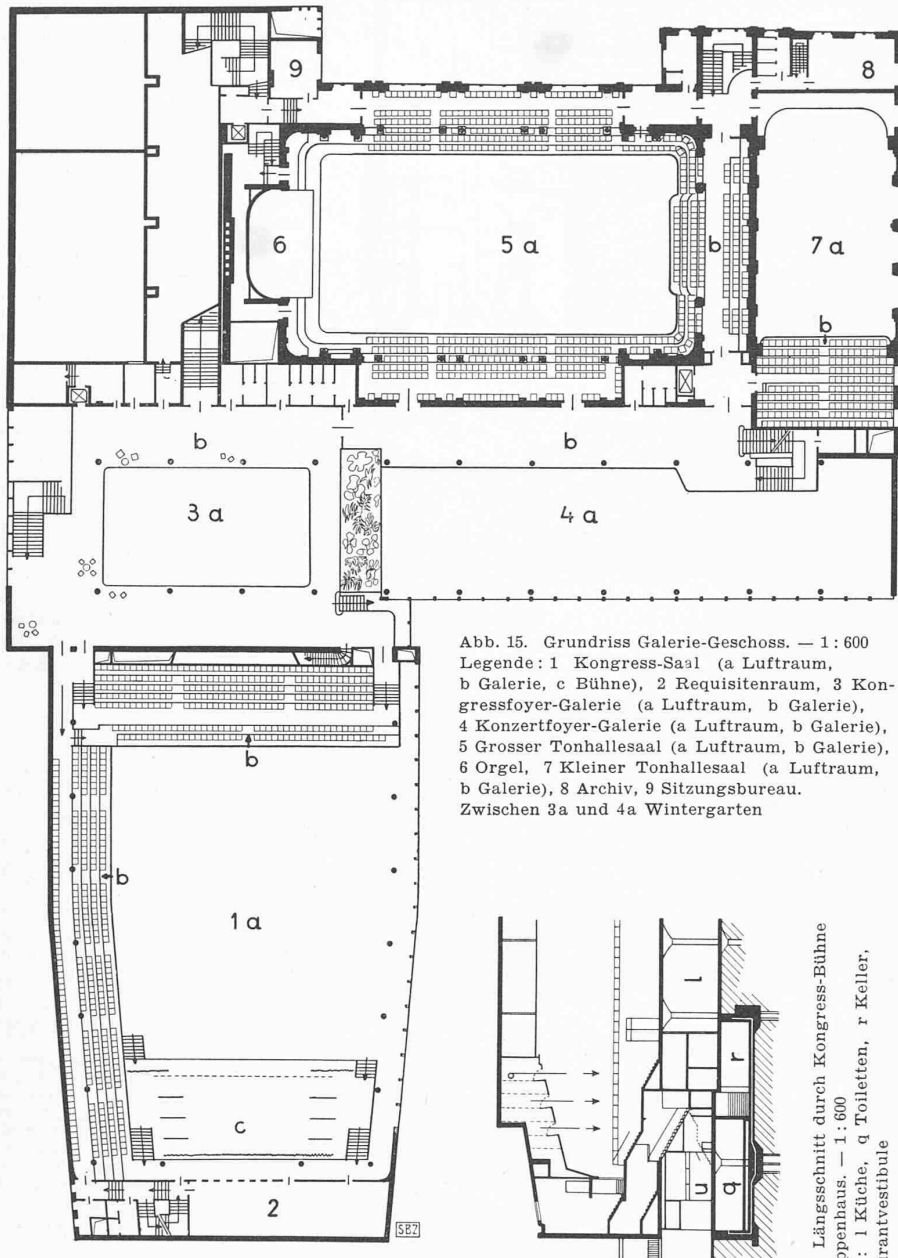
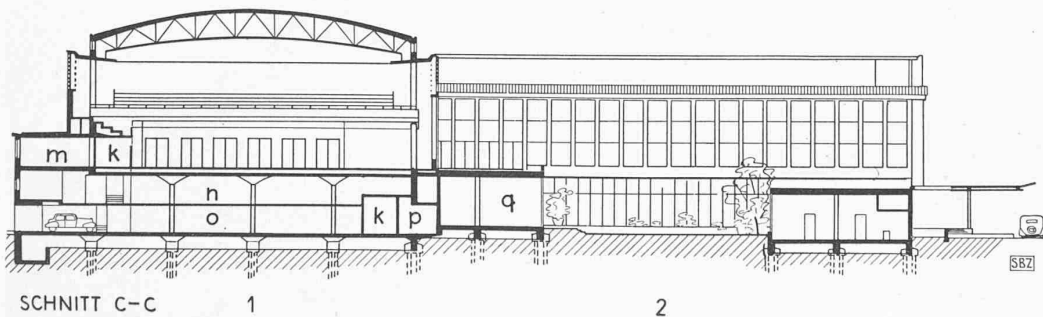


Abb. 15. Grundriss Galerie-Geschoss. — 1 : 600
 Legende: 1 Kongress-Saal (a Luftraum, b Galerie, c Bühne), 2 Requisitenraum, 3 Kongressfoyer-Galerie (a Luftraum, b Galerie), 4 Konzertfoyer-Galerie (a Luftraum, b Galerie), 5 Grosser Tonhallsaal (a Luftraum, b Galerie), 6 Orgel, 7 Kleiner Tonhallsaal (a Luftraum, b Galerie), 8 Archiv, 9 Sitzungsbureau.
 Zwischen 3a und 4a Wintergarten

Abb. 16. Längsschnitt durch Kongress-Bühne und Treppenhaus. — 1 : 600
 Legende: l Küche, q Toiletten, r Keller, u Restaurantvestibule

Abb. 17 (unten). Querschnitt Kongressaal und Gartenhof. — Masstab 1 : 600
 Legende: 1 Kongressaal (k Korridor, m Office, n Stuhlmagazin, o Abstellraum, p Geschirrraum, q erhöhter Sitzplatz), 2 Längsschnitt durch Gartenhof und (rechts) Gartensaal-Foyer



SCHNITT C-C

ter Wichtigkeit ist schliesslich noch die Küche, die trotz gewisser Einwände, die die wertvollen Erdgeschossflächen anders verwendet wissen wollten, hier sozusagen im Schwerpunkt der Konsumation und von allen Seiten zugänglich angeordnet worden ist. Ihre Lage, Grösse und Lieferfähigkeit nach allen Sälen hat

heitlicher Höhe weiterführt. Eine bewegtere, ausdrucksvollere Abgrenzung zwischen Alt und Neu hätte aber, wie die Ausführung zeigt, beiden Teilen zum Vorteil gereicht.

³⁾ Obwohl sachlich gerechtfertigt (Bühnen-Nebenräume), ist die nüchterne Gestaltung dieses markanten Bauteils an exponiertester Stelle nicht ganz befriedigend.

sich nun in vier Betriebsjahren voll bewährt.

Die äussere Erscheinung

Sie ist durch die neuen Bauglieder massgebend bestimmt; die Tonhallenfassade an der Claridenstrasse (Abb. 19) wirkt nur noch wie ein in der Masse des Neuen fast ertrinkender Rest²⁾. Sie ist aber respektvoll behandelt worden, hat durch Säuberung von dekorativen Ueberwucherungen an Klarheit des Ausdrucks gewonnen und ist (wie auch die Fassade an der Gotthardstrasse) durch bloss sandgelben Anstrich des früher grell orangefarbenen Backsteinmauerwerks ruhiger geworden. Ihre Bedeutung ist übrigens stark vermindert durch das neue, weit ausladende Vordach, das in grosszügigster Weise ununterbrochen vor allen Eingängen durchläuft und dadurch, sowie durch seine ungewohnte Ausbildung als auffälligster Eindruck an der Claridenstrassenfront wirkt (Abb. 19 und 20).

Beherrschend tritt der Baukörper des Kongressaales in Erscheinung, der mit den grossen glatten Flächen seines Kopfes Ernst und Würde³⁾ ausdrückt, mit den Glasflächen und Grillagen darüber an der Ostseite aber bereits den Ton des Festlichen anklingen lässt, der dann vom Gartensaal voll aufgenommen wird. Es ist die Uebereckansicht Abb. 2, die die ganze Baugruppe in ihrem vollen Reichtum zur Geltung kommen lässt. Besser als auf den Bildern unterscheidet das Auge in Wirklichkeit die Trennung zwischen dem Foyer und dem vorgelagerten Gartensaal, der masstäblich und massenmässig die Schwere des mächtigen Tonhalle-Foyer-Traktes brechen hilft.

Von untergeordneter Bedeutung ist die Fassade Beethovenstrasse (Abb. 6), die aber sehr sauber die verschiedenwertigen Glieder zu ihrem Recht kommen lässt: Kongressaal und Foyerstirnwand weiss leuchtend, Restaurant-, Küchen- und Servicetrakt bescheiden graubraun verputzt. Diese gleiche Fassadenbehandlung weist auch der Uebungssaaltrakt auf (Abb. 22), der an der Gotthardstrasse den Anschluss an die erhaltene Tonhalle-Rückfassade vermittelt. Alle übrigen neuen Fronten aber sind durchwegs mit Travertinplatten verkleidet. Diese sind statt wie üblich quer zur Schichtung parallel zu ihr gesägt, sodass nicht jene geflammte, an Möbelmaser erinnernde Zeichnung entsteht, sondern ein wolkgiges, ruhiges Spiel der Töne. Der Plattencharakter der Verkleidung kommt rein zum Ausdruck, eine Verwechslung mit Quadermauerwerk

²⁾ Zum Teil wohl deshalb, weil die Gesimskante dieser Fassade am Neubau in ein-

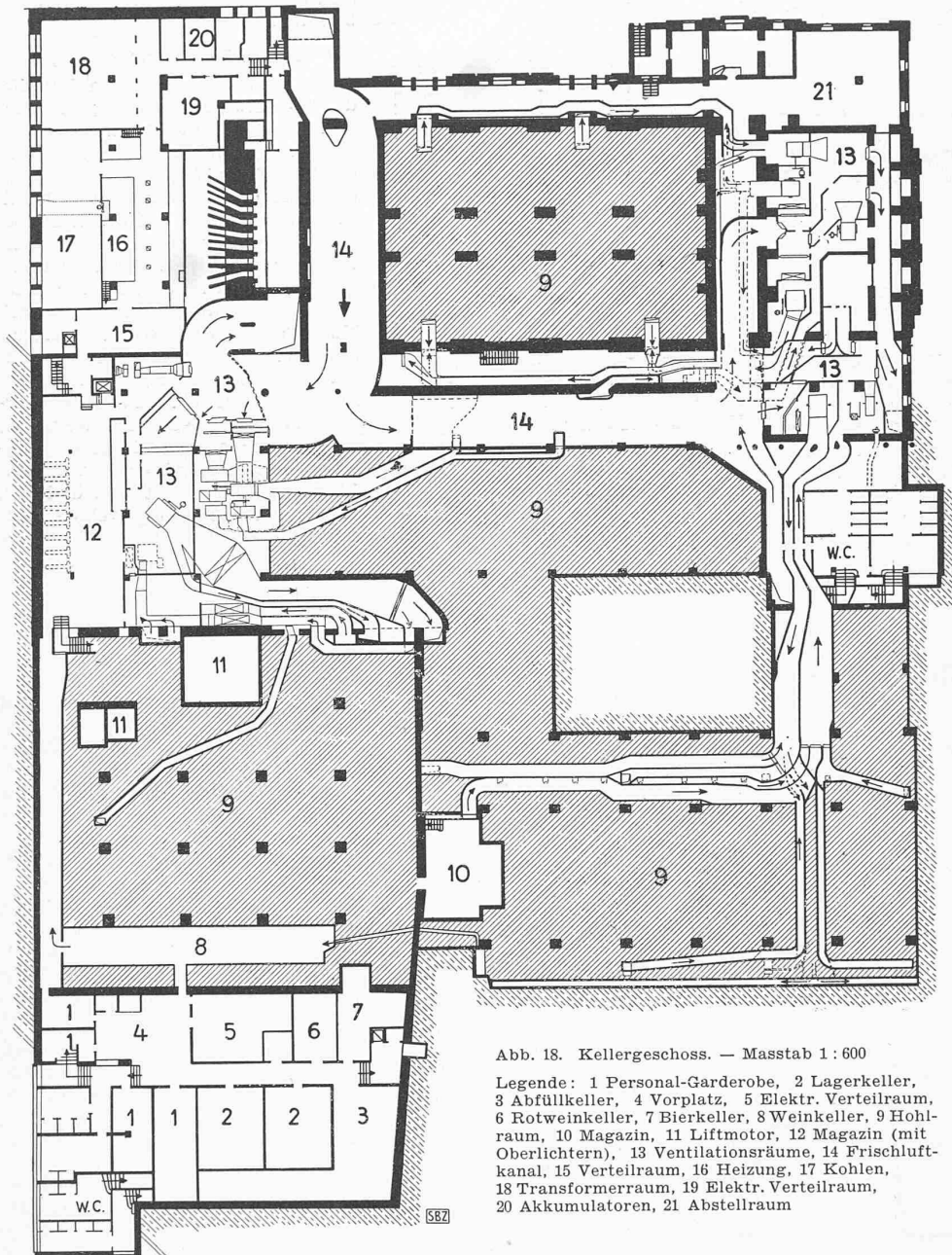


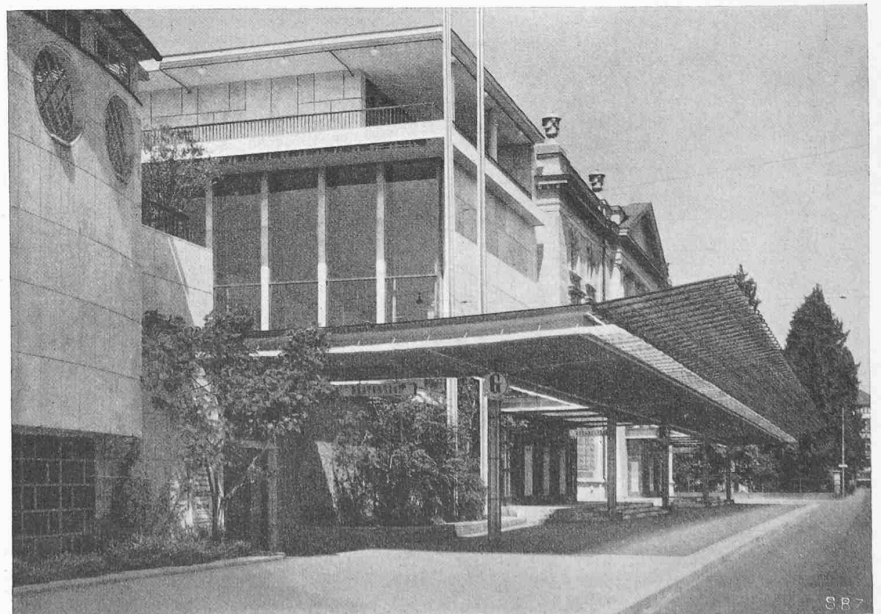
Abb. 18. Kellergeschoss. — Masstab 1 : 600

Legende: 1 Personal-Garderobe, 2 Lagerkeller, 3 Abfüllkeller, 4 Vorplatz, 5 Elektr. Verteilraum, 6 Rotweinkeller, 7 Bierkeller, 8 Weinkeller, 9 Hohlraum, 10 Magazin, 11 Liftmotor, 12 Magazin (mit Oberlichtern), 13 Ventilationsräume, 14 Frischluftkanal, 15 Verteilraum, 16 Heizung, 17 Kohlen, 18 Transformerraum, 19 Elektr. Verteilraum, 20 Akkumulatoren, 21 Abstellraum

ist ausgeschlossen. Der Umstand, dass es sich um Plattenverkleidung handelt, hat die Architekten auch davon abgehalten, die Kongresshausstirnwand mit der Reliefplastik zu schmücken, die im Wettbewerbentwurf noch vorgesehen war. Eine solche wäre nur eingefügt in eine Quadermauer denkbar. An ihre Stelle ist das hübsche Kongresshaus-Symbol Z getreten, das man auch auf Besteck, Geschirr und Tischwäsche des Hauses antrifft. Besonders schön und reich wirkt das Zusammenspiel dieser Travertinplatten mit der Bronze der Fenster- und Türrahmen und den Farben der Vorhänge, die durch die spiegelnden Scheiben leuchten.

Zwei Elemente sind noch wesentlich für die äussere Erscheinung, beide masstab-

Abb. 19. Claridenstrasse, Südostecke des Konzertfoyer mit dem grossen Vordach vor den Haupteingängen, links Gartensaal, rechts alte Tonhalle. Das Durchwachsen der Flaggenmasten betont die ästhetische Unabhängigkeit des Vordaches von der Wand



gebend und gliedernd, das eine im ganz grossen, das andere im kleinsten: die Dächer und die Gitterungen. Bei der annähernd gleichen kubischen Grösse der beiden Hauptbaukörper Tonhalle und Kongresssaal war es erwünscht, das immerhin deutlich vorhandene Uebergewicht der erstgenannten zu akzentuieren⁴⁾, indem man ihr ein volleres, voluminöseres Dach gab. Die Gitterungen sodann tragen wesentlich zur Aufheiterung, zur Schaffung der festlichen, nicht alltäglichen Wirkung des Baues bei: Abb. 2 bis 5, 20! Schon vom Bürkliplatz aus gesehen, locken die Betonsprossen des Kongresssaals. In ihrer Weisse und ihrem Gartengrillage-Charakter bestimmen sie einfach die Note, die dann in sound-soviel Abwandlungen wiederkehrt: am Gartensaal, bei den Eingängen, ja im Innern. Sie bilden ein wichtiges Glied der innigen Verbindung von aussen und innen, der ja die Baugruppe in ihrer entspannten Haltung so viel von ihrem Charme verdankt.

Die einzelnen Räume

Tonhallevestibule. Durch Befreiung von seinen schwerfällig gestalteten Einbauten ist der Vorraum 15 (Abb. 11) übersichtlicher und leistungsfähiger geworden. Er steht in unmittelbarer Verbindung mit dem Vorraum 9 des Kongressvestibule; ebenso besteht hinter den Billettkontrolltüren (also hinter der «Wand», die die Räume 15 und 14 bzw. 9 und 10

⁴⁾ Dies umso mehr, als die Bauherrschaft (wahrscheinlich zum Glück für den Bau) dem ursprünglich vorgesehenen geschweiften Kongressaaldach (s. Bd. 109, S. 81 u. 100) ihre Zustimmung versagte und daher der Kongressaal mit horizontalem Dachgesimse anspruchsvoller, gewichtiger wurde.



Abb. 21. Ostende des Gartensaalflügels gegen die Claridenstrasse, links im Hintergrund der Kongressaal. Fassadenverkleidung in Travertinplatten, darunter «Glasmauer», nicht Fensteröffnung. Auch die runden, mit unstrukturierter Gitterung gefüllten Oculi des Terrassen-Wandschirms tragen dazu bei, den Charakter des Schweren, aus einzelnen geschichteten Blöcken «Gemauerten» zu vermeiden, und die Wand als gewichtslose, schwebende Scheibe erscheinen zu lassen

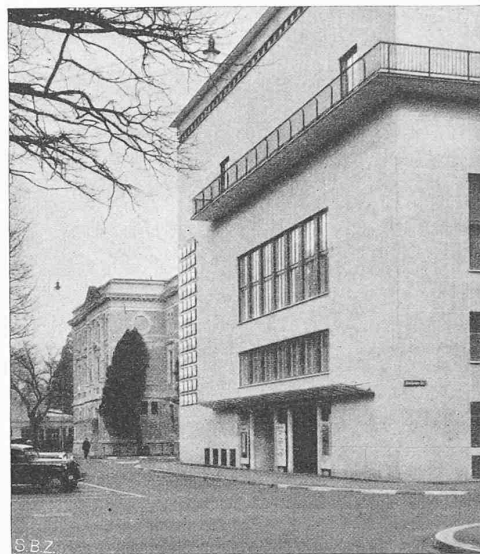


Abb. 22. Ecke Gotthardstrasse (links; im Hintergrund der Altbau) und Beethovenstrasse mit Eingang zu den Übungssälen

trennt) eine Querverbindung zwischen Tonhalle- und Kongressvestibule. Dadurch sind alle reziproken Entlastungs- und Kombinationsmöglichkeiten gewahrt. Im Tonhallevestibule selber hat man die in der Mitte vorhandenen Garderoben beseitigt und dafür solche auch an der Westwand eingerichtet. Die früher nahe den beiden Längswänden aufgestellten Blendsäulenpaare wurden entfernt und dadurch der Raum weiter und luftiger; auch die frische Behandlung der Beleuchtungskörper und des Anstrichs trägt dazu bei. Eine immer wieder köstliche Ueberraschung bildet für den Zürcher der Aufstieg aus diesem Vestibule über die Südtreppen, die ins Konzertfoyer münden und ihn dort plötzlich vor die ganze Pracht der Aussenwelt führen, während er früher an die dauernde Gefangenschaft im öden Gemäuer gewohnt war.

Der Grosse Tonhallsaal ist in erster Linie farblich neu gestaltet worden und hat dadurch viel gewonnen (Abb. 23). Die sehr gute Akustik, die er von jeher aufwies, verbot und erübrigte einen baulichen Eingriff. Uebel am Raum von 1895 war seine überladene Dekoration, die mit vollem Verständnis für ihre auch noch heute gültigen, ja heute in ihrer Art gar nicht mehr zu schaffenden Werte überarbeitet wurde. Vor allem sind die früher roten Säulen jetzt mattgrau; auch sonst sind die Farbakkorde ruhig auf grau und gold gestimmt und die Deckengemälde in ihren Farben gedämpft worden. Statt drei Kron-

leuchtern haben wir noch deren zwei, auf vorwiegend indirektes Licht umgebaut, dazu eine zweckdienliche Orchesterbeleuchtung durch 20 hängende Einzelleuchten, die gleichmässig verteiltes Licht spenden. Der Orgelprospekt ist gründlich umgeändert und dem Saal harmonisch eingepasst worden. Ganz neu ist die Bestuhlung, die in ihrer Anordnung (s. Abb. 8) nach einer gewissen Bewegtheit strebt: vordere Hälfte Mittelgang, dann ein auf die Foyertüre laufender Quergang, dahinter zwei Seitengänge. Es entstanden so übersehbare Bezirke statt einem anonymen Stuhlmeer — eine Parallele zu dem, was wir ja heute im Gesellschaftsleben anstreben.

Kleiner Tonhallsaal. Er ist um 2,5 m verkürzt worden, um die unangenehme Tiefe des Raumes unter der Galerie zu vermindern; zugleich hat man dadurch Raum gewonnen für die Galerietreppen des Konzertfoyer (Abb. 8). Stark vereinfacht und aufgehellt wurden die Fenster, die früher ganz verbaut waren; im übrigen hat auch der Kleine Saal zur Hauptsache nur eine farblich-dekorative Ueberholung und Vereinfachung erfahren.

Das Kongressvestibule als interne Strasse haben wir bereits oben im wesentlichen behandelt. Nachzutragen sind einige Einzelheiten. Der Bodenbelag ist aus Kunststeinplatten von 35 x 35 cm in drei verschiedenen Arten. Trefflich gelungen sind die Beleuchtungskörper, die «Strassenlaternen», die die Abb. 24 und 25 zeigen, aus denen man auch die schöne Fülle des natürlichen

Lichtes, die Weite des Raumes und den wohlthuenden Ausblick ins Gartenhöfchen erkennt. Schliesslich treffen wir erstmals die typische Wandbehandlung: ein Muster von gewellten und geraden Linien als Sgraffitto, das graubraun im blassgelben Putz erscheint (Abb. 24 bis 26). Optisch erfüllt es die Funktion, die Wand als Raumbegrenzung ausdrücklich zu machen, sie zu beleben, und praktisch lässt es die mit der Zeit unvermeidliche Verschmutzung und leichte Beschädigung der Oberfläche nicht in Erscheinung treten.

Die Foyers sind wohl die überraschendsten, künhesten Räume des ganzen Hauses, die nicht nur durch ihre Weite und Höhe



Abb. 20. Vordach vor den Haupteingängen. Das in sehr eleganten technischen Formen konstruierte Vordach ist durch rechteckige Ausschnitte von der Mauer des alten und des neuen Gebäudekörpers isoliert, es tritt somit als eigene technische Massnahme in Erscheinung, nicht als eine vom Baukörper ausgehende Portalbildung wie die Portale und Vorhallen klassischer Art. Statt Ornamentierung zeigt die Untersicht eine reizvoll spielende Textur aus weiss gestrichenen Blechstegen

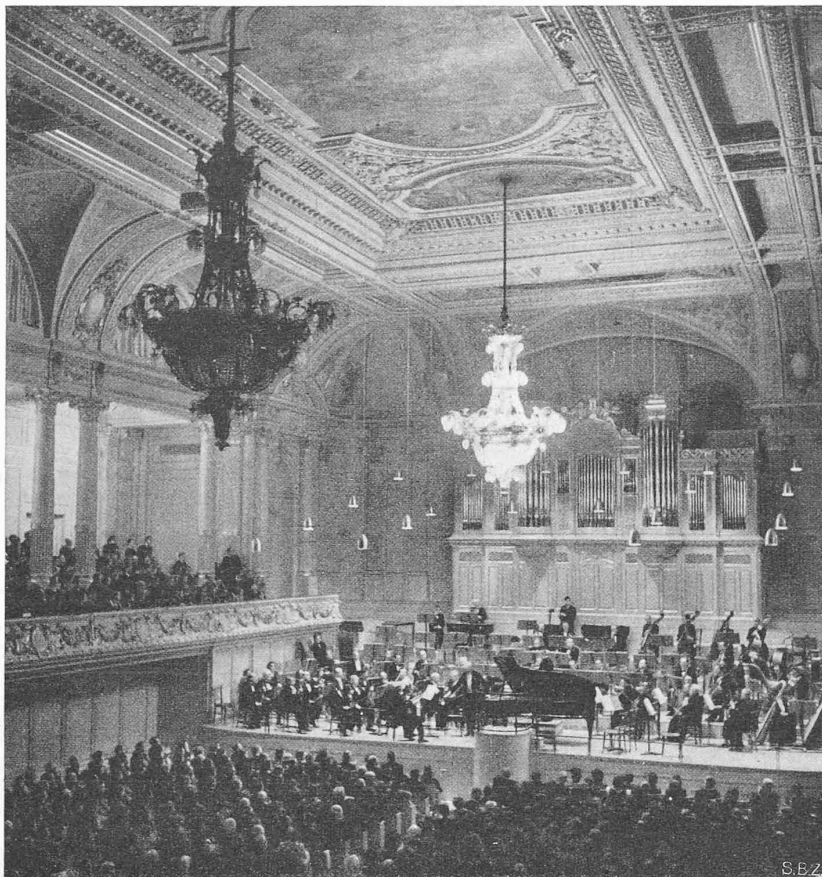


Abb. 23. Der alte Tonhallsaal nach der Erneuerung. Die goldstrotzende Fassung der Dekoration ist vereinfacht, das Deckengemälde durch eine Spritzlasur leicht gedämpft, der Orgelprospekt erneuert. Dagegen wurde die plastische Gliederung belassen

(und das Konzertfoyer durch den umfassenden Ausblick) imponieren, sondern auch durch die originellen, in freier Erfindung gestalteten Einbauten, die so recht das schöpferische Können der Erbauer erkennen lassen. Sind es im kleineren, dem Kongressfoyer, in erster Linie der Wintergarten und das reiche Spiel der zwanglos angeordneten Treppen (Abb. 29) und Durchblicke, die den Besucher gefangen nehmen, so fesselt im Konzertfoyer der eigenwillige Aufgang zur Galerie (Abb. 26), den zu begehen ein kleines Erlebnis für sich ist. Sehr typisch ist der Deckenschmuck (Abb. 27, S. 272), der auch ästhetische und technische Funktionen gleichzeitig ausübt. Die ersten: Er holt durch seine Auffälligkeit die Decke optisch etwas herab, lässt dadurch den (aus verschiedenen zwingenden Gründen sehr hohen) Raum nicht allzu hoch erscheinen und bindet beide Foyers sowie den hinter den Galeriesäulen gelegenen Teil zu einem Raum zusammen. Die zweiten: Er trägt die schallluckende Glasseide⁵⁾. Zugegeben, dass man über die Schönheit der Elemente an sich verschiedener Meinung sein kann — auf jeden Fall stellen sie ein Glied dar, das typisch ist für das Bestreben der Architekten, auch die dekorativen Probleme in innigem Zusammenhang mit dem ganzen Bauschaffen zu lösen⁶⁾ und das Ornament nicht, um mit P. M. zu reden, wie die Konfitüre aufs Brot zu streichen. Als sorgfältig ausgearbeitetes Detail sei auch die Bar im Kongressfoyer mit ihrem grossen Blumenfenster erwähnt (Abb. im nächsten Heft). Eine fröhliche

⁵⁾ Unter den Galerien tun dies gelochte Gipsplatten. In der Foyerdecke dienen die kleinen Löcher dem Luftaustritt der Ventilation.

⁶⁾ Das gleiche gilt für die Beleuchtungskörper im Kongressaal und verschiedene Details im Gartensaal.

Anordnung von Leuchten minimaler Bauhöhe mit sichtbar verlegten Leitungen (weil grösste lichte Höhe des Durchgangs angestrebt wurde) findet sich im Durchgang (h im Schnitt Abb. 13) zum Kongressaal. (Fortsetzung folgt)

Das abgeänderte zürcherische Baugesetz angenommen

Mit 56 420 Ja gegen 35 740 Nein wurde in der Volksabstimmung vom 16. Mai das «Gesetz über die Abänderung und Ergänzung des Baugesetzes für Ortschaften mit städtischen Verhältnissen vom 23. April 1893» angenommen, und zwar waren es in erster Linie die städtischen Gemeinwesen Zürich und Winterthur, die die annehmende Mehrheit stellten, wohl in erster Linie deshalb, weil sich ihre Einwohner auf die mit dem bisherigen Baugesetz gemachten günstigen Erfahrungen und zugleich auf die Kenntnis seiner Lücken stützen konnten. Eine verdienstliche Ausnahme unter den sonst mehrheitlich verwerfenden Landbezirken machen die Bezirke Andelfingen und Meilen.

Damit ist ein Revisionswerk glücklich zum Abschluss gebracht worden, das eine schon vor Jahrzehnten studierte Totalrevision des Baugesetzes ersetzt, nachdem sich diese als unmöglich erwiesen hatte. Es handelt sich aber bei dieser Teilrevision keineswegs um ein resigniertes Flickwerk, sondern um ein Gesetz aus einem Guss, das nur seiner Form nach wie eine Abänderung aussieht, weil alle Bestimmungen, die ohnehin in jedem Baugesetz hätten Platz finden müssen, als Grundstock in ihrer bisherigen Form beibehalten werden. Es können hier nur die hauptsächlichsten Gesichtspunkte hervorgehoben, nicht aber die einzelnen Abänderungen angeführt werden.

Die vielleicht wichtigste Bestimmung finden wir im neuen § 68 a:

«Für Gebiete, die dem Gesetz im Sinne seines § 1, Absatz 2, unterstellt sind, können die Gemeinden ebenfalls Bauordnungen aufstellen. Diese dürfen nicht hinter den Anforderungen des Einführungsgesetzes zum Zivilgesetzbuch zurückstehen.»

Diese Bestimmung ist ein Rahmengesetz, das auch kleinere Gemeinden ohne «städtische Verhältnisse», die im übrigen den Bestimmungen des Baugesetzes nicht unterstellt sind, ermächtigt, wenigstens Bau- und Niveaulinien für ihr Gebiet aufzustellen und damit die Bebauung in dieser Hinsicht in geordnete Bahnen zu lenken, bevor es zu spät ist und selbst die Unterstellung unter das ganze Baugesetz die Situation nicht mehr wesentlich zu verbessern vermöchte. Neu ist die Bestimmung, dass sich mehrere Gemeinden zur Aufstellung und Durchführung eines *Bebauungsplanes für ein grösseres Gebiet* zu einem «Verband» vereinigen können. Zu diesem § 8 a kommt als § 8 b hinzu:

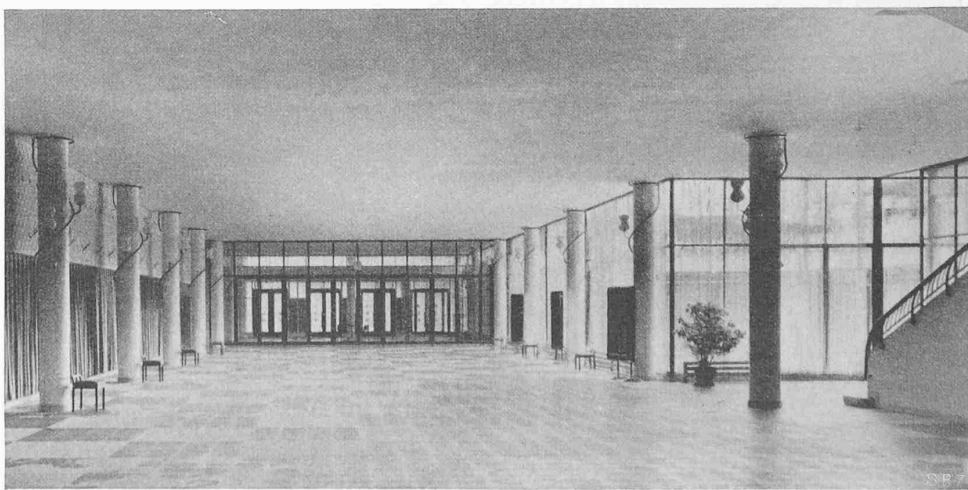


Abb. 24. Kongress-Vestibule, Blick gegen die Eingänge, links Garderoben, rechts Glaswände gegen den Gartenhof und Treppe zum Kongressfoyer

«Wo das Bedürfnis es erfordert, stellt der Regierungsrat über das Gebiet verschiedener Gemeinden unter Fühlungnahme mit ihren Behörden einen Gesamtplan auf, in dem das Verkehrsstrassennetz, die Grundlagen für die Wasserversorgung und für die Ableitung der Abwässer, die für öffentliche Anlagen erforderlichen Gebiete, die Industriegebiete, die land- und forstwirtschaftlich benützten Gebiete und die Wohngebiete enthalten sind. Die Bauungspläne der Gemeinden haben sich diesem Gesamtplan anzupassen.»

Eine Verbesserung bedeutet ferner, dass von nun an die Gemeinden nicht nur «befugt», sondern «verpflichtet» sind, für das dem Baugesetz in vollem Umfang unterstellte Gebiet Bauordnungen aufzustellen. Es sind dies alles Bestimmungen im Sinn der modernen *Landesplanung* und es ist zu hoffen, dass möglichst viele Gemeinden von den neuen Möglichkeiten Gebrauch machen werden. Eine andere Gruppe von Bestimmungen gewährt bauliche *Erleichterungen* hinsichtlich der Höhen der Wohnräume, deren Mindestmass generell von 2,50 m auf 2,40 m herabgesetzt wird, und auf 2,30 m für Gebäude mit nicht mehr als zwei Geschossen. Für solche Gebäude werden auch Erleichterungen für die Treppenbreite (im Einfamilienhaus 90 cm), Haustürbreite (1 m), Brandmauer, für den Verputz der Decken und Treppenuntersichten gewährt, in der ausdrücklichen Absicht, den *Kleinhausbau* zu fördern und dabei das ausgebaute Dachgeschoss zum Aussterben zu bringen, das die Ursache unendlicher technischer Komplikationen und ästhetisch abscheulicher Baukörper ist, eine Folge der spekulativen Ausnützung gesetzlicher Möglichkeiten, während in früheren Zeiten niemand auf die unvernünftige Idee gekommen wäre, das abschliessende Dach durch eine Unzahl von Aus- und Aufbauten zu komplizieren. Erleichterungen werden ferner für die Einzäunung der Vorgärten gewährt, und die Entscheidung über alle diese Fragen wird in das Ermessen der einzelnen Gemeinden gestellt, während bisher jedes Gesuch um derartige Ausnahmen, deren Bewilligung längst zur Gewohnheit geworden ist, an den Regierungsrat gestellt werden musste.

Eine weitere Bestimmung regelt die Beitragspflicht der Anstösser zu Kanalisationsarbeiten in dem Sinn, dass der daran beteiligte Personenkreis etwas erweitert wird, womit auf den Einzelnen ein geringerer Anteil entfällt. Es machte einen bemühen Eindruck, dass aus Grundbesitzerkreisen auf Grund dieses

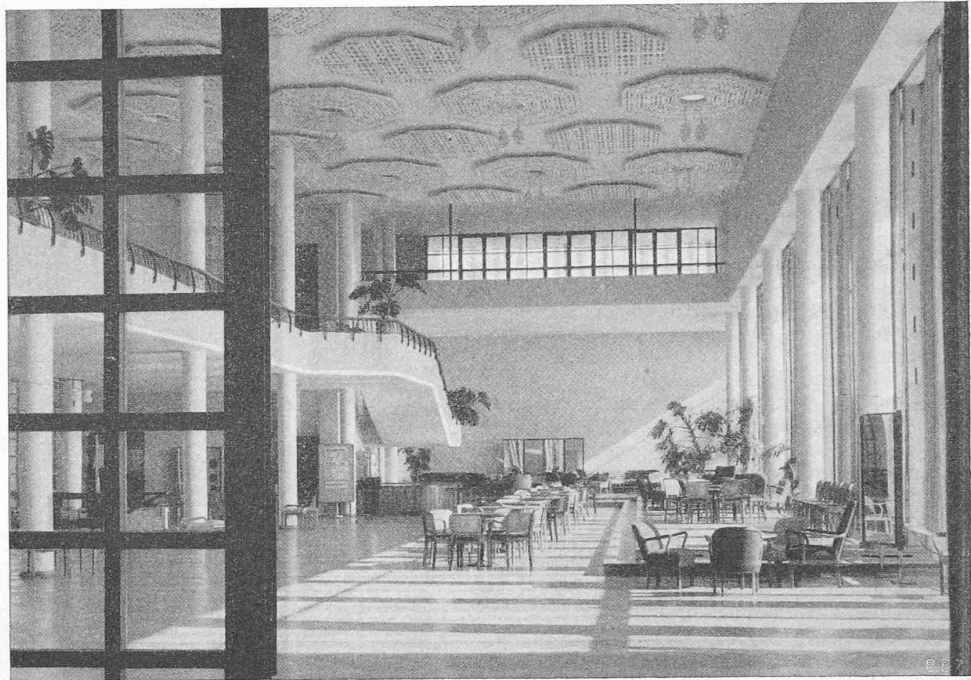


Abb. 26. Konzertfoyer, Blick nach Osten, links die Galerie vor den alten Tonhalle-Säulen, rechts Glaswand gegen den Gartenhof mit Ausblick auf See und Alpen. Typisch unstrukture Pfeiler ohne Basis und Kapitell, die gleitend durch die Decke durchzulaufen scheinen, nicht einzelne, körperlich in sich begrenzte «Säulen»; die Glaswand schwebt vor der Tragkonstruktion. An der Decke gemusterte Achtecktafeln, ausgehend von akustischen Notwendigkeiten, und von da ins Ornamentale entwickelt

Niemanden mehr als bisher belastenden Paragraphen von recht untergeordneter Bedeutung gegen das ganze Gesetz öffentlich Opposition gemacht wurde. Man muss nur staunen, dass es heute, im vierten Kriegsjahr, immer noch Leute gibt, die nicht einsehen, wie sehr die Bürgerschaft einer Gemeinde auf Zusammenarbeit angewiesen ist. Die Opponenten haben sich und dem Ansehen ihrer Kreise mit dieser kleinlichen Haltung schwerlich genützt; glücklicherweise haben sie die Annahme des Gesetzes nicht verhindern können, mit dem nun die rechtlichen Voraussetzungen für eine bessere Organisation der Bautätigkeit gegeben sind. P. M.

MITTEILUNGEN

Neue Konstruktionen auf dem Gebiet des Wasserkraftbaues in Schweden. Wie bei uns drängt auch in Schweden der Energiemangel zum raschen Ausbau von Wasserkraften, wobei der Mangel an Baustoffen zu neuartigen Konstruktionen und Arbeitsverfahren führt. Man meidet, wie wir einem Bericht in «Wasserkraft und Wasserwirtschaft» vom 15. Febr. 1942 entnehmen, Anlagen mit langer Bauzeit, grossen Massenverschiebungen und langen Fernleitungen. Feste Dämme wurden in den letzten Jahren da und dort als Erddämme ausgeführt, wobei man durch neuzzeitliche Erdbewegungsmaschinen auch viel Zeit gespart hat. Beim neuen Kraftwerk Vattenfalls-Styrelsen wurde ein langer Erddamm von 25 m Höhe ausgeführt. Zur Abdichtung dient ein schmaler, auf Biegung beanspruchter, armerter Betonkern von nur 25 cm Dicke, an den auf der Wasserseite dichtes Material angeschüttet ist. Dem Fuss des Betonschirms entlang zieht sich ein betonierter, begehbare Gang. — Für Schützenwinden und für die vorzugsweise verwendeten Segmentschützen sind Einheitstypen ausgearbeitet worden. — Als zweckmässige Methode zur Untersuchung des Untergrundes hat sich die seismische Sondierung erwiesen, die mit 10% Genauigkeit über die Tiefenlage des Felsens Auskunft gibt. — Zum Schutz gegen Fliegerangriffe sind wie andernorts Maschinenhäuser, Wasserschloss usw. im natürlichen Felsen eingehauen.

Als ein Novum wurde im hohen Norden ein Regulierdamm für 9 m Wasserdruck fast ganz aus Holz gebaut. Wegen des Sommerhochwassers erfolgte der Bau im Winter, was für den Holzbau nicht ungünstig war, besonders da der Holztransport vom Gebirge her zu dieser Jahreszeit

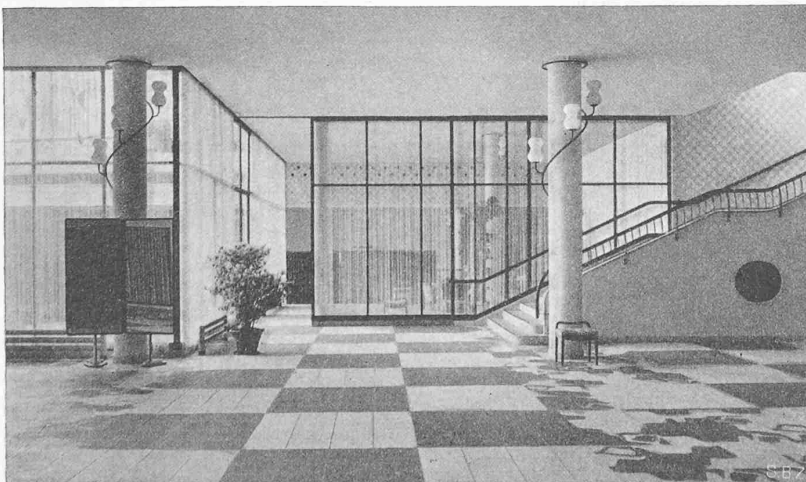


Abb. 25. Kongress-Vestibule mit Treppe zum Kongressfoyer, Durchgang zum Gartensaal, links Gartenhof. Rechts ist die abstrakte Musterung des Bodenbelages sichtbar

leichter ging. Das Holz wurde nicht imprägniert. Mit Ausnahme der schrägen Spriessen aus Eisen besteht der ganze Damm aus Holz. Die Abdeckung auf der 1:1,2 geneigten Wasserseite ist durch eine 2 bis 3 cm starke Bitumenaufgabe geschützt, die mit Brettern abgedeckt wurde.

Ein neues Oxydations- und Bleichmittel wird nach «Die Chemie» vom 24. Oktober 1942 von der I. G. Farbenindustrie auf den Markt gebracht. Es ist Natriumchlorit nach der Formel $\text{Na Cl O}_2 \cdot 3 \text{H}_2 \text{O}$, das sich besonders zur Trennung von Cellulose vom Lignin und zum Bleichen von Cellulose eignet. Das Produkt wird sich auch für andere technische Oxydationen verwenden lassen, für die üblicher Weise Chlorbleichmittel gebräuchlich sind. Das Natriumchlorit ist bei normaler Temperatur ein stabiler und nicht hygroskopischer Körper. Es gibt mehr Chlor bzw. Sauerstoff ab als die gleiche Menge Chlorkalk und ist viel leichter transportabel als dieser. Bei 200°C beginnt es sich zu zersetzen; in wässriger Lösung, die vor Licht geschützt sein muss, ist es ebenfalls beständig. Bei Anwendung ist die Lösung schwach anzusäuern und zu erwärmen. Ein Nachteil des Produktes liegt aber darin, dass es, besonders bei Anwesenheit von gewissen Verunreinigungen, schlagempfindlich ist.

Persönliches. Ing. Jakob Hagen, seit 1919 Assistent-Konstrukteur für Wasserbau an der E. T. H., begeht nächsten Montag den 31. Mai seinen 60. Geburtstag. Die dankbaren Ingenieurgenerationen der letzten 24 Jahre, die ihr ABC des Grund- und Wasserbaues unter seiner geduldrigen Führung erlernt und gefestigt haben, wünschen ihrem treuen Ratgeber Glück und Gesundheit zu weiterem Wirken!

Fortschritte und Probleme der Wärmeübertragung. In diesem Aufsatz von Prof. M. ten Bosch ist folgendes richtig zu stellen: S. 198, Spalte links unten soll es heissen

$$\alpha^* = \text{Nu}/P\epsilon = \frac{\alpha}{w c_p \gamma} = \text{usw.} \dots$$

S. 199, Gl. 16 ergibt $\text{Nu} = 0,04 P\epsilon^{0,75}$

Arbeitsbeschaffung. Die mit grossem Erfolg am 15. und 16. April d. J. in der E. T. H. durchgeführte Tagung für Arbeitsbeschaffung brachte bekanntlich 24 Referate führender Männer. Es dürfte unsere Leser interessieren, dass demnächst alle Vorträge vollinhaltlich gedruckt zu haben sind.

WETTBEWERBE

Ideenwettbewerb für ein «Centre municipal d'éducation phys. et de sports» in Genf. Offen für in Genf seit mindestens 1. Jan. 1941 Niedergelassene und für auswärtige Genfer Bürger. Preissumme 40000 Fr., dazu 20000 Fr. für Entschädigungen. Fach-



Abb. 28. Konzertfoyer, Estrade entlang der Glaswand. Blick in den Gartenhof. Möblierung aus Stühlen verschiedener Form mit verschiedenen farbigen Ueberzügen



Abb. 27. Konzertfoyer, Blick gegen das Kongressfoyer, mit geschlossener Trennwand. Im Galeriegeschoss tropischer Wintergarten als Trennung

liche Preisrichter Bepbauungsplan-Chef Ing. A. Bodmer, Arch. Fréd. Gampert (Genf), H. Beyeler (Bern), Prof. Eugène E. Beaudouin, A. Rossire (Genf). Unterlagen (Pläne 1:2500 und 1:1000 des Geländes in Vernet, Normen u. a. m.) gegen Hinterlage von 10 Fr. zu beziehen beim Service immobilier de la Ville de Genève, 4 rue de l'Hôtel de Ville. Eingabetermin 1. Nov. 1943.

Katholische Kirche St. Gallen-Ost (S. 259 letzter Nr.). Die Planausstellung findet statt vom 3. bis 14. Juni 1943 im Lindenhof, St. Gallen O.

NEKROLOGE

† **Ernst Mutschler**, Architekt in Basel, ist am 25. Mai im Alter von 61 Jahren durch den Tod von langem Leiden erlöst worden.

LITERATUR

Neu erschienene Sonderdrucke der SBZ:

Die Hinterrhein-Kraftwerke mit den Stauseen Sufers und Rheinwald, nach dem Dreistufen-Projekt 1942. Mit 27 Plänen und Bildern und erläuterndem Text von Dipl. Ing. Carl Jegher. 12 Seiten. Preis Fr. 1,50.

Die Dampfkraftmaschine der Nachkriegszeit. Von Ing. Dr. h. c. Ad. Meyer. 8 Seiten, 13 Abbildungen. Preis Fr. 1,80

Allgemeine Dimensionierung und Spannungsbeziehung vorgespannter Eisenbetonträger. Von Ing. Dr. Pierre Lardy, Zürich. 12 Seiten, Format A5. Preis Fr. 1,20.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:
Dipl. Ing. C. JEGHER, Dipl. Ing. W. JEGHER

MITTEILUNGEN DER VEREINE

S.I.A. Schweizer. Ing.- und Arch.-Verein
Mitteilung des Sekretariates

Teuerungszulagen in den technischen Berufen

Das Central-Comité hat kürzlich eine Kommission mit der Prüfung der Frage der Anpassung der Gehälter in den technischen Berufen an die erhöhten Lebenskosten beauftragt. Diese Kommission wird demnächst zu Händen des C-C Richtlinien aufstellen, und das C-C wird hierauf den Mitgliedern unverzüglich entsprechende Mitteilungen zukommen lassen.

Zürich, den 21. Mai 1943

Das Sekretariat des S.I.A.

INHALT: Tonhalle und Kongresshaus in Zürich: Baubeschreibung; Fundationsfragen; Ingenieurarbeiten (grosser Tonhallaesaal; Kongressaal, Dekorationen, Hauptgalerie, Stahlkonstruktion; Gartensaal Foundation, Aufbau).

Mitteilungen: Dr. h. c. Anton Schrafl. — Vortragskalender.

Band 121

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 23



Abb. 29. Blick von der Galerie des Kongress-Foyer gegen das Konzert-Foyer, unten gegitterte Schiebewand als wegnehmbare Trennung, oben tropischer Wintergarten, rechts davon Treppen auf die oberste Freiterrasse

Tonhalle und Kongresshaus in Zürich

Architekten HAEFELI, MOSER, STEIGER, Zürich

(Fortsetzung von Seite 270)

Der Kongressaal (Abb. 31 bis 34) als wichtigstes Glied des Neubaus erfüllt auf eigentümliche Weise die gespannte Erwartung, mit der das Foyer den Besucher entlässt. War schon dort das Weiträumige und Kühne aufgefallen, so wird dieser Eindruck noch überboten durch die gewaltigen Abmessungen des Saales: 44 m Länge, 30 m Breite und $11\frac{1}{2}$ m Höhe. Die linke Seite ganz offen in Glas, rechts die Seitengalerie mit ihrem Unterbau in warm leuchtendem Nussbaumholz, die (durch die geringe Pfeilhöhe ihrer Wölbung bei der grossen Spannweite) leicht und elegant wirkende Decke und der festlich gestaltete Schalldeckel über dem Podium — eigentümlich, wie trotz aller Weite keine Leere herrscht, wie auch dieser grösste Saal der grössten Stadt seine menschlich intime Haltung hat, ja wie stark gerade z. B.

im Vergleich mit den Foyers hier Ruhe und Sammlung zum Ausdruck kommen! Kein Zweifel, dass die Raumproportionen äusserst

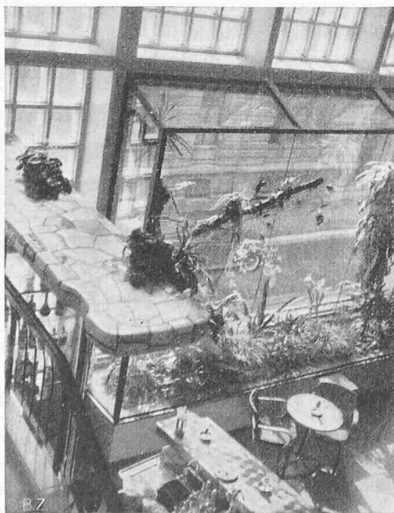


Abb. 30. Treppe zur Galerie im Kongressfoyer, Glaswand gegen die Beethoven-Strasse. Blick vom Treppenpodest auf die Bar. Bartisch in Holz-Einlegearbeit. Durch raffinierte Verwendung der verschiedenartigsten Materialien auf kleinstem Raum, durch die aparten Formen der tropischen Gewächse, die surrealistisch-groteske Unbestimmtheit des Tisch-Umrisses, und die exquisiten Oberflächenreize von Holz, Metall und Keramik entsteht hier ein ähnliches Ensemble im Innenraum, wie im Gartenhof im Freien

glücklich getroffen sind; gefühlsmässig wirkt der Saal breiter und kürzer, als er tatsächlich ist, und auch der Galerieplatz gibt einem noch unmittelbare Beziehung zum Podium.

Wie dem Querschnitt Abb. 14 u. 17 zu entnehmen, ist der Raum unterhalb der Seitengalerie betriebstechnisch (Service bei Banketten und Diktier-, Schreib-, Telephonzimmer bei Kongressen) unentbehrlich. Aber auch für die Raumwirkung des Saales ist diese Seitengalerie wertvoll; sie bindet die Rückgalerie mit dem Podium zusammen, belebt und gliedert die lange Wand. Ihr entsprechen in dieser Funktion die schlanken schwarzen Säulen der Fensterseite, die absichtlich im Raum drin stehen, statt in der Wand, wo diese Wirkung verloren gegangen wäre. Was ebenfalls zur Gliederung beiträgt, ist die nur drei Stufen hohe Estrade an der Fensterseite, die auf gleicher Höhe mit dem hintern Teil des Saalbodens (und überhaupt mit dem allgemeinen Niveau des Saalgeschosses) liegt. Dadurch wird das Zentrum des Saals eine Art flache Mulde — vorteilhaft nicht nur für die Sicht aufs Podium von den übrigen Plätzen aus und für die Gliederung der Bestuhlung, sondern namentlich eben für die Erhöhung der behaglichen Raumwirkung. Was die «Saallandschaft» reich gegliedert erscheinen lässt, ist auch der gleichsam

spiralige Aufstieg Saalmitte - Estrade links - Podium - Galerie rechts - Galerie hinten. Auf die Bühneneinrichtung kommen wir später zurück ⁷⁾.

Besondere Sorgfalt ist der Beleuchtung geschenkt worden. Die Lichtfülle, die die Seitenfenster hereinlassen, grenzt nicht unvermittelt an die dunkle Decke (Blendungseffekt!), vielmehr an das Grillage-Band, das ein durch Kathedralglas und Blechgitterung gedämpftes Licht einlässt. Auf die Decke selbst fällt dann nochmals helles Aussenlicht durch das schmale Fensterband über der Horizontalplatte (Abb. 53), das von den meisten Plätzen aus gar nicht selbst sichtbar ist ⁸⁾. Auch die künstliche Beleuchtung weist eine interessante Neuerung auf. Das meiste Licht kommt aus Tiefstrahlern über der Decke (Abb. 34). Damit aber an diese Lichtquellen keine (durch den Kontrast umso unangenehmer wirkende) dunkle Deckenpartien angrenzen, werden diese Partien angestrahlt durch je vier Leuchten, die an hängenden, vergoldeten Spiralen befestigt sind ⁹⁾. Wiederum ein Beispiel für die obenerwähnte Synthese in der Erfüllung technischer und ästhetischer Bedürfnisse. Ein weiteres ist auch die Deckenausbildung überhaupt mit ihren durchgehenden Fugen (Luftaustritt Ventilation, s. unten). — Was noch fehlt, ist eine künstliche Beleuchtung (Anleuchtung) der Seitenwände, wo die zugezogenen satt englischroten Vorhänge ohne sie heute zu düster wirken.

Gegen die Terrasse können drei breite Fenstertüren geöffnet werden, ebenso gegen den gegenüberliegenden Verbindungsgang. In der rückseitigen Saalwand sind sechs Doppeltüren. Die ganze Rückwand kann aber auch versenkt werden, sodass das Foyer als Vergrößerung des Saales dient (s. Tabelle hinten). Die dann entstehende Weiträumigkeit bietet ein besonders eindrucksvolles Bild; leider ist der Durchblick aus dem Foyer durch die 17 m breite Oeffnung und den Kongressaal in die Stadt hinaus noch

⁷⁾ Leider wird aus Bequemlichkeit die ursprünglich als Ausnahme gedachte Bühneneinrichtung fast permanent hängen gelassen, sodass man die schöne und klare Raumwirkung selten geniessen kann.

⁸⁾ Jetzt sind allerdings diese wesentlichen Lichteffekte durch die Verdunkelungsmassnahmen verdorben, wie noch in manchen Sälen.

⁹⁾ Eine prickelnd-fröhliche Angelegenheit, die das Publikum auf die Dauer schon fast wieder als zu unruhig empfindet, nachdem es erst dem Neuen Bauen Eintönigkeit und Spröde vorgeworfen hatte!

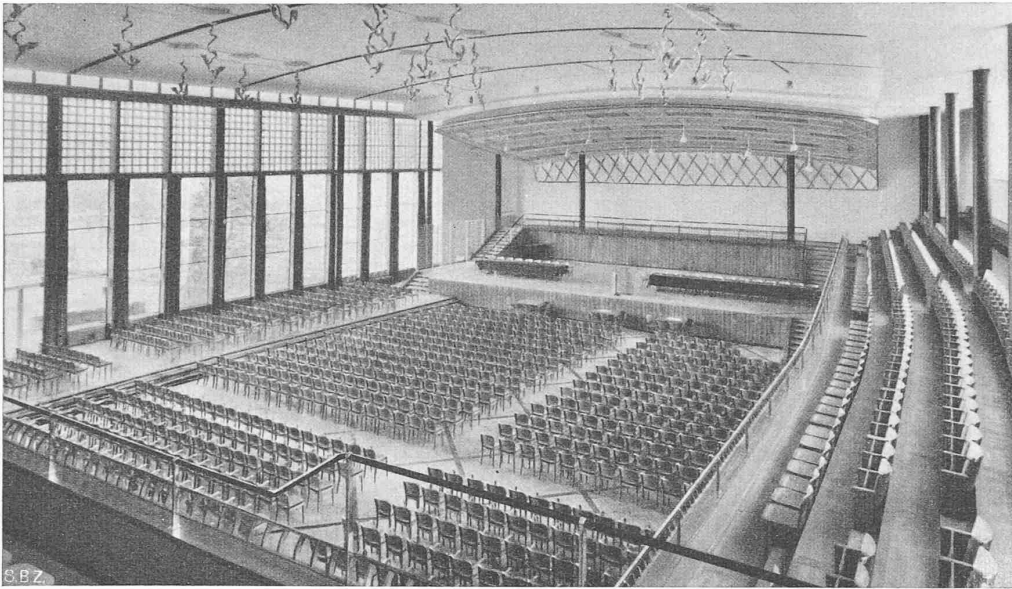


Abb. 31. Kongress-Saal, für Kongress bestuhlt. Typisch einseitiger, betont unmonumentaler Raum ohne massive, architektonisch gegliederte Begrenzungen. Rechts die scheinbar gleitend durchlaufenden, frei vor der Wand stehenden Stangen-Pfeiler, links Glaswand; gegen die Decke ist der Kontrast gemildert durch die masstäblich feine Vergitterung. Auch das Podium ist nicht architektonisch gefasst, sondern mit einem fast improvisiert und wegnahmbar wirkenden Schalldeckel von feingliedriger Gittertextur in verschiedenfarbigen Hölzern versehen. Beleuchtungskörper betont spielerisch ornamental

nie photographisch festgehalten worden. Aber es haben schon verschiedene Ausstellungen¹⁰⁾ diese Raumkombination effektiv ausgewertet. Um auch die Abhaltung von Automobilausstellungen zu ermöglichen, führt ein sog. Autolift (Abb. 8 u. 13) vom Abstellraum 5 im Erdgeschoss (Abb. 11) in den Saal.

Das Restaurant im Kopf des Kongressaalflügels, im Erdgeschoss, übernimmt im Verpflegungsprogramm gleichsam die Grundlast, während den Sälen usw. die ausgesprochenen Belastungsspitzen zugewiesen sind. Es ist als elegantes Restaurant mit betont reservierter Haltung gestaltet (Abbildung 35). Im Einzelnen weist es manche der bereits erwähnten charakteristischen Züge, in entsprechender Abwandlung, auf (erhöhter Sitzplatz hinten, Gitterungen, Leuchten). Eine Erweiterung nach aussen stellt die auf gleichem Niveau gelegene Restaurantterrasse (1 in Abb. 11) dar, samt ihrer erhöhten Eckkanzel (Abb. 6) — auch wieder ein reizvolles, bereicherndes Detail.

Die vorspringende Lage dieses Bauteils liess es gegeben erscheinen, hier auch das Empfangsbureau (zwischen 2 und 3 in Abb. 11, «Concierge» und «Réception» im Hotelbetrieb entsprechend) anzuordnen, das ständig bedient wird im Gegensatz zu den übrigen Eingängen (namentlich der Claridenstrasse, die tagsüber meist geschlossen sind). Ebenfalls einem Bedürfnis des Hotelbetriebs entsprechend wurde zur Linken dieser kleinen Eingangshalle eine Bar mit behaglicher Lounge eingerichtet, und über diesen zwei Räumen zwei kleine Säle (sog. Clubzimmer,

¹⁰⁾ Neustoff-Ausstellung 1941 (s. Bd. 118, S. 239), Zürcher Modewoche.

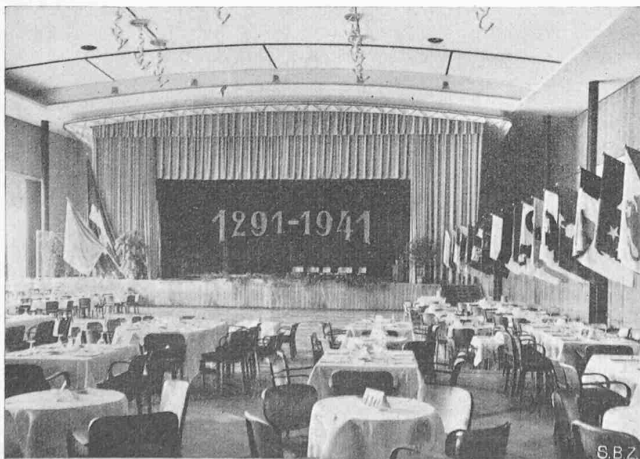


Abb. 32. Kongress-Saal für Bankett bestuhlt, mit Bühneneinrichtung

Abb. 36). Solche Lokalitäten, obwohl sie nicht streng zum Programm eines Kongresshauses gehören, sind für den alltäglichen Betrieb des Restaurants unentbehrlich, und sie werden auch ständig gut benützt. Obwohl sie durch die Gänge¹¹⁾ gut an alle andern Räume (Foyers) angeschlossen sind und daher bei besonderen Anlässen herangezogen werden können, bilden sie, zusammen mit den Zimmern 2 und 3 in Abb. 8, einen Bezirk für sich.

Gartensaal. Haben wir bei den Foyers die überraschende Bewegtheit, die Kühnheit der Konzeption als typisch bezeichnet, und mag man als auffälligstes Merkmal des Kongresssaales den Ausdruck gesammelter Kraft und grosser, geschlossener Einheit festhalten, so ist der zierliche, kleinmassstäbliche Gartensaal der reichste aller Säle. Wenn man den Gehalt an Formen, Materialien und Farben eines Raumes auf den Kubik-

inhalt bezieht, so erreicht dieser Quotient hier sein Maximum. Wie ein kostbares Schmuckstück liegt der Gartensaal zwischen den andern Bauten. Und trotzdem: mit wie einfachen, und wie wenigen Mitteln wurde diese frohe, leuchtende Festlichkeit des Raumes (Abb. 37 und 38) erreicht. Man sieht es ihm nicht an, unter was für schwierigen Bedingungen er gestaltet werden musste: nicht nur sollte er als Ganzes gute räumliche Wirkung (und Akustik und Sicht auf die Bühne) bieten, sondern auch jeder seiner drei Teile, wenn die beiden Hubwände hochgezogen sind. Jeder Teil muss für sich bedient werden können ohne Störung der andern Teile. Das Dach des Saals durfte nicht höher liegen als der Boden des Konzertfoyer, damit von diesem freie Sicht auf den See erhalten bleibe (Schnitt Abb. 9, S. 264). Um die daher relativ bescheidene Saalhöhe für das Auge zu steigern, wurden die horizontalen Roste (Abb. 38) angeordnet, die das «Mittelschiff» aus den «Seitenschiffen» emporsteigen lassen¹²⁾. Die Unterteilung in drei Säle wird erleichtert durch die Tonnenwölbung der Decke; diese gibt auch gute akustische Verhältnisse, auf die wir unten zurückkommen. Besondere Schwierigkeiten schuf die Unterteilung in den «Seitenschiffen»; hier halfen sich die Architekten durch Anordnung von vertikal nach unten ziehbaren Wänden, die zwischen festen Querwänden¹³⁾ (diese oben zwischen Säule und Aussenwand gespannt) verborgen sind. Zu beachten ist auch hier wieder die Lichtführung über den Rosten, und die reich bewegte Gliederung der Fensterwand gegen den See im Bereich der Eingänge. Jetzt im Sommer kommt der Garten-Charakter des Saals verstärkt zum Ausdruck dadurch, dass seine hofseitigen Scheiben (Abb. 55) weggenommen sind und dadurch der Raum über den Serviergang hinweg durchläuft bis an den Gartenhof. Hier im Gartensaal erlebt der Besucher die innige Verbindung mit Garten und See besonders stark.

Ist der luftige, freie Geist des Gartensaals schon formal bedingt, so wird er noch erhöht durch die Farbgebung und den Schmuck durch Beleuchtungskörper und Spiegelfacetten: Decke und Säulen weiss, Wände zart meergrün, durch feine naturfarbene Deckleisten gegliedert, Holzwerk Nussbaum, Metall verchromt poliert, Perlen Glas, Reflektoren weiss Milchglas.

Die Räume des Uebungssaal-Traktes sind im Erdgeschoss und dem darüberliegenden Zwischengeschoss Diensträume: Bureaux der Verwaltung, Nebenräume für Orchester und Sänger, Wohnung des Betriebstechnikers, Toiletten. Auf Höhe des Saalgeschosses, d. h. einige Stufen höher als dieses, ist als grösster

¹¹⁾ Gang k (Abb. 14 und 17) erhält sein Tageslicht durch ein hochliegendes schmales Fensterband in der Seitengalerie des Kongresssaals.

¹²⁾ Weiter trägt ihr schönes Holzwerk viel dazu bei, den Raum wohllich zu machen. Nachteilig ist, dass sie die schöne Grundkonstruktion der ausragenden Decke auf ihren schlanken Säulen (Abb. 56) verbergen. — Vgl. auch Kirche Altstetten, Bd. 112, S. 105* und Bd. 120, S. 314* ff.

¹³⁾ Weil diese mit Spiegeln belegt sind, erkennt man sie auf Abb. 38 nicht leicht.

Saal der Kammermusiksaal und daneben ein Vortragssaal angeordnet. Ein breites, von seiner Stirnseite her belichtetes Foyer gewährt auch hier genügenden Verkehrs- und Aufenthaltsraum, sowie Anschluss an das Kongressfoyer. Um allen allfällig bei Kongressen auftretenden Bedürfnissen nach kleineren Einzelräumen entsprechen zu können, sind die Vorbereitungen getroffen, dass in jedem Saal noch eine Faltwand eingebaut werden kann (Nischen foyerseitig, Türen, Abb. 8). Der Kammermusiksaal (Abb. 39) hat ein sehr schönes Täfer aus Tannenholz zwischen Nussbaumrippen, sein Podium eine ansprechend gewellte Rückwand, die die Gruppe der Musizierenden zusammenfasst; auch die Decke ist ganz in Holz.

Im obersten Geschoss des Traktes endlich sind die beiden Übungssäle für die Gesangsvereine untergebracht, die durch Öffnen einer Hubwand zu einem vereint werden können. Wie eine Reminiszenz an die Galerie des untergegangenen Tonhallepavillons mutet hier die Galerie (Abb. 40) an, die bei Festlichkeiten in ihren Ausbuchtungen gerade noch für je eines der beliebten Zweiertischchen Platz bietet. Im alltäglichen Betrieb dient die Galerie als Zugang zum Archiv, sowie der Aufbewahrung verschiedener Vereinsutensilien. Zu beachten sind auch hier die Roste unter den Oberlichtern, die den Lichtkontrast gegen die Decke mildern.

W. J.

Wir gehen nunmehr über zur Beschreibung der Fundation, der Ingenieurarbeiten und schliesslich der technischen Einrichtungen des Kongresshauses. Eine Zusammenstellung über das Fassungsvermögen sämtlicher Säle usw. folgt am Schluss.

Fundationsfragen

Der grosse Umfang der Arbeiten, die kurze zur Verfügung stehende Bauzeit, die bekanntlich sehr heterogene Beschaffenheit des Untergrundes am untern Ende des Zürichsees, endlich der Umstand, dass die neuen Fundationen mit bedeutenden Bodenaushüben in unmittelbarer Nähe der Tragmauern der bestehenden Tonhalle verbunden waren, machten eine genauere Untersuchung der Bodenbeschaffenheit unerlässlich. Erst auf Grund einer eingehenden Kenntnis der in den verschiedensten Punkten des Neubaus vorhandenen Bodenverhältnisse konnte die Wahl des richtigen Fundationssystems getroffen werden und war es möglich, für die Bemessung der Tragelemente der Fundation die erforderlichen Richtlinien zu Händen der projektierenden Ingenieure aufzustellen.

1. Geologische und erdbaumechanische Untersuchungen

Der geologische Aufbau des Baugrundes im ehemaligen Tonhalleareal ist für die künstlich aufgeschütteten Uferregionen des untern Zürichseebeckens und vieler anderer Seeufer des schweizerischen Mittellandes typisch. Generell war die Schichtfolge schon aus der Bautätigkeit in der weiteren Umgebung (Nationalbank, Rotes Schloss, Weisses Schloss, Boothaus Alpenquai) bekannt. Als erste Vorarbeiten innerhalb des Baugeländes wurden 1936 durch die städtische Baupolizei vier Sondierbohrungen (B. I bis IV) abgeteuft, die «ungestörte» Bodenproben lieferten (Abb. 41, S. 278). Sodann wurden zwei Schächte (A und B) ausgehoben und die Ergebnisse einer Bohrung vom Muraltengut (B. V) beigezogen. 1937 wurden die Beobachtungen durch die Ergebnisse einer Sondierbohrung (B. 8) und von drei Bohrpfählen (B. 5, 6, 7), die ebenfalls «upgestörte» Bodenproben lieferten, ergänzt. Indirekte Aufschlüsse ergaben sodann die Ramm-Diagramme von zwei Holzpfählen (1, 2), von zwei Betonpfählen (3, 4), von zwei Expresspfählen (10, 11) und einer Versuchs-Spundwand (9).

Aus diesen verschiedenen Angaben konnte das folgende Bild über die geologische Zusammensetzung des Baugrundes gewonnen werden (siehe Abb. 42, S. 278).



Abb. 33. Kongress-Saal, ohne Bestuhlung für eine Automobilausstellung eingerichtet. Blick gegen Foyer und rückwärtige Galerie, rechts Estrade von drei Stufen, die das «Ausleeren» des Raumes durch die Glaswand etwas eindämmt, wie die analoge Estrade im Konzertfoyer (Abb. 27 und 28)

1. Die oberste Schicht besteht aus künstlicher Auffüllung. Diese verteilt sich über das ganze Bauareal. Sie führt hauptsächlich Seekreide, Bauschutt, Kies und Sand, im Gartengebiet noch Humus. Die obere Grenze dieser Aufschüttung schwankt in den einzelnen Bohrungen, da der Tonhallergarten terrassiert war. Auch die untere Grenze kann nicht scharf festgelegt werden, da die natürliche Unterlage ebenfalls aus «gewachsener» Seekreide besteht. Die Mächtigkeit der Auffüllung schwankt somit von rd. 3,3 m (B. V) bis rd. 6,5 m (B. 7).

Früher reichte der See in einer z. T. schilfbewachsenen, un- tiefen Bucht bis an die Südseite der heutigen Gotthardstrasse, wo die Ufermauern des Eschergüetli (1771 bis 1890) standen. Die Bucht war gegen NO von der beim Bau des Schanzengrabens 1649 aufgeschütteten Rosau, gegen SW von den z. T. später angelegten Bleicherwiesen flankiert. Bei der Quaiertstellung 1882 bis 1885 und beim Bau der Tonhalle (1893 bis 1895) wurde diese Bucht landfest. Hinter einem Wall aus Kies und Sand, der vom Hornbach- und Küsnachterdelta und z. T. auch von Hurden

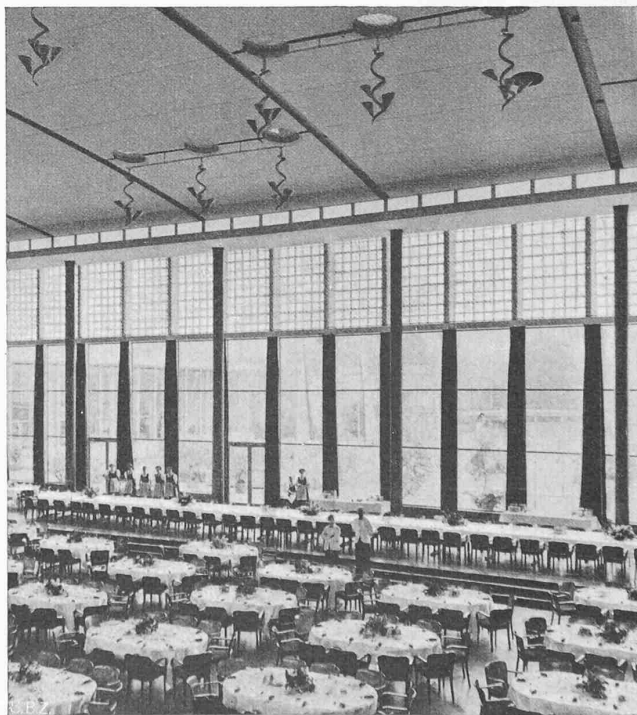


Abb. 34. Kongress-Saal, für Bankett bestuhlt, Blick gegen Estrade und Glaswand mit braunroten Vorhängen



Abb. 40. Übungssaal. Der Umriss der Empore ist in gleichsam fließenden, beweglich-unverbindlichen Kurven gehalten, um die Bauform nicht festzulegen. Ähnlich unverbindliche, wie Wasserlachen über eine Fläche hinwandernde Formen wiederholen sich an den Vergitterungen der Oberlichter. Durch diese Massnahme wird das Licht diffus, die Lichtquelle ist nicht als eindeutig definierte Form sichtbar. In betontem Kontrast zu diesen, sich jeder Festlegung ironisch entziehenden Formen steht die exakte Klarlegung des technischen Verhaltens der Brüstung zur Bodenplatte der Empore: sauberste Trennung der Elemente, an Stelle einer unklaren Verwachsung

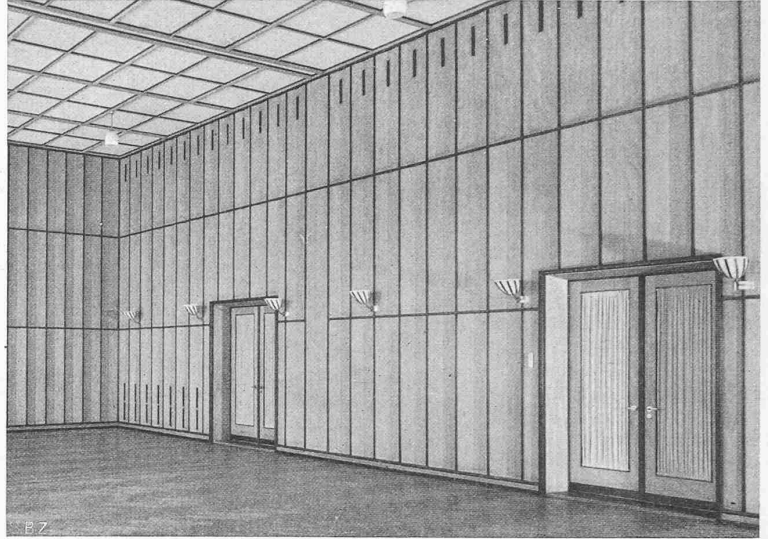


Abb. 39. Kammermusiksaal. Wände mit leicht konkaven Holzplatten vertäfelt, an der Decke zarte Lattengitterung, beides ist ausdrücklich als blosses Oberflächenmuster gemeint, ohne die materielle Festigkeit und strukturelle Funktion der alten architekton. Tafelungen und Deckenkassetten. Der Raum gewinnt aus dieser Behandlung eine spezifisch moderne Leichtigkeit und Unverbindlichkeit, gegen die Beethovenstrasse ist er mit einer Glaswand geöffnet, die übrigen Wände scheinen nur wie mit leicht gewellten Vorhängen oder Faltwänden provisorisch geschlossen

stammte, erfolgte die Auffüllung aus Seekreide, die aus dem Seegebiet von Bendlikon-Wollishofen geholt wurde, und aus Bauschutt.

2. Unter dieser künstlichen Auffüllung folgt zunächst helle *Seekreide*, die auch Einlagerungen von dunklen *Seeschlamm-lagen* enthält. Seekreide und Seeschlamm enthalten Pflanzenresten, Schnecken-schalen, Ton und etwas Sand. Beide Ablagerungen haben in ungestörtem Zustand eine ziemlich feste Konsistenz, beim Kneten aber entsteht eine schmierige, weiche Masse. Die Oberkante der Seekreide liegt an der Gotthardstrasse etwa bei Kote 405,50 und senkt sich $1 \div 3^\circ$ gegen den See. Ihre Mächtigkeit schwankt von rd. 0,4 m bei B. V bis zu rd. 9,8 m beim Expresspfahl Nr. 10. Nach Viollier sollen beim Bau des Bootshauses (Yachtklub) am Alpenquai, d. h. rd. 135 m südlich Nr. 10 sogar 18 m Seekreide durchfahren worden sein. Von prä-historischem Interesse sind die Kulturschichten der Pfahlbauzeit (B. 6/Kote 404,80, B. 7/Kote 403,50), die in diesen Ablagerungen freigelegt wurden.

3. Unter dieser Seekreide liegen *Kies* und *Kies-Sandmassen*, die Einschaltungen von *Sand* bis *Schlamm-sand* enthalten. Sie gehen an der Basis in Sand- und Schlamm-lagen über, die einzelne Lehmschmitzen führen. Die Mächtigkeit der ganzen Schicht beträgt bei B. 8, wo sie allein mit Sicherheit feststellbar ist, 16,60 m. Aus der Verbreitung dieser Ablagerung der Wechsel-lagerung, dem Gefällsbruch bei B. 7 von 2° auf 15° muss auf eine Deltabildung geschlossen werden. Ihre Entstehung ist auf einen zeitweiligen, nacheiszeitlichen Sihleinbruch zurückzuführen. Diese durchbruch die Zürcher-moräne zwischen Katz und ehemaligem St. Annahügel und schüttete zwischen Enge und Frau-münster ein Delta an.

4. Unter dieser grobkörnigen Deltaschüttung folgen feste, blaugraue *Lehme*, die feine Schlamm-sand- und Sand-lagen bergen. Sie wurden in B. V in einer Mächtigkeit von 2,8 m, in B. 8 von 4,2 m erschlossen. Die Gesamtmächtigkeit dieser Seebodenlehme ist nicht bekannt, wie auch leider keine Anhaltspunkte über ihre Unterlagerung vorliegen.

5. Nach Beobachtungen in Schacht A liegt dort der Grund-wasserspiegel im Winterhalbjahr auf Kote 406,10. Die Vorflut wird einerseits vom Schanzengraben, sodann vom See gebildet. Dessen Wasserspiegel lag in den Winterhalbjahren der Periode 1929/30 bis 1936/37 im Durchschnitt auf Kote 406,60. Der Grund-wasserspiegel liegt somit durchwegs in der künstlichen Auffüllung.

Eine grössere Anzahl von «gestörten» und «ungestörten» Proben der Sondierbohrungen I bis IV und 5 bis 8 wurden im Erdbaulaboratorium der Versuchsanstalt für Wasserbau an der E. T. H. auf ihre Zusammensetzung und mechanischen Eigen-

schaften hin untersucht. Diese Untersuchung sollte, im Zusammen-hang mit Probepfählen, über das zu wählende Fundations-System und die bei der Detailprojektierung und Ausführung zu beobachtenden Grundsätze Aufschluss geben.

Von den im Laboratorium untersuchten Bodenproben seien in Tabelle I die Kennziffern je eines typischen Vertreters der verschiedenen Schichten, die alle aus B. 8 stammen, aufgeführt und im folgenden kurz erläutert (siehe auch Abb. 43, S. 279).

Der hohe Karbonatgehalt (hauptsächlich Kalk), zusammen mit einem merkbaren organischen Gehalt, hängt mit der Aus-scheidung der Seekreide aus dem Seewasser und ihrer allmäh-lichen Ablagerung auf dem Seegrund zusammen. Der Karbonat-gehalt der übrigen Proben (2 bis 4) ist für das Gletschermate-rial der weitem Umgebung von Zürich und des Sihltales, das



Abb. 38. Gartensaal. Seeseitige Längswand mit den, die Höhe und den Gliederungs-massstab reduzierenden Holz-gittern. Bildung leichter Nischen durch verspiegelte, gegitterte Querwänden



Abb. 36. Clubzimmer. Ein luftiges Sommerzelt mit zwei Glaswänden gegen aussen (nachts durch weiss-rot-schwarze quergestreifte Vorhänge geschlossen), einer Schiebewand und einer durch dünne Latten ornamental gegitterten Decke

Herkunft Photos: Abb. 29, 31, 35, 36, 55 Wolgensinger; Abb. 30, 40 Custer; Abb. 32 Beringer & Pampaluchi; Abb. 33, 39 Metzger; Abb. 34, 37 Finsler; Abb. 38 Bräm.

Bildunterschriften von Peter Meyer

Abb. 35 (rechts). Restaurant. Die zylindrischen Stützen mit Rohrgitter ummantelt; das gleiche zartgliedrige Motiv wiederholt sich in der Vergitterung der obern Fensterzone, an den Stuhllehnen und dem hier nicht sichtbaren Korpus



weitgehend das Belieferungsmaterial der Bäche und Flüsse darstellt, charakteristisch. Die hohe Fließgrenze f (Wassergehalt beim Uebergang vom plastischen zum festen Zustand) bei sehr kleiner Plastizitätszahl p von Probe 1 rührt vom organischen Gehalt der Seekreide her. Fließgrenze und Plastizitätszahl von Probe 4 sprechen für einen mittelfetten Lehm. Der organische Gehalt von Probe 1 ist die Ursache des lockeren Gefüges, damit des hohen Wassergehaltes, des niederen Raumgewichtes und der grossen absoluten Porosität der Seekreide im Entnahmezustand. Der abnehmende Wassergehalt, die abnehmende Porosität und damit das zunehmende Raumgewicht von Lehm (4) zu Feinsand (3) und Kies (2) hängt mit der Abnahme der feinkörnigen, wasserbindenden Mineralkörner, die namentlich im Anteil kleiner 0,002 mm enthalten sind, zusammen. Die Bestimmung von Wassergehalt, damit der Porosität und des Raumgewichtes ist u. a. für die Berechnung der zulässigen Belastung, der Untersuchung von Spundwänden und der Grundbruchgefahr notwendig. Für

diese Berechnungen wurde für das Deltamaterial (2 und 3) ein mittleres Raumgewicht von $2,2 \text{ t/m}^3$ angenommen.

Die grösste Zusammendrückungszahl ($\Delta e = \text{spez. Zusammendrückung im Oedometer bei einer Lasterhöhung von } \sigma = 1 \text{ kg/cm}^2 \text{ auf } \sigma = e = 2,72 \text{ kg/cm}^2$) weist die Seekreide auf; allerdings ergab die Untersuchung einer Probe aus einer eingeschlossenen Seeschlammprobe noch höhere Werte ($\Delta e = 7,8\%$). Bemerkenswerte Unterschiede bestehen zwischen ungestörter ($\Delta e = 3,8\%$) und gestörter ($\Delta e = 2,0\%$) Seekreide. Darin kommt die Zerstörung des Gefüges nach dem Kneten zum Ausdruck, die zu einer dichteren Packung führt²⁾. So nahm das Raumgewicht einer Seekreide bei 1 kg/cm^2 Belastung vom ungestörten zum gestörten Zustand von $1,75$ auf $1,83 \text{ t/m}^3$ zu, der Wassergehalt von $43,3$ auf $34,1\%$ und die Porenzahl von $1,15$ auf $0,87$ ab. Diese Gefügestörung kommt auch bei der Pfählung zum Ausdruck. Die austretende Wasser steht unter Druck, wodurch die Reibung nahezu 0 wird. Bei Blockierung des Pfahles kann sich das Porenwasser entspannen, was zu einer Vergrösserung der Seitenreibung und damit zum Festsaugen des Pfahles führt. Bei den übrigen Materialien nimmt die Zusammendrückungszahl erwartungsgemäss vom Lehm zum Feinsand und Kies ab.

Die Bestimmung der Scherfestigkeit bzw. der scheinbaren innern Reibung, die in der Tabelle durch den Grenzwinkel $\text{tg } \varphi_s$ charakterisiert wird, ermöglicht die Berechnung der Tragfähigkeit des Baugrundes, sowie der auftretenden Erddrücke. $\text{tg } \varphi_s$ zeigt erwartungsgemäss für Kies und Sand höhere Werte, als für Lehm. Auffallend ist die hohe scheinbare innere Reibung der Seekreide, die ihre Ursache in der starken Verzahnung der Kalkkörnchen haben dürfte.

Die kleinste Durchlässigkeit k weist der basale Seebodenlehm auf. Ihm folgt die Seekreide mit etwas höhern Werten. Im Delta selbst treten grosse Unregelmässigkeiten auf. Die Feinsand-, Schlamm- und Lehmlinsen



Abb. 37. Gartensaal mit Bankettbestuhlung. Ausblick gegen Garten und Alpenquai, in der Glaswand Wechsel gegitterter und offener Flächen. Reizvolle optische Unterteilung des Raumes durch geschwungene Deckenfelder und laubenartige horizont. Holzgitter aus wellenartig gebogenen Elementen

²⁾ R. Haefeli und A. v. Moos: «Drei Lockergesteine und ihre technischen Probleme: Grundbruch, Strukturstörung, Plastizität». Sammlung der Vorträge Erdbaukurs der E. T. H. 1938 in SBZ, Band 112, S. 133* (1938).

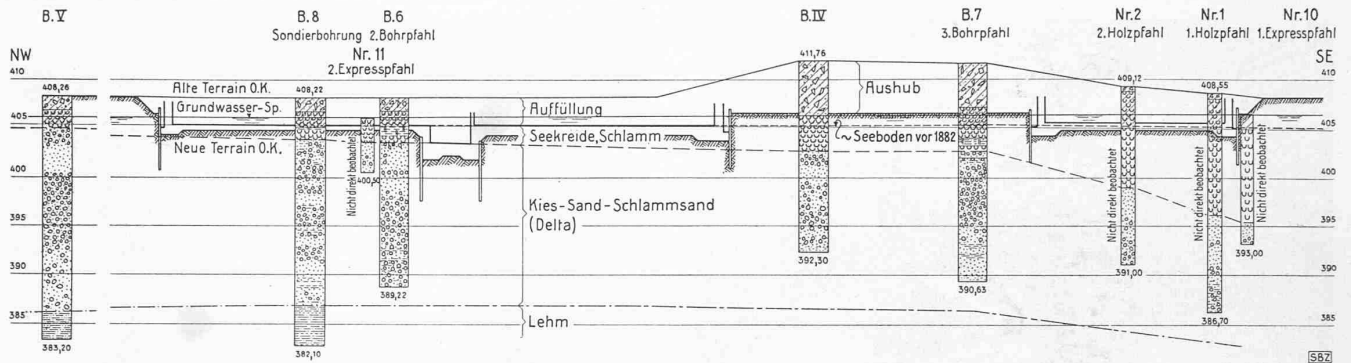


Abb. 42. Geologischer Längsschnitt 1 : 700 (siehe Abb. 41)

weisen geringe, die Kiese sehr grosse Durchlässigkeiten auf. Da indessen die wenig durchlässigen Partien linsenförmig gelagert sind, wurde für das gesamte Delta mit einer Durchlässigkeit von 10^{-2} cm/sec gerechnet. Dieser Wert wurde auch durch die Berechnung der beobachteten Wasserspiegelabsenkung in B. 7 bestätigt.

II. Untersuchungen über die Art der Foundation und über die Tragfähigkeit verschiedener Pfahlsysteme

1. Das Vorhandensein einer stellenweise mächtigen Auffüllungsschicht, die zum Teil aus Seekreide besteht und selbst wieder auf Seekreide aufruhet, ferner die darunter anstehende kiesig-sandige Ablagerung und schliesslich die zuunterst aufgeschlossenen festen Seebodenlehme liessen von vornherein eine Pfahlgründung als die richtige Methode erscheinen. Eine reine Plattengründung kam deshalb nicht in Frage, weil das Kongresshaus nur zum Teil unterkellert ist und weil, mit Ausnahme des tiefsten Heizkellers, alle Fundamentplatten im Bereich der Seekreide liegen, deren relativ hohe Zusammendrückbarkeit und variable Mächtigkeit zu grossen und ungleichmässigen Setzungen Anlass gegeben hätte.

2. Die in den Jahren 1893 bis 95 erbaute Tonnhalle ruht auf Holzpfählen, deren Spitzen laut dem Bericht der städtischen Baupolizei in der kiesig-sandigen Ablagerung stecken. Ihre Belastung wird auf durchschnittlich 15 t für die durchlaufenden Fundamente und auf 10 t für die Einzelfundamente geschätzt. Ihre Länge beträgt im Mittel 9,00 m und die Pfahlköpfe liegen auf Kote 405,30.

Die Tatsache, dass die Deltaablagerung gegen den See hin abfällt, liess die Ausführung und die Ueberprüfung von Probpfählen als wünschbar erscheinen. Bei Aufstellung des Versuchsprogramms wurde die Verwendung verschiedener Pfahltypen ins Auge gefasst. Sie sollten in denjenigen Zonen untersucht werden, in denen sie später voraussichtlich Verwendung finden würden. So kam man zu folgendem Programm, das auch die Erstellung und die Untersuchung je zweier verschiedener Längen für jeden Pfahltypus einschloss (siehe Abb. 41):

Holzpfähle von rd. 32 cm mittlerem \varnothing , Nr. 1 mit 20,3 m Länge und Spitze auf 386,70, Nr. 2 mit 16,00 m Länge und Spitze auf 391,00, im südlichsten Teil des Kongresssaales, dort, wo der Kellerboden etwa auf der Höhe des tiefsten Grundwasserspiegels liegt.

Eisenbetonpfähle

von rd. 31 cm \varnothing , im Gebiete des nicht unterkellerten Gartensaales, wo allfällige Holzpfähle eine Tieflegung der Bankette erfordern würden, Nr. 3 mit Spitze auf 391,50, 16,00 m lang und Nr. 4 mit Spitze auf 397,30, 9,1 m lang.

Bohrpfähle (System Brunner & Co., Zürich), wovon zwei für die Unterfangung der stehenbleibenden Tonnhallenwand parallel zur Beethovenstrasse,

Nr. 5 von rd. 44 cm \varnothing und 8,34 m Länge mit Spitze auf 396,00 und Nr. 6, \varnothing 52 cm und 16,11 m Länge mit Spitze auf 389,22. Ein dritter Bohrpfahl

Nr. 7, mit 55 cm \varnothing , 17,43 m Länge und Spitze auf 390,63 wurde als Vergleichspfahl mit einem Expresspfahl im mittleren Teil des Kongresssaales abgeteuft.

Expresspfähle (Losinger & Co., Bern-Zürich), nämlich Nr. 10 mit 67 cm \varnothing , einer Länge von 13,3 m und mit der Zwiebel auf 393,00 und Nr. 11, mit 92 cm \varnothing , einer Länge von 6,57 m und Zwiebel auf Kote 400,50, im Erweiterungsbau der Tonnhalle an der Beethovenstrasse.

Ueber den Verlauf dieser Untersuchungen geben die Abbildungen 44 bis 48 Aufschluss.

Fertigpfähle (Holz und Eisenbeton), sowie die durch Rammen eines Stahlrohrs mit unterer Spitze hergestellten Expresspfähle geben schon beim Rammvorgang Aufschluss über die voraussichtliche Tragfähigkeit. Als erste rohe Schätzung mag hierfür die in Abb. 48 aufgezeichnete spezifische Rammarbeit verschiedener Pfähle in Vergleich gezogen werden. Für die Holzpfähle ergibt sich aus den zwei entsprechenden Diagrammen eine bedeutende Zunahme mit wachsender Rammtiefe. Die Diagramme der beiden Betonpfähle ergeben eine ungenügende Tragfähigkeit des nur 9,1 m langen Pfahles. Die Probelastungen (Abb. 45) bestätigen dieses Bild. Man kann aus den Diagrammen

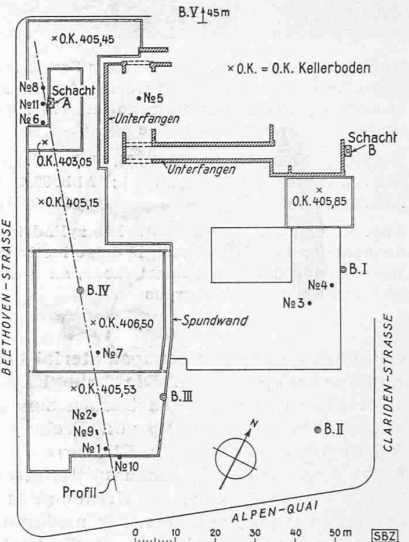


Abb. 41. Grundriss 1 : 1700 mit Eintragung der Lage der vorgenommenen Bohrungen und Versuchsrammungen

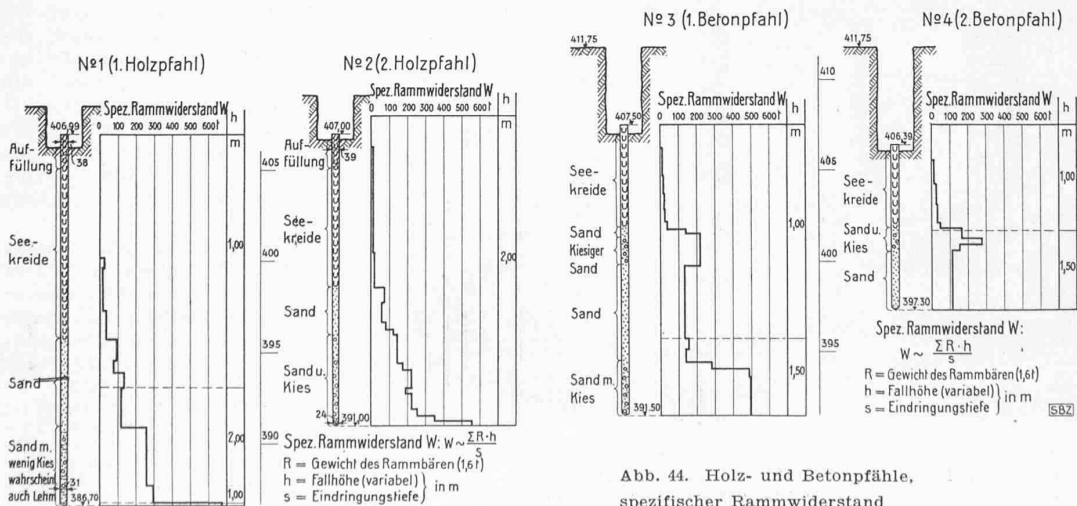


Abb. 44. Holz- und Betonpfähle, spezifischer Rammwiderstand

3) E. Meyer-Peter: «Die Pfahlgründungen». Sammlung der Vorträge Erdbaukurst der E.T.H. 1938; Hoch- und Tiefbau, 1938, Nr. 35 und 36.

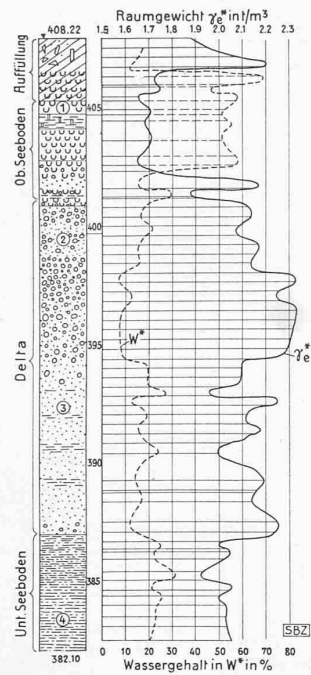


Abb. 43. Sondierbohrung Nr. 8

Tabelle I. Eigenschaften der typischen Böden

Geologische Einheit		Oberer Seeboden	Delta	Unterer Seeboden	
Geotechnische Bezeichnung		Seekreide	Kies	Feinsand	Lehm
Nr. (siehe Abb. 3)		1	2	3	4
Karbonatgehalt	%	87	50	45	44
Kornverteilung:	über 20 mm	—	26	—	—
	20 bis 2 mm	—	51	2	—
	2 bis 0,2 mm	—	13	3	—
	0,2 bis 0,02 mm	32	10	72	25
	0,02 bis 0,002 mm	52		14	52
unter 0,002 mm	16	9	23		
Flie遝grenze	f	48,0	inkohärent	inkohärent	35,5
Plastizitätszahl	p	9,0			14,5
Wassergehalt	w*	46,4	11,3	17,4	22,8
Raumgewicht	γ*	1,74	2,27	2,13	2,03
Absolute Porosität	n*	55,2	23,0	31,6	38
Porenziffer	ε	1,232	0,299	0,463	0,614
Winkel der scheinbaren innern Reibung	tg φ _s	0,74	0,70	0,71	0,65
Spez. Zusammendrückung «ungestört» ¹⁾	Δ _e	3,8	1,3	2,2	2,56
Durchlässigkeit	k	5 · 10 ⁻⁶	2,6 · 10 ⁻²	0,75 · 10 ⁻⁰	3,6 · 10 ⁻⁸

¹⁾ R. Haefeli: Mechanische Eigenschaften von Lockergesteinen, SBZ, Bd. 111, Nr. 24 und 26, 1938.

die sogen. kritische Belastung herauslesen, die durch jene Punkte der Belastungs-Setzungs-Kurven dargestellt wird, in welchen ein entschiedenes Umbiegen nach abwärts festzustellen ist. Man erhält dann für die beiden Holzpfähle rd. 40, bzw. 70 t, für den langen Betonpfahl Nr. 3 rd. 50 t und für den kurzen Pfahl Nr. 4 rd. 20 t. Die beiden Holzpfähle und der lange Betonpfahl reichen nun bereits in den untern Teil des kiesig-sandigen Deltas, wo sich eine Art Uebergang zum Seebodenlehm befindet, der kurze Betonpfahl dagegen steckt mit der Spitze im obern Teil des Deltas.

Die Nachrechnung des Pfahlwiderstandes nach der Sternschen Rammformel auf Grund der beim Rammvorgang beobachteten Eindringung bei der letzten Hitze ergibt eine recht befriedigende Uebereinstimmung mit dem Resultat der Probebelastung. Dies ist wohl der grossen Wasserdurchlässigkeit des Deltamaterials zu verdanken, die zur Bildung von druckgespanntem Porenwasser nicht Anlass gibt.

Beide Expresspfähle reichen nur in die obern Zonen der kiesig-sandigen Deltaablagerung. Ihre kritische Belastung beträgt nach Abb. 47 rd. 200 bzw. 220 t. Daraus lässt sich schliessen, dass jene obern Zonen, in denen auch die Pfahlspitzen der Tonhalle stecken, für Pfähle von 30 bis 35 cm Durchmesser zu locker gelagert sind, um die gewünschte Tragfähigkeit der Pfähle zu sichern, dass aber andererseits Expresspfähle für dieses Material geeignet sind, weil sie beim Ausstampfen der Fusszwiebel den Boden verdichten und weil sie bei rd. 1 m Zwiebeldurchmesser eine grosse Standfläche besitzen.

Auf Grund der Protokolle, die beim Einrammen des Stahlrohrs der Expresspfähle aufgestellt wurden, soll nun versucht werden, ebenfalls mittels der Stern'schen Rammformel, die Gröszenordnung des Widerstandes des fertigen Pfahls mit Zwiebel

abzuschätzen. Im Diagramm für den Pfahl Nr. 10 auf Abb. 46 ist die spez. Fallarbeit des Rammjärs mit 3000 mt/m aufgezeichnet, was einer mittleren Eindringung pro Schlag der letzten Hitze von 0,83 mm entspricht. Der Pfahl Nr. 11 ergab die Werte 960 mt/m und 2,75 mm. Der dynamische Widerstand nach Stern errechnet sich darnach unter Berücksichtigung der verschiedenen Längen des Rammgestänges zu 208 t für den Pfahl Nr. 10 und zu 220 t für den Pfahl Nr. 11. Dies sind nun gerade die oben genannten kritischen Belastungen nach Abb. 47. Der totale statische Widerstand des Pfahles Nr. 11 beträgt demgegenüber rd. 300 t. Vorläufig, und mit dem Vorbehalt weiterer Erhebungen bei analogen Arbeiten, wäre also hieraus zu schliessen, dass der für das Rammrohr berechnete Widerstand nach Stern der kritischen Belastung des fertigen Pfahles entspricht und dass die Bruchlast ungefähr 1,5 mal so gross ist.

Die Bohrpfähle bieten den Vorteil der Entnahme von Bodenproben. Es fehlt aber während ihrer Herstellung ein direkter Anhaltspunkt über die Tragfähigkeit, sodass zu deren Ueberprüfung nur die Belastungsprobe zur Verfügung steht. Sie ergab für den kurzen mit der Zwiebel im obern Teil der Deltaablagerungen steckenden Pfahl Nr. 5 eine kritische Belastung von rd. 25 t und eine Bruchlast von rd. 50 t, also eine ungenügende Tragfähigkeit (Abb. 48). Anders waren die Resultate der bis in die Zone des Seebodenlehms abgebohrten Pfähle von 16,1 bzw. 17,4 m Länge: Kritische Belastung etwa 120 t, Bruchlast über 180 t.

Der Unterschied im Verhalten des kurzen Expresspfahles und des kurzen Bohrpfahles lässt sich ausser durch die grössere Standfläche infolge der kräftigen Zwiebelausbildung dadurch erklären, dass beim Ramm- und Stampfvorgang des ersten die lockere Lagerung des Deltamaterials verdichtet wurde, was beim

Bohrpfahl und der Betonierung unter Wasser des letzten nicht der Fall war. Die Lockerheit des Materials zeigte sich beim Bohren durch sogen. Auftrieberscheinungen (Grundbruch) im Bohrohr.

III. Vorschriften für die Ausführung der Pfähle

Aus den Voruntersuchungen hatte sich ergeben, dass die Lagerung des obern kiesig-sandigen Deltas zu locker war, um erhebliche Pfahllasten aufzunehmen mit Ausnahme der Express Pfähle, die aus schon erwähnten Gründen sehr grosse Widerstände ergeben hatten. Insofern Holz-, Beton- oder Bohrpfähle in Frage kamen, mussten Pfahlängen gewählt werden, deren Spitzen mindestens bis

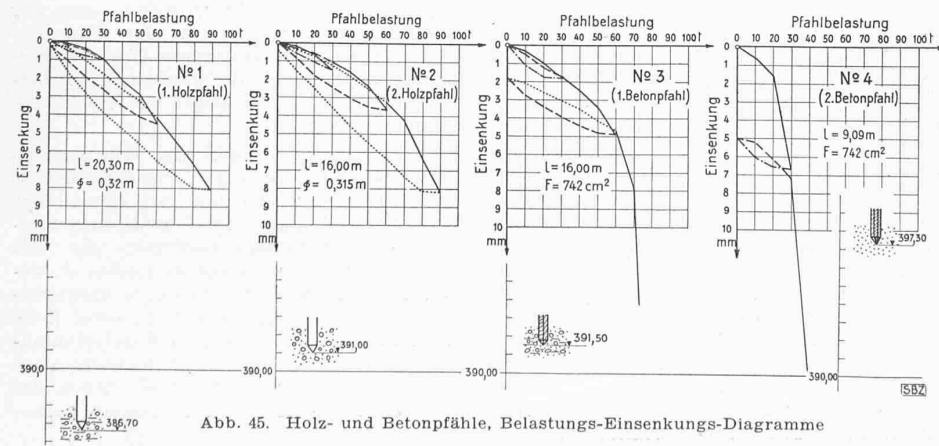


Abb. 45. Holz- und Betonpfähle, Belastungs-Einsenkungs-Diagramme

Kote 390,00 reichen, die also in der untern Partie der Deltaablagerung steckten.

Bei der Ausführung der Expresspfähle zeigte sich zufolge der obren Seekreideschichten, dass eine ausreichende Zwiebelgrösse und damit eine genügende Standfläche und Bodenverdichtung nur dann zu erwarten war, wenn das Rammrohr mindestens etwa 3 m in die Kiessand-Ablagerung getrieben wurde.

Im andern Falle wurde nämlich der Beton, statt eine richtige Zwiebel zu bilden, dem Rammrohr entlang bis zur Bodenoberfläche herauf getrieben. Dies erklärt sich leicht aus dem verschiedenen Verhalten der ungestörten und gestörten Seekreide. Das Einrammen von Pfählen bringt selbstverständlich eine Störung mit sich.

Bei den Bohrpfählen ergab sich, dass eine richtige Ausbildung der Zwiebel mit der sogenannten Hydrokompression nur dann möglich war, wenn die starkem «Auftrieb» unterworfenen Kiessand-Ablagerung bis zum Seebodenlehm durchbohrt wurde. Die Anwendung dieser Bohrpfähle wurde übrigens auf die Zone der zu unterfangenden Trennmauer der Tonhalle beschränkt, wo sie den Vorteil geringer Erschütterung bei der Herstellung boten.

Betonpfähle, deren Tragfähigkeit wenig grösser war als diejenige der Holzpfähle, schieden aus wirtschaftlichen Gründen aus.

Ausgehend von diesen Grundsätzen wurden Holzpfähle hauptsächlich in den Zonen gegen den See des Kongressaales und beim Gartensaal verwendet. Expresspfähle kamen im Anbau bei der Beethovenstrasse und im Kongress-Saal zur Anwendung, und zwar in den Zonen, in denen die kiesig-sandige Ablagerung noch hoch liegt.

Für die Ermittlung der zulässigen Pfahlbelastung wurde folgendes vorgeschrieben:

Zunächst wurde ein Unterschied gemacht zwischen Pfählen, bei denen die ständige Last 100 % der Gesamtlast darstellt, und solchen, bei denen die Nutzlast einen erheblichen Teil der Gesamtlast ausmacht. Die ersten Pfähle wurden mit den in Tabelle II mit P^* bezeichneten Lasten beansprucht, die letzten mit dem grössern Wert P .

Tabelle II. Zulässige Pfahlbelastungen

Pfahlart	Bedingung	P^*	P
Holzpfähle	Spitze auf 390,00 oder tiefer, dreifache Sicherheit gegenüber dem rechnerischen Widerstand nach der Stern'schen Formel	30 t	35 t
Expresspfähle	Fusszwiebel im Seebodenlehm, tiefer als 387,00	70 t	80 t
	Bärgewicht von 2,6 t und Fallhöhe von 0,95 m.	80 t	90 t
	Eindringung beim letzten Schlag: 15 m Rammgarnitur 1,5 mm } 10 m Rammgarnitur 3,0 mm }		
	Zwiebeldurchmesser 1,00 m Zwiebelhöhe 1,50 m Rechnerischer Widerstand nach Stern für das Rammrohr 200 t Rammrohr mindestens bis 3 m unter U. K. Seekreide.		

Obschon es sich im vorliegenden Falle nicht um eine schwebende Pfahlfundation handelt, erschien es doch angezeigt, auch auf die Gruppenwirkung nahe beieinander eingerammter Pfähle Rücksicht zu nehmen. Grundsätzlich wurde deshalb angeordnet, dass die Spitzen benachbarter Pfähle mindestens 2 m auseinander liegen sollen. Bei nur 1,60 m wurde die zulässige Belastung jedes Pfahles um sovielmal 5 % reduziert, als Nachbarpfähle vorhanden sind, also z. B. bei einer Pfahlreihe in 1,6 m Distanz um $2 \times 5 = 10\%$. Aehnlich wurde bei andern Distanzen vorge-

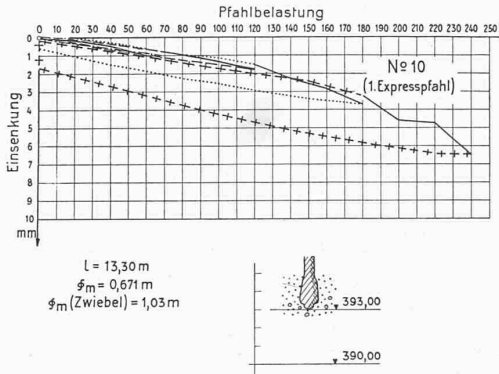


Abb. 47. Expresspfähle, Belastungs-Einsenkungsdiagramme

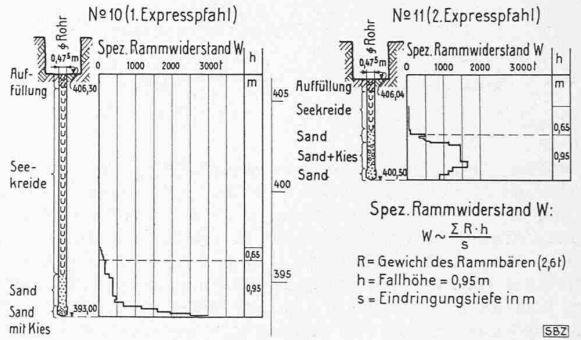
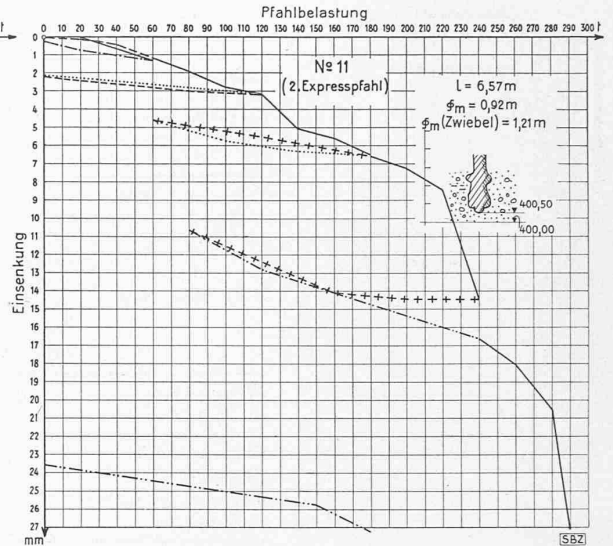


Abb. 46. Expresspfähle, spezifischer Rammwiderstand

gangen. Der Grund für diese Abminderung liegt darin, dass sich die Einflusszonen sehr benachbarter Pfähle notwendigerweise überschneiden.

IV. Weitere fundationstechnische Fragen

1. Baugrubenabschlüsse. Sämtliche Baugruben liegen im Gebiet der Seekreide, mit Ausnahme des Heizkellers, der bis in den Kies hinabreicht. Der in der Bauzeit zu erwartende Grundwasserspiegel musste im südlichen Gebiet (siehe Abb. 41) auf 406,50 angenommen werden, im nördlichen Gebiet auf 406,10. Für die wenig tiefen Baugruben wurden hölzerne Spundwände verwendet. Die tiefern, bei denen eine Wasserspiegelabsenkung bis rd. 4,5 m nötig war, wurden mit eisernen Spundwänden abgeschlossen. Aus statischen Gründen und als Mittel gegen Grundbruchgefahr musste eine Rammtiefe bis zu 5,5 m unter dem abgesenkten Spiegel gewählt werden. Diese Wände waren oben einmal abgestützt.

Dass an keiner Stelle des grossen Bauareals auch nur die Tendenz von Grundbruch auftrat, ist hauptsächlich dem Umstand zuzuschreiben, dass die beiden Pumpensümpfe bis in die kiesig-sandige Deltaablagerung abgeteuft wurden. Durch die Absenkung des Wassers in den Pumpensümpfen entstand, dank der grossen Durchlässigkeit von etwa 10^{-2} cm/sec der unter der Seekreide anstehenden Schichten, eine allgemeine Grundwasser-Absenkung im ganzen Gebiet und damit die gewünschte Druckverminderung auf die Seekreide. Diese zeigte bei trockenem Wetter eine harte begehbare Oberfläche.

2. Verstärkung bestehender Pfahlfundationen. Die parallel zum Alpenquai stehengebliebene Umfassungsmauer der Tonhalle erlitt durch den Abbruch des Pavillons und den Abtrag der früheren Gartenterrasse Veränderungen ihrer statischen Verhältnisse. Mit Rücksicht auf das geringe Vertrauen, das man den im obren Teil des kiesig-sandigen Deltas stehenden Probe-pfählen und damit den alten Pfählen der Tonhalle entgegenbringen konnte, wurde beschlossen, den Boden in einer Zone rd. 2,0 m unter und rd. 1 m über den Pfahlsitzen durch Injektionen zu verfestigen. Die Versuche im Erdbaulaboratorium zeigten, dass Zementinpressungen möglich waren, schon der Durchlässigkeitsbeiwert von 10^{-2} cm/sec liess übrigens darauf schliessen.

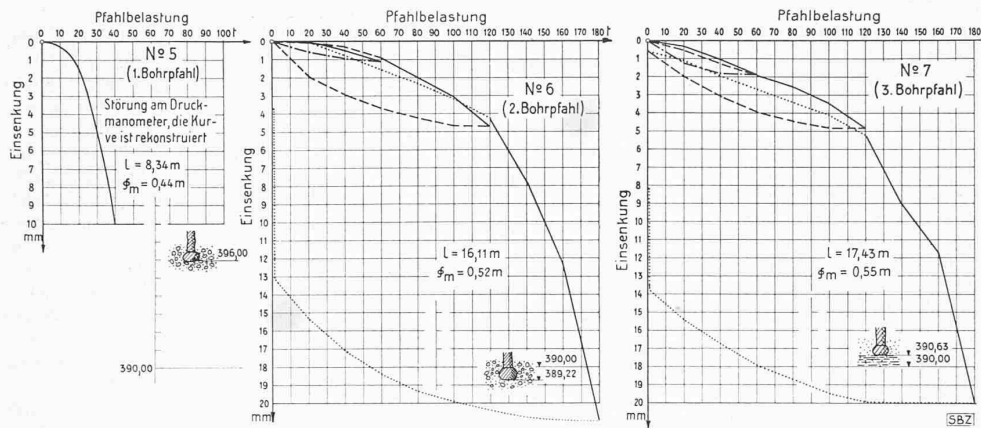


Abb. 48. Bohrpfähle, Belastungs-Einsenkungs-Diagramme

Die zu injizierende Zone befand sich rd. zwischen den Koten 394 und 397, also im Mittel etwa 11 m unter dem Kellerboden. Sie konnte mit schrägen Bohrungen mittels einer Craelius-Bohrmaschine erreicht werden. Die Einpressung erfolgte in zwei Reihen zuerst mit Zement. In einer dritten, mittleren Bohrlochreihe wurden dann noch Chemikalien nach dem Joosten-Verfahren eingespritzt. Im Laufe der Umbauarbeiten traten keine nennenswerten Setzungen der so unterfangenen Mauer ein.

3. Zusammenwirken von Pfählen und Platten. Wenn die Setzungsmasse der Pfähle und der die Kellerplatten tragenden Seekreide genau bekannt wären, würde eine rechnerische Verteilung der Gesamtlast des Gebäudes auf die Pfähle und die Platten keine Schwierigkeiten bereiten. Ganz abgesehen davon, dass schon für die sorgfältig untersuchte Pfahlfundation nur ein ungefähres Setzmass zum voraus angegeben werden kann, kommt bei der Seekreide hinzu, dass beim Abtrag der ursprünglichen Erdauflast zunächst ein Quellen eintreten kann. Umgekehrt ist zufolge der oben schon erwähnten Grundwasserabsenkung während des Baues mit einer nachträglichen Setzung der Seekreide zu rechnen. Ihr resultierendes Verhalten bei der Lastaufnahme ist also trotz der laboratoriumsmässig bestimmten Zusammendrückungszahl Δ_e (siehe Tabelle I) mit gewissen Unsicherheiten behaftet. Gestützt auf diese Überlegungen wurden den projektierenden Ingenieuren in Uebereinstimmung mit Prof. Dr. M. Ritter folgende Richtlinien gegeben:

a) Rechnerische Belastung der Pfähle. Die Gesamtlast soll auf die Pfähle übertragen werden. Der hydrostatische Auftrieb auf die Platte darf vom Gesamtgewicht mit der Druckhöhe vom tiefsten Grundwasserspiegel 405,00 bis Unterkant Isolation der Tragplatte abgezogen werden.

b) Rechnerische Belastung der Platten.
 α) Der hydrostatische Auftrieb auf die Platte, entsprechend einer Druckhöhe zwischen maximalem Grundwasserspiegel 407,00 und Unterkante Isolation, ist auf alle Fälle der Plattenberechnung zu Grunde zu legen.

β) Um dem möglichen Verhalten der Seekreide bei der Abtragung der Erdüberlagerung Rechnung zu tragen, sind die Platten für eine Bodenreaktion zu bemessen, die mindestens gleich ist dem Gewicht der vor den Arbeiten in der Tiefe der Fundamentplatten vorhanden gewesenen Pressung der Erdauflast. Ist das mittlere Gewicht des Gebäudes kleiner als diese Pressung, so ist das Gebäudegewicht massgebend. In diesen beiden Fällen ist der Auftrieb nicht hinzuzufügen. Die Armierungseisen dürfen bei den zwei Fällen unter β bis zur Streckgrenze belastet werden. Das Eigengewicht der Platten darf bei der Bestimmung der Biegemomente in den Fällen α und β abgezogen werden.

γ) Für den Fall einer nachträglichen Setzung der Seekreide könnten bei rel. starren Pfählen die Platten freihängen und sind deshalb mit Berücksichtigung ihres vollen Eigengewichtes zu dimensionieren. — Diese Vorschriften bringen selbstverständlich eine gewisse Ueberdimensionierung, die aber bei statisch unbestimmten Problemen des Grundbaues, wegen der nicht genau festzustellenden Setzungsmasse, kaum vermieden werden kann.

V. Erfahrungen bei der Ausführung

Im allgemeinen haben sich die oben erwähnten Ausführungs-Vorschriften bewährt, indem die durch die Probelastungen der Werkpfähle ermittelten Eindringungen den Vertragsbedingungen entsprachen. Einige Ergänzungen mussten bei den Expresspfählen verlangt werden, weil die vereinbarte Einsenkung von 1,5 mm bei 80 t Belastung überschritten wurde. Dabei zeigte aber das Rammen des Rohrs dieser Zusatzpfähle durchwegs eine ausserordentliche Verfestigung des Bodens, sodass es meistens nicht mehr gelang, die

Kote der ersten Pfähle zu erreichen.

Etwas Sorge bereitete die Anwesenheit der mächtigen Seekreideschicht, indem befürchtet wurde, dass beim Stampfen des Pfahlschafes ein seitliches Ausweichen des Betons und damit eine bleibende Deformation des Pfahles eintreten könnte. Es wurde deshalb darauf geachtet, den Pfahlschaft nur mit ganz schwachen Schlägen des Rammjärs zu verdichten, im Gegensatz zur Zwiebel, die übrigens vorschriftsgemäss mehrere Meter unter der Seekreide auszubilden war.

Das Ergebnis der Fundationsarbeiten ist als durchaus zufriedenstellend zu bezeichnen, indem sich weder unzulässige Setzungen, noch Risse eingestellt haben.

Prof. Dr. E. Meyer-Peter und Dr. A. von Moos, E. T. H. Zürich

Ingenieurarbeiten

Nachdem im obenstehenden Abschnitt die Unternehmer für die Fundationsarbeiten bereits genannt worden sind, seien im Folgenden die Verfasser der Ingenieurprojekte für die einzelnen Bauteile aufgeführt, sowie die ausführenden Baufirmen. Wir beobachten dabei die in der vorausgegangenen Baubeschreibung eingehaltene Reihenfolge.

Tonhalle, Erneuerung des Daches, sowie Vordach Claridenstrasse: Ing. R. A. Naef, Ausführung Eisenbaugesellschaft Zürich. Foyertrakt: Ing. P. E. Soutter, Ausführung A. G. Hch. Hatt-Haller.

Kongressaaltrakt, Massivbau: Ing. R. Maillart †, Ausführung Ed. Züblin & Co. A. G.; Eisenbau Ing. R. A. Naef, Ausführung A. G. Conrad Zschokke, Döttingen.

Gartensaaltrakt: Ing. Bucher & Braun, Ausführung Baur & Cie. A. G.

Uebungssaaltrakt: Ing. Schubert & Schwarzenbach, Ausführung Th. Bertschinger A. G. Red.

Grosser Tonhalesaal

Ueber dem grossen Tonhalesaal bestand ein Satteldach mit eisernen Bindern und Pfetten. Aus architektonischen Gründen sollte die neue Dachhaut gewölbt werden (Abb. 49).

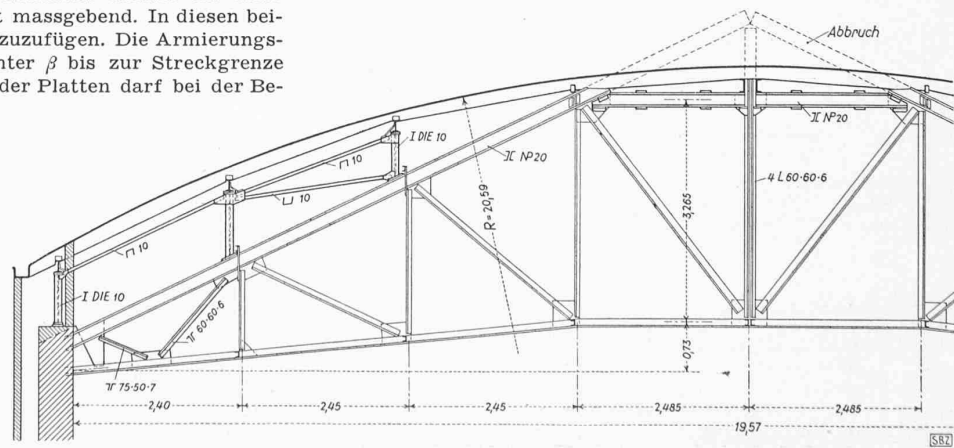


Abb. 49. Umgebauter Dachbinder über dem grossen Tonhalesaal. Fein gezeichnete Stäbe alt, dick gezeichnete neu. — Masstab 1:100

Die bestehenden Dachbinder waren im allgemeinen reichlich dimensioniert, sodass in den zwei mittleren Feldern des Binders der sattelförmige Obergurt ohne Schwierigkeiten durch ein horizontales Stück ersetzt werden konnte (Abb. 49). Es ist jedoch charakteristisch für Eisenkonstruktionen aus dem 19. Jahrhundert, dass an einzelnen Stellen hohe Nebenspannungen auftreten. Hier lag der Schnittpunkt der Axen von Obergurt und Untergurt 0,85 m ausserhalb des Auflagers. Im letzten Feld war aber trotz der grossen Exzentrizität keine Diagonale vorhanden. Aus Normalkraft und Exzentrizitätsmoment ergab sich eine rechnerische Spannung von $0,5 + 2,2 = 2,7 \text{ t/cm}^2$.

Durch Einziehen zweier kurzer Diagonalen wurde die Exzentrizität behoben. Der Fehler konnte übrigens erst durch genaue Massaufnahmen festgestellt werden, da das Binderauflager durch Mauerwerk maskiert war. Es zeigt sich hier wieder, was für Ueberraschungen bei Umbauten auftreten können, besonders wenn keine Konstruktionspläne mehr vorhanden sind.

Dipl. Ing. R. A. Naef

Kongressaal

1. Deckenkonstruktionen

Der Boden der Küche sowohl als deren Decke, die den Boden des Saales bildet, sind trägerlose Decken, heute nach amerika-

nischem Vorbild «Pilzdecken» genannt. Diese Bezeichnung ist aber auch alles, was bei heutigen Ausführungen von der amerikanischen Pilzdeckenkonstruktion übernommen worden ist. Diese erwies sich mit ihren vier Armierungsbahnen und dem harten Anschluss der «Pilze» an die Decke bald als eine Fehlkonstruktion, die erst nach und nach verbessert worden ist, während die im Jahr 1908 vom Projektverfasser geschaffene, 1910 zum ersten Mal an einem grösseren Bau (Lagerhaus Giesshübel) angewandte trägerlose Decke¹⁾ sich schon bei mehr als fünfzig selbstentworfenen Bauten restlos bewährt hat. Die auf Versuchen und Erfahrung beruhende Berechnungsweise wurde auch beim Kongressgebäude angewendet. Inzwischen wurden allerdings auch die theoretischen Berechnungsarten, die früher ganz unwirtschaftliche Resultate ergaben, in besser befriedigender Weise ausgebaut, sodass heute kein grosser Unterschied mehr vorhanden ist²⁾. Der Uebergang vom Pfeiler zur Decke wurde vom Projektverfasser von Anfang an als ein den Biegemomenten und Scherkräften angepasster Körper mit stetig gekrümmter Untersicht gebildet, welche Form sich nach und nach durchzusetzen beginnt³⁾. Für das gute Verhalten ist diese richtige Form der «Pilzköpfe» von Wichtigkeit, denn sie nehmen dann die sehr grossen negativen Momente als Körper gleicher Widerstandsfähigkeit bestens auf. Nur das Vorhandensein dieser grossen Kopfmomente gewährleistet relativ kleine positive Momente und damit wirtschaftliche Konstruktion.

Das Bedürfnis, direkt unter den Decken Leitungen und Kanäle aller Art anzubringen, liess trägerlose Decken über und unter der Küche als notwendig erscheinen. Die Berechnung mit einer Nutzlast von 500 kg/m^2 ergab eine Deckenstärke von 18 cm. Mit Rücksicht auf unvermeidliche und zum Teil nicht vorausgehende Durchbrüche wurde indes die Decke ohne Ermüdung der Armierung mit 20 cm Dicke ausgeführt. Solche Durchbrüche sind denn auch reichlich vorhanden und überdies brachten verschiedene Kücheneinrichtungen unvorhergesehene Beanspruchungen, die indes die Decke ohne Anzeichen irgendwelcher Schwäche ausgehalten hat.

2. Hauptgalerie (Abb. 33, 50 und 51)

Die der Bühne gegenüberliegende Galerie von 8 m Tiefe sollte ursprünglich von der dortigen Zwischenmauer einerseits und fünf Pfeilern — entsprechend der darunter befindlichen Pfeilerstellung (siehe Grundriss Abb. 11, S. 265) — andererseits getragen werden. Die Saal-Rückwand ist als Tragwand ausgebildet und überspannt die Öffnung von 17 m lichter Weite zwischen Saal und Foyer, sodass diese beiden Räume durch die Mauer kaum getrennt sind. Die Durchsicht wäre nun durch die drei mittleren, dieser weiten Öffnung vorgelagerten Pfeiler empfindlich beeinträchtigt worden, weshalb der Projektverfasser vor die Aufgabe gestellt wurde, eine Konstruktion unter Weglassung dieser drei Pfeiler zu suchen.

Die Galerie konnte schon deshalb nicht in die Saal-Rückwand eingespannt werden, weil diese vermöge der dahinter liegenden Dilatationsfuge und des erwähnten Durchbruches unmöglich irgend welche nennenswerten Einspannmomente aufnehmen kann. Im Gegenteil ist die Galerie mit ihren vorderen Stützen eher als ein die Wand stabilisierendes Element gedacht. Somit bot sich als einzige Lösung ein Tragwerk von 28,2 m Stützweite zwischen den beiden verbleibenden äussersten Pfeilern. In der Verbindungslinie dieser Pfeiler stand durch die Form der Galerie eine Konstruktionshöhe von nur 1,32 m zur Verfügung, was für einen dort anzuordnenden Träger II (Abb. 50) bei weitem nicht ausreichte. Deshalb wurde weiter hinten, wo eine Höhe von 2,07 m zur Verfügung stand, ein Träger I angeordnet. Bei gleichbleibendem Profil der Galerie hätte dieser Träger auf Wechselbalken, zwischen Pfeilern und Mauer

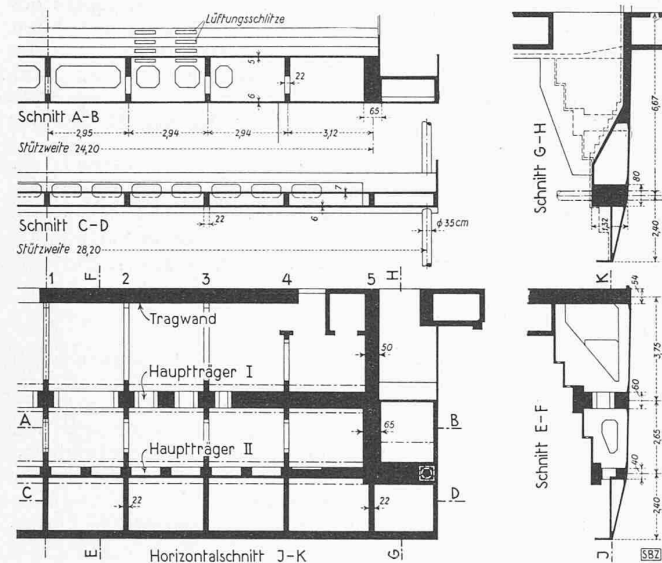


Abb. 50. Hauptgalerie, Grundriss und Schnitte 1 : 250

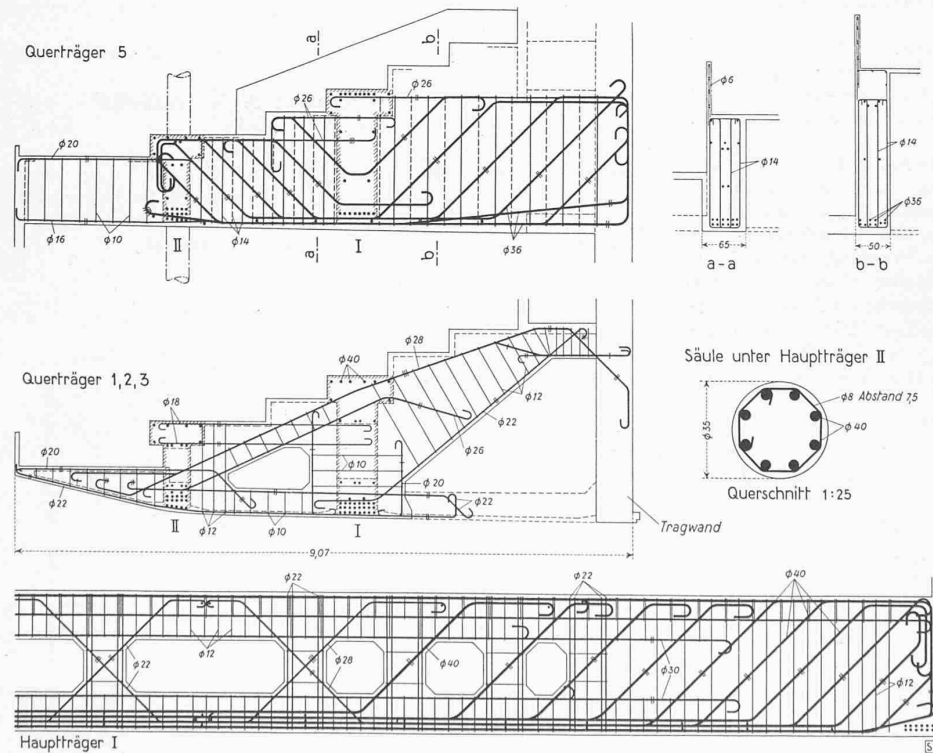


Abb. 51. Armierung und Einzelheiten zu Abb. 50. — Masstab 1 : 100

¹⁾ Siehe R. Maillart in Bd. 87, Seite 263* (22. Mai 1926).

²⁾ Siehe Prof. Dr. M. Ros: «Belastungsversuche an neun verschiedenen Pilzdeckenkonstruktionen», 1938.

³⁾ Siehe die Lagerhäuser der CIBA im genannten Bericht und «Erste Ergänzung zum Bericht Nr. 99 der EMPA», 1939.

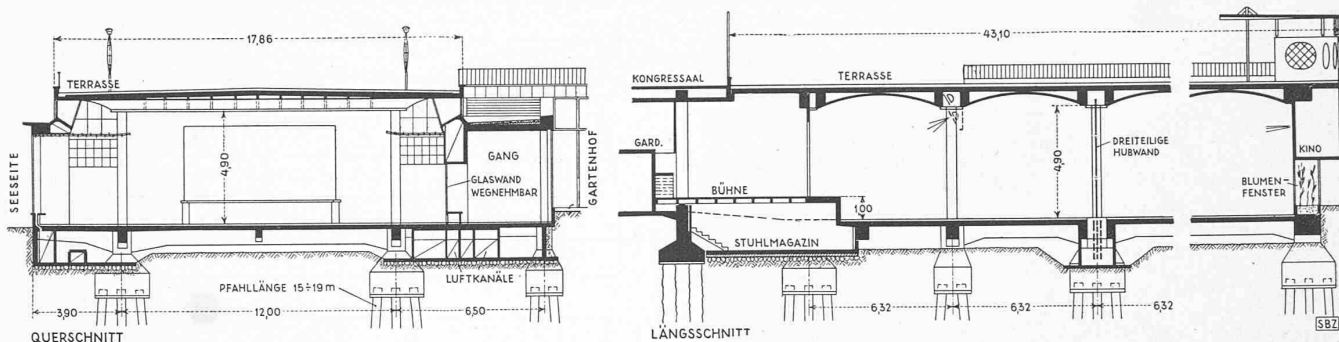


Abb. 55. Gartensaal, Schnitte 1 : 300

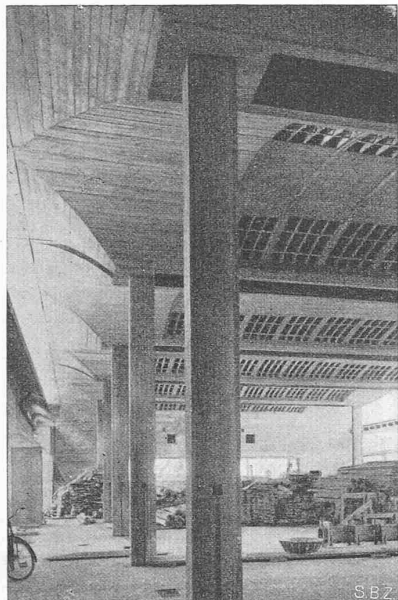


Abb. 56. Gartensaal im Rohbau

über den Hauptstützen versetzt. Die gewölbte Dachform war gegeben, die verhältnismässig schwere Unterdecke akustisch bedingt.

Es war dem Verfasser von vornherein klar, dass eine Stahlkonstruktion hier die wirtschaftlichste Lösung darstellte. Der Beweis wurde einwandfrei dadurch erbracht, dass von anderer Seite ein Projekt in Eisenbeton ausgearbeitet wurde und man für beide Lösungen Uebernahmsofferten einholte. Der Grund liegt darin, dass die Stahlkonstruktion mit Holzschalung ein bedeutend kleineres Eigengewicht aufweist als eine Betonhaut, und dass die Stützen nur

vertikale Lasten übertragen konnten. Ein Gewölbe mit Zugband wäre bei der kleinen Pfeilhöhe des Daches nicht möglich, die Aufhängung der Unterdecke nicht einfach gewesen.

Die Gurten der Fachwerkbinder verlaufen polygonal entsprechend der Krümmung der Dachhaut. Der Untergurt läuft über den Stützen mit dem Obergurt zusammen, um das Lichtraumprofil für den Laufgang längs der Stützen freizuhalten.

Erhebliches Studium verursachte die Erreichung der Querfestigkeit des Baues. Die Fassadenstützen wirken für den Winddruck als einfache Balken mit 10,3 m Spannweite. An ihrem oberen Ende stützen sie sich gegen einen horizontalen Träger (Abb. 53), der über die ganze Fassadenlänge läuft und sich an beiden Enden auf die Eisenbetonkonstruktionen stützt. Der Horizontalträger besteht aus längslaufenden DIN-Profilen, zwischen denen Schilfrohrzellen liegen. Darüber wurde eine Platte mit Querarmierungen betoniert. Dieser Horizontalträger stützt auch die Hauptsäulen in der Querrichtung.

Die Binder mussten während der Montage mit Seilen abgespannt werden, da der Bau erst nach dem Abbinden des Betons des Horizontalträgers in der Querrichtung versteift war.

Gartensaal

1. Fundation

Die Uebertragung der Lasten auf den Baugrund erfolgt durch hölzerne Pfähle von 35 cm \varnothing . Die Stellung der Pfahlgruppen von 6 bis 7 Einzelpfählen erlaubt eine möglichst ungehinderte Unterbringung der Lüftungs- bzw. Heizungskanäle unter der Saalsole. Die Aussenpfähle der Pfahlgruppen, d. h. der grösste Teil der Pfähle, sind in einer Neigung von 1:9 bis 1:15 gerammt. Die zulässige Beanspruchung eines Pfahles wurde zu 35 t festgelegt. Die Pfähle waren mit dreifacher Sicherheit zu rammen, d. h. jeder Pfahl sollte eine Tragfähigkeit von 105 t erreichen, was man mit Pfahllängen von 15 bis 19 m erzielte.

Bei der Rammarbeit wurden folgende Beobachtungen gemacht. Beim Nachrammen der Pfähle zeigte sich, dass die Eindringungstiefe bei den ersten zwei bis drei Hitzten bis zur Hälfte geringer war als am Ende der ersten Rammung, die 4 Stunden bis 2 Tage vor der ersten lag; erst allmählich wurde der Endwert der ersten Rammung erreicht. Ferner wurde festgestellt,

dass im vorliegenden Falle die Eindringungstiefen bei den letzten Hitzten 6 bis 7 cm betragen mussten, um sichere Anhaltspunkte über die Tragfähigkeit des Pfahles zu haben; die Rammarbeit des Bären war also entsprechend zu wählen. Geringe Eindringungstiefen geben u. E. zu Trugschlüssen Anlass.

2. Aufbau

Die Pfahlköpfe sind durch Bankette aus Eisenbeton zusammengefasst und liegen auf Kote 405, d. h. rd. 0,20 m unter niedrigstem Grundwasserspiegel. Auf Kote 406,50 wurden die Pfahlbankette durch Bleilagungen von 5 mm Stärke vom obren Aufbau getrennt, zwecks Isolierung gegen aufsteigende Feuchtigkeit.

Der Saalboden ist als Eisenbetonträgerdecke ausgebildet, ihre Spannweiten sind aus Abb. 55 ersichtlich. Die Konstruktion wurde berechnet für eine Nutzlast von 500 kg/m² und eine Einzelast von 5 t. Um eine Versenkung der beiden Saaltrennwände zu ermöglichen, waren in zwei Axen Doppelträger erforderlich. Unter dem Saalboden musste Raum geschaffen werden für die Lüftungskanäle; diese sind auf eine armierte Betonplatte gestellt, die direkt auf der Kreideschicht aufgebracht ist.

Die Terrassendecke, die Decke über dem Sitzplatz, dem Gang und der Garderobe sind als kombinierte massive Rohrzellendecken ausgebildet. Durch die Anordnung von Zwillingsträgern, die wegen den Hubwänden erforderlich waren, ist die Platte der Decke voll eingespannt. Die Terrassen- und Sitzplatzdecke ist für eine Nutzlast von 500 kg/m² berechnet. Bei den Decken über der Garderobe und dem Sitzplatz sind als Randträger eiserne Träger angeordnet worden, da bei den zugestandenen Nutzhöhen und Auflagerungsmöglichkeiten sich diese Anordnung als konstruktiv besser erwies. Besondere konstruktive Beachtung war dem Uebergang von Säule zur Decke beim Sitzplatz und bei der Garderobe zu schenken, da Pilzköpfe architektonisch unerwünscht waren. Die Terrassentreppe, die im Grundriss geschweift ist, lagert, um senkrechte Auflagerdrücke zu erhalten und um horizontale Verschiebungen ohne Zwangungen zu ermöglichen, auf zwei Pendelquadern auf.

Als Betondruckfestigkeit war ein $w_{\beta 28}$ von 300 kg/cm² verlangt, also hochwertiger Beton. Die Stützen wurden in Spezialzement hergestellt und pervibriert. J. Bucher & H. Braun, (Schluss folgt) Dipl. Ing. S. I. A.

MITTEILUNGEN

Dr. h. c. Anton Schrafl, seit 1938, als er wegen Erreichung der Altersgrenze aus der Generaldirektion der SBB zurücktreten musste, Direktor des Zentralamtes für internat. Eisenbahnverkehr in Bern, ist in den wohlverdienten Ruhestand getreten. An seine Stelle hat der Bundesrat Dr. h. c. Hans Hunziker gewählt, der als Generaldirektor der PTT-Verwaltung ersetzt wird durch Dr. h. c. Alois Muri, bisher Chef der TT-Abtlg. der PTT, seit 1899 im Dienste der eidg. Telephonverwaltung. — Mit Ing. Anton Schrafl tritt ein Eisenbahnfachmann von seltenem Format vom Schauplatz der Bahnverwaltung zurück, der sich wie wenige den Dank des Vaterlandes erworben hat. Man braucht von seinen Leistungen nur an seinen zähen Kampf um die Einführung des elektrischen Bahnbetriebes zu erinnern, um angesichts des heutigen Kohlenmangels zu ermessen, wie sehr er dem Lande genützt hat. Seinem Lebenswerk, der Reorganisation der SBB in weitestem Sinn, hat er seine ganze Kraft gewidmet, ja sich darin nahezu erschöpft. Möge unserem lieben G. E. P.-Kollegen Schrafl, der auch im Ausland hohes Ansehen geniesst, noch ein langes friedliches otium in dignitate beschieden sein! C. J.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:

Dipl. Ing. CARL JEGHER, Dipl. Ing. WERNER JEGHER

VORTRAGSKALENDER

6. Juni (Sonntag): G. E. P.-Gruppe Lugano. 10 h in der Pasticceria Buri, Lugano. Vortrag von Dr. K. Berger über die Blitzforschungsstation auf dem Monte San Salvatore.

Tonhalle und Kongresshaus in Zürich

Akustische Massnahmen¹⁾

(Fortsetzung von Seite 284)

1. Schalldämpfungen

Im neuen Kongresshaus sind mehrere sehr grosse Räume entstanden, die primär weder für Vorträge noch Konzerte bestimmt sind, in denen sich aber gelegentlich sehr viele Menschen aufhalten: die beiden grossen Foyers und der Gartensaal. Zum Komfort solcher Räume gehört neben den selbstverständlichen Anforderungen an Heizung, Lüftung, Beleuchtung usw. zweifellos auch die «akustische Konditionierung».

Wenn in einem Raum eine Schallquelle ertönt, so ist die sich einstellende Lautstärke eine Funktion der akustischen Absorption oder der Nachhallzeit dieses Raumes. Es muss also möglich sein, in einem Raum mit bestimmten Schallquellen durch Vergrösserung der Schallschluckung der Wände die Lautstärke zu verringern. Da man sich von dieser Möglichkeit oft sehr übertriebene Vorstellungen macht, ist es nötig, die Verhältnisse quantitativ etwas näher zu betrachten.

Stellen wir uns einen Raum vor, in dem eine Schallquelle, beispielsweise ein Lautsprecher von der Leistung W betrieben wird. In einer Entfernung r vom Lautsprecher beträgt die direkt abgestrahlte Schallenergiedichte $E_d = A_d \frac{W}{r^2}$, wobei A_d eine Konstante bedeutet. Dazu addiert sich nun noch der von den Wänden, der Decke usw. zurückgeworfene Energieanteil, der sich zu $E_r = A_r \frac{T}{V}$ berechnet, wobei T die Nachhallzeit und V das Volumen des Raumes sind. Die Grösse dieses Energieanteils ist für jeden Punkt des Raumes gleich. Man hat sich also die Schallenergieverteilung im Raum folgendermassen vorzustellen: Mit zunehmender Entfernung von der Schallquelle sinkt die Energiedichte zunächst ab, bis in einem gewissen Abstand von der Quelle der Wert E_r erreicht wird, der sich dann im ganzen übrigen Raum nicht mehr ändert. Durch das Anbringen von Schallschluckmaterial im Raum ist es nun möglich, den reflektierten Energieanteil E_r zu verkleinern, während der direkt von der Schallquelle abgestrahlte Anteil dadurch natürlich nicht beeinflusst wird. Wie bereits ausgeführt wurde, ist die Energiedichte des reflektierten Anteils der Nachhallzeit des Raumes direkt proportional. Wenn also beispielsweise durch Verdoppelung der Schallabsorption die Nachhallzeit auf die Hälfte verkürzt wird, sinkt auch die Energiedichte auf die Hälfte ab. Da die Lautstärke in logarithmischem Masstab gemessen wird, nimmt sie um 3 Phon ab. Entsprechend ist für eine Abnahme der Lautstärke um 6 Phon eine 4 mal grössere Schallabsorption notwendig.

Aus diesem Zahlenbeispiel geht sofort hervor, dass die Absorption eines Raumes sehr beträchtlich erhöht werden muss, um die Lautstärke wesentlich herabzusetzen. Glücklicherweise kommt nun noch ein Effekt hinzu, der subjektiver Art ist: In einem stärker gedämpften Raum wird unwillkürlich auch leiser gesprochen, sodass sich daraus eine weitere Lautstärkeabnahme ergibt. Wenn es sich also um menschliche Schallquellen handelt, ist die wirklich erreichte Lautstärkeverminderung erfahrungsgemäss noch etwa 2 bis 3 Phon grösser als die errechnete.

In Bureaux, Telephonzentralen und ähnlichen Betriebsräumen wird dem Problem der Schallkonditionierung aus Gründen der Arbeitshygiene schon seit geraumer Zeit volle Aufmerksamkeit geschenkt²⁾. Beim Bau des Kongresshauses war die Problemstellung insofern etwas verschieden, als die ästhetischen Gesichtspunkte in den Vordergrund traten. Gleichzeitig musste äusserste Sparsamkeit geübt werden, sodass in erster Linie die Materialfrage und dann die Frage des Anbringungsortes einiges Kopfzerbrechen verursachte.

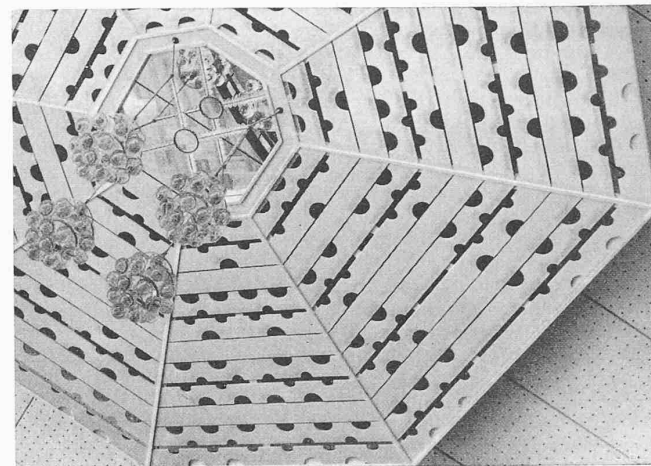


Abb. 57. Durchbrochene, achteckige Rosetten aus Holz als Träger der Glasseide; gelochte Gipsplatten zur Frischluftzuführung

In den beiden Foyers konnten die Decken für die Anbringung von Schallschluckmaterial nur zu einem kleinen Teil benützt werden, da durch die feingelochte Gipsplattendecke die Frischluft eingeblasen wird (Abb. 57); schallabsorbierende Glasseidematten befinden sich einzig hinter den hölzernen, durchbrochenen Rosetten. Dagegen standen vor allem die Unterseiten der Galerien zur Verfügung (Abb. 58). Schallschluckstoffe aus Holzfasern oder Asbest schieden infolge ihres verhältnismässig hohen Preises aus, in Frage kamen einzig Glasseide oder Glaswolle, die aber in geeigneter Weise abgedeckt werden mussten. Es ist bekannt, dass zu diesem Zweck geeignet perforierte Platten verwendet werden können³⁾. Um die Frage Glasseide oder Glaswolle zu entscheiden, wurde die Absorption dieser beiden Materialien im Laboratorium gemessen und zwar auf der Basis des gleichen Preises pro m². Wie Abb. 59 zeigt, ergibt die 35 mm dicke Matte aus Glaswolle, welche gleich teuer war wie eine 12 mm dicke Matte aus Glasseide, ein ganz wesentlich besseres Schallschluckvermögen.

Als Abdeckung wurden *gelochte Gipsplatten* gewählt, die an Ort und Stelle gegossen wurden. Die Perforation beträgt rd. 15%, entsprechend den in der erwähnten Arbeit gefundenen Resultaten. Um die zum erstenmal durchgeführte Herstellung solcher Platten zu vereinfachen, wurde jedoch die Perforation zu *grob ausgeführt* (etwa 200 Löcher/m²). Wie die Messergebnisse zeigen, hatte dies eine beträchtliche Verminderung des Schallschluckvermögens der Glaswolle zur Folge (Abb. 59, Kurve 3). Da das Material an einer Unterseite verlegt werden musste war es unvermeidlich, dass zwischen der Glaswolle und der harten Decke ein Luftraum entstand, der ungefähr 20 cm betrug. Auch dieser Umstand hatte eine wesentliche Beeinträchtigung der Schallschluckung zur Folge (Abb. 60).

³⁾ W. Furrer: Schallschluckstoffe, s. «SBZ», Band 111, S. 216 (23. April 1938).

¹⁾ Für die Gestaltung des Kongress-Saals wirkten als Berater in akustischen Fragen P.-D. Ing. F. M. Osswald (Wintertur), Arch. L. Villard (Montreux) und Arch. van Loghem (Holland). Red.

²⁾ W. Furrer: Geräuschdämpfung in Betriebsräumen, «Techn. Mittg. TT-Verwaltung» Nr. 3, 1938.

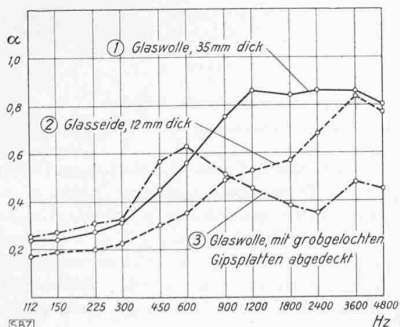


Abb. 59. Absorptionskoeffizienten, in Funktion der Frequenz, von Glasseide und Glaswolle (Materialien gleich teuer pro m²)

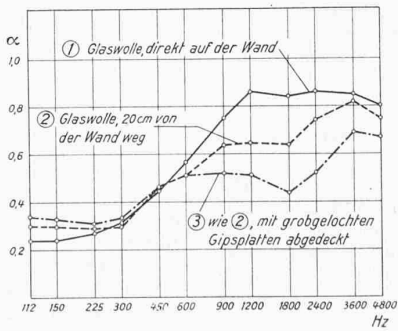


Abb. 60. Absorptionskoeffizienten, in Funktion der Frequenz, von verschieden verlegter Glaswolle

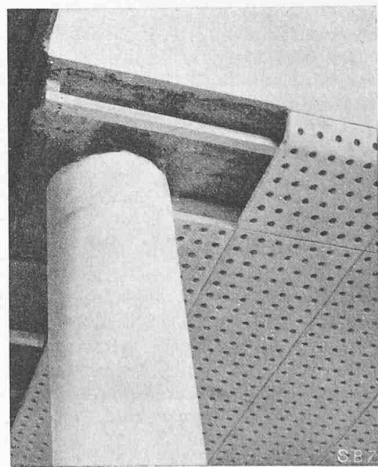


Abb. 58. Gelochte Gipsplatten als Träger des Schallschluckstoffes

Im Gartensaal gelang es, eine wesentlich feinere Perforation der Gipsplatten zu erreichen (etwa 430 Löcher/m²), sodass dort die Abdeckung die Absorption weit weniger vermindert.

Um die Wirksamkeit der getroffenen Massnahmen nachzuprüfen, wurden nach der Fertigstellung der Räume ihre Nachhallzeiten gemessen. Die ursprünglichen Nachhallzeiten der gleichen Räume ohne Schallschluckstoffe konnten leider nicht gemessen werden, da mit der Verlegung der Schluckstoffe schon begonnen werden musste, ehe die Räume fertiggestellt waren (Fenster, Türen usw.). Auf Grund zahlreicher Erfahrungen konnten diese Nachhallzeiten aber mit ausreichender Genauigkeit berechnet werden.

Die folgende Zusammenstellung enthält die Ergebnisse. Die angeführten Nachhallzeiten sind jeweils Mittelwerte über einen Frequenzbereich von 300 bis 2400 Hz.

Raum	Volumen	Nachhallzeiten	
		ohne (berechnet)	mit Schluckstoff (gemessen)
Kongressfoyer	6000 m ³	4,5 ÷ 5 s	1,82 s
Konzertfoyer	6800 m ³	4,5 ÷ 5 s	1,72 s
Gartensaal	3300 m ³	4,0 s	1,10 s

Hieraus geht hervor, dass sich die Nachhallzeiten der Räume durch das Verlegen der Schallschluckstoffe um das 2,6- bis 3,6-fache vermindern liessen, was einer rechnerischen Senkung der Lautstärke von 4,1 bis 5,6 Phon und unter Berücksichtigung, dass die Schallquellen in diesen Räumen zur Hauptsache Menschen sind, von etwa 6 bis 9 Phon entspricht. Wer nicht an das Arbeiten mit Phon gewöhnt ist, dem mag das erreichte Resultat als sehr bescheiden vorkommen, in Wirklichkeit ist der Effekt aber sofort merkbar und wird als sehr angenehm empfunden.

2. Der grosse Tonhallsaal

Der grosse Tonhallsaal wurde bereits im Jahre 1936 akustisch untersucht, indem seine Nachhallzeit in Funktion der Frequenz im leeren und im besetzten Zustand gemessen wurde.⁴⁾ Es ist schon damals und später wieder⁵⁾ darauf hingewiesen worden, dass der Nachhallzeit eines leeren Konzertsaals nur eine durchaus untergeordnete Bedeutung zukommt, einzig und allein die akustischen Verhältnisse mit Publikum sind massgebend. Trotzdem war es im vorliegenden Falle interessant, objektiv festzustellen, ob die vorgenommene Renovation des Saales seine Nachhallzeit irgendwie beeinflusst habe. Aus den Kurven der Abb. 61 ist ersichtlich, dass die Nachhallzeit bei den tiefen und bei den hohen Frequenzen messbar zugenommen hat, wogegen sie bei den mittleren Frequenzen ungefähr gleichgeblieben ist. Die Zunahme bei den tiefen Frequenzen ist darauf zurückzuführen, dass ein neues, schwereres Podium eingebaut worden ist, dessen Resonanzfrequenz tiefer liegt, als es beim alten der Fall war, sodass seine Absorption bei Frequenzen um 100 Hz abgenommen hat. Die Zunahme bei den hohen Frequenzen rührt offenbar von der Reinigung der Wände und vom neuen Anstrich her.

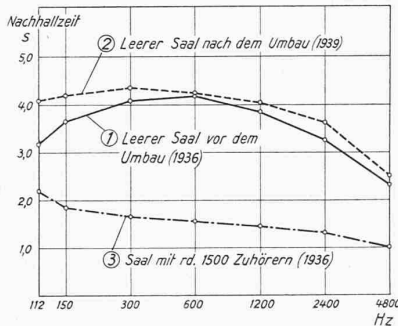


Abb. 61. Grosser Tonhallsaal vor und nach dem Umbau. Nachhallzeiten in Funktion der Frequenz

Beide festgestellten Effekte sind als günstig anzusprechen, sodass die Akustik des Saales, die ja nicht vollständig unumstritten ist, jedenfalls durch die Renovation eher verbessert worden ist.

Dipl. Ing. W. Furrer, Bern

Schallschutzmassnahmen

Die Massnahmen, die in einem Gebäude mit derart mannigfaltiger Verwendung getroffen werden müssen, sind sehr umfangreich. Es sollten gleichzeitig ohne akustische Beeinflussung benützt werden können: 1. Tonhalle, grosser und kleiner Saal; 2. Stimmzimmer; 3. Solistenzimmer; 4. Kammermusiksaal; 5. Uebungssäle der Männerchöre (zusammen oder getrennt); 6. Bankettsaal; 7. Tagesrestaurant; 8. Kongress-Saal; 9. Bureaux; 10. Küche mit Office; 11. W.C.-Anlagen. Im Rahmen eines kurzen

⁴⁾ W. Furrer: Akustische Messungen in Konzertsälen, «Techn. Mittg. TT.-Verwaltung» Nr. 2, 1937.

⁵⁾ W. Furrer: Die Akustik der neuen Zürcher Radio-Senderäume «N.Z.Z.», 3. Januar 1940.

Berichtes lassen sich die getroffenen Massnahmen nicht einzeln beschreiben, es sollen vielmehr nur die Grundprinzipien an einigen typischen Beispielen gezeigt werden.

Vorausgeschickt sei, dass die Lösung der Aufgabe keinem Akustiker gelingen würde, der nicht auf grosses Verständnis seitens der bauleitenden Architekten zählen könnte, was allerdings hier in hohem Masse der Fall war. Grundbedingung ist eine geeignete Grundrissgestaltung⁶⁾, die übrigens schon im Wettbewerb für das Kongressgebäude stark von akustischen Gesichtspunkten abhing.

Noch vor Durchführung der Abbrucharbeiten gaben wir uns durch verschiedene Schallmessungen Rechenschaft über die Stärke der auftretenden Lärmquellen, um den projektierenden Ingenieuren sinngemässe Angaben über die notwendigen Konstruktionsstärken machen zu können. Denn akustische Massnahmen werden für den einzelnen Fall ganz verschiedenen Umfang annehmen, um den selben Zweck zu erreichen. Störschall, der eine Kammermusikaufführung sicher beeinträchtigt, ist für den Kongressbetrieb ungefährlich; der Bankettsaal muss von Küche und Office viel weniger sorgfältig getrennt werden als etwa die direkt unter dem Orchesterpodium liegenden W.C.-Anlagen vom Konzertsaal. Folgende Fälle seien besonders herausgegriffen:

1. Isolierung von Orgel und Orchesterpodium im alten Tonhallsaal. Die Orgel, die Cellos mit ihren Stacheln, Bassgeigen, Kesselpauken usw. erzeugen neben direktem Luftschall einen beträchtlichen Körperschall. Durch Verwendung von Gummizäpfchen-Belägen wurde das ganze Podium in der Hauptsache als schwimmende Konstruktion isoliert (restlos gelingt dies zwar bei einer Orgel nicht). Abstrahlung, d. h. Verwandlung von Körperschall in hörbaren Luftschall, findet vorwiegend an dünnen Bauteilen statt. Alle Abschlusswände sind daher, um solche Abstrahlungen zu vermeiden, mindestens in 12 cm Backstein aufgeführt oder in einer andern Konstruktion, die aber dem Gewicht einer solchen Wand entspricht. Aus den gleichen Gründen wurden Glasabschlüsse an exponierten Stellen nochmals für sich weich gelagert.

2. Senkung zwischen dem Kongress-Saal und seinem Foyer. Der Foyerbetrieb soll einen Vortrag im Kongress-Saal nicht stören. Es handelt sich vorwiegend um die Dämmung von Luftschall, sehr erschwert dadurch, dass in der Wand selbst noch sechs Türen eingebaut werden mussten. Doppelschalige Konstruktionen führen zum Ziel, wobei der Anordnung der unvermeidlichen Verbindungsstücke und den Falzdichtungen der beiden Schalen besondere Aufmerksamkeit zu schenken ist. Die notwendige Luftdichtigkeit ist dabei nur mit speziellen gleitenden Federkonstruktionen zu erreichen. Die Wand, die mechanischen Antrieb besitzt, hat sich im Betrieb sowohl mechanisch wie akustisch gut bewährt.

3. Trittschallisolierung der Decke über dem Kammermusiksaal. Das Stühlerutschen von 100 bis 300 Sängern, die in den Uebungssälen zum Gesang antreten, soll das leiseste Piano eines Streicherquartetts im darunterliegenden Kammermusiksaal nicht stören. Nebst grossem Deckengewicht ist schwimmender Belag notwendig. Dieser ist doppelt angeordnet, mit dem Erfolg, dass der erwähnte Lärm im Kammermusiksaal nur noch etwa wie das Geräusch eines fern vorbeifahrenden Autos gehört wird, was nicht mehr störend wirkt. Bei noch sorgfältiger Vermeidung aller Schallbrücken hätte der Isoliereffekt sogar noch etwas erhöht werden können.

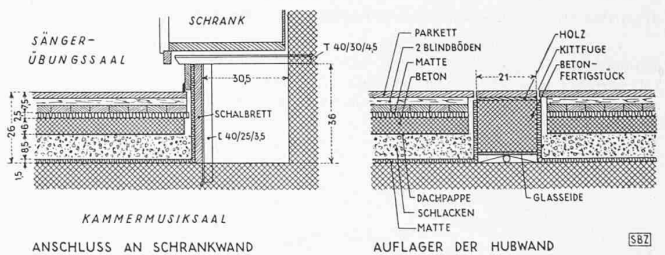


Abb. 62 u. 63. Doppelt schwimmender Bodenbelag der Uebungssäle

4. Luftwärmepumpe der Gartensaal-Ventilationsanlage. Unter der Eingangshalle zum grossen Tonhallsaal gelegen, hätte diese ohne eingehende Schutzmassnahmen zu schweren Belästigungen führen müssen, erzeugt doch das Zellenrad einen Lärm zwischen 90 und 100 Phon, also etwa wie eine Spinnerei. Schallschluckung in den Luftkanälen, schallbrückenfreie Aufstellung, Einbau in eine Kabine aus doppelschaligen Wänden führten zu einer praktisch genügenden Schalldämpfung.

Dipl. Ing. W. Pfeiffer, Winterthur.

⁶⁾ Vergl. W. Pfeiffer SBZ, Bd. 111, S. 222 (1938).

Heizungs- und Ventilationsanlagen

Heizung und Lüftung mussten in engster Verbindung studiert, projektiert und ausgeführt werden, wobei sich ein funktionell so vielseitiger und differenzierter Organismus, wie ihn das Kongresshaus darstellt, natürlich auch in einer sehr differenzierten und elastischen Disposition der wärmetechnischen Einrichtungen ausdrücken musste. Stosszeiten mit Grossverbrauch folgen auf Tagesstunden oder Wochentage, wo man mit einem Minimum an Wärmekonsum auskommen will; die «Trägheit» der grossen Festräume soll möglichst klein sein, denn Trägheit bedeutet ja längere Vorbereitung und nachherigen nutzlosen, kostspieligen Mehrkonsum; grosse Wärmemengen sollen rasch bereitgestellt und rasch verschoben werden können usw.

Dies alles bedingte eine differenzierte, sehr leistungsfähige Wärmeerzeugungsanlage, ein differenziertes Pumpenaggregat und eine starke Gliederung der Verbrauchergruppen. Die Radiatoren sind von untergeordneter Bedeutung, während die Ventilationsanlagen mit allen möglichen Typen und Ausführungsarten die Hauptrolle spielen.

A. Die Wärmeerzeugung

Der für -20°C Aussentemperatur berechnete, maximale Wärmebedarf bei Vollbetrieb kann gedeckt werden durch fünf Koksessel von zusammen 2,16 und einen Elektrokessel von 2,15 d. h. total 4,31 Mio kcal/h. Diese Teilung hat sich im Betrieb als glücklich erwiesen; der Elektrokessel leistet in den Uebergangsperioden den

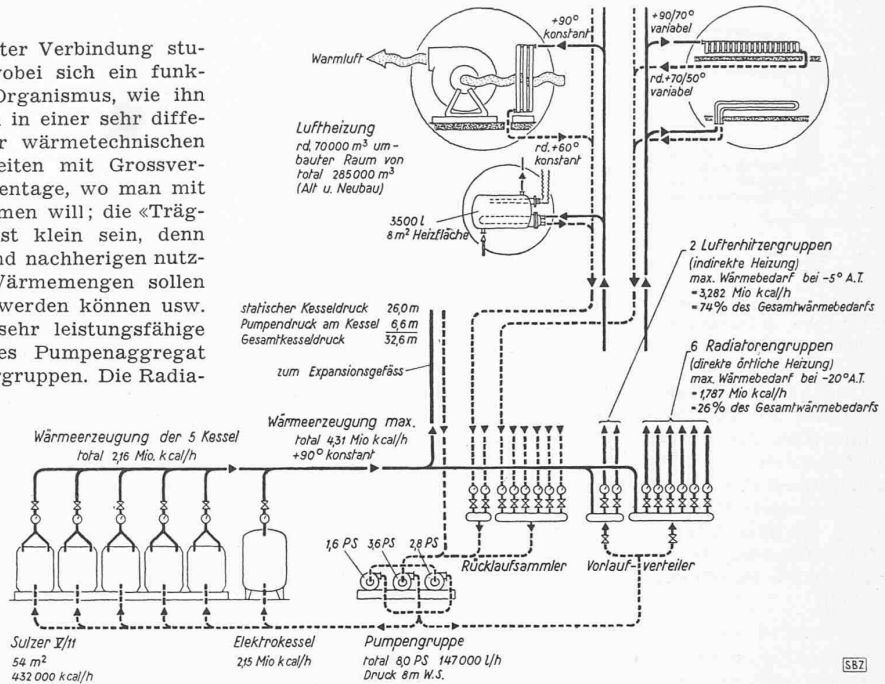


Abb. 64. Schema der Wärmeerzeugung und -Verteilung

Tabelle III: Charakteristische Werte für sämtliche Ventilationsanlagen des Kongresshauses in Zürich

Raum oder Raumgruppe	Raum-Inhalt m³	Luftwechsel -fach/h	Max. Besetzung Personen	Max. Zuluftmenge m³/h	Max. Abluftmenge m³/h	Motorleistung für Zuluft PS	Motorleistung für Abluft PS	Regulierbarkeit Stufen total (Schl = Schleifring)	Max. Heizleistung kcal/h bei -5°C A.T.	Max. Kühlleistung kcal/h
1 Kongress-Saal (mit Zuluft für Bühne und Bühnengarderoben)	13 000	6	2 300	70 000	70 000	30,0	12,0	Schl	620 000	406 000
1a Kongress-Saal, Fassadenfensterzuluft										
2 Grosser Tonhalle-Saal	12 285	4	1 700	50 000	40 000	6,5	4,0	4	560 000	—
3 Kleiner Tonhalle-Saal	3 150	5,1	635	16 000	13 000	—	3,0	3	200 000	—
4 Gartensaal (mit seinem Foyer, Vestibule, Windfang Claridenstrasse und Zuluft für Bühne und Bühnengarderoben)	5 580	6,65	1 000	38 200	26 900	9,0	4,0	Schl	433 000	102 600
5 Kammermusik-Saal	1 185	5	275	6 000	5 000	—	1,5	3	65 000	—
6 Uebungssäle I und II	2 750	5,2	500	14 400	11 500	—	3,0	Schl	165 000	—
7 Vortrags-Saal	785	4,8	190	3 800	3 000	—	1,0	Schl	30 000	—
8 Tagesrestaurant und Cocktail-Lounge	830	9,1	140	7 600	7 600	—	1,8	Schl	60 000	29 000
9 Clubzimmer Kongressstrakt	450	8	70	3 000	3 600	0,7	0,45	Schl	29 000	13 500
10 Konzert-Foyer	7 600	4	650	30 000	28 000	5,6	3,8	3	250 000	—
11 Kongress-Foyer	5 700	4,4	500	25 000	21 000	4,4	2,7	3	200 000	—
12 Konzert-Vestibule (mit Kassenhalle und Zuluft für Windfang Gotthardstrasse)	4 600	5	—	23 000	18 000	3,5	1,8	3	190 000	—
13 Kongress-Vestibule (mit Kassenhalle und Zuluft für Windfang Beethovenstrasse)	6 100	4,1	300	25 000	21 000	4,1	2,5	3	200 000	—
14 Bläser- und Streicherräume (mit Bibliothek, Korridor und Garderobe)	620	3	75	1 900	1 900	—	0,4	2	11 000	—
15 Küche (mit Spüle, Pâtisserie, Gardemanger usw.)	3 120	17	—	34 000	53 500	4,4	8,5	3	209 000	—
Anlagen mit Luftheizung total	67 755	—	—	362 900	—	—	—	—	3 472 000	—
16 Office-Kongress-Saal und Bar, Buffet Kongress-Foyer	1 000	8	—	—	8 000	—	1,0	2	—	—
17 Bühnengarderoben Garten-Saal	90	15	—	(Zuluft von Anlage Gartensaal)	1 350	—	0,16	1	—	—
18 Bühnengarderoben Kongress-Saal	150	5,6	—	(Zuluft von Anlage Kongresssaal)	1 850	—	0,45	1	—	—
19 Heizkeller	500	14,5	—	7 200	—	1,0	—	1	—	—
20 Telephonkabinen (Presseraum)	10	20	—	200	200	—	0,1	1	—	—
21 Weinkeller (Kongressstrakt)	150	6,6	—	1 000	—	—	0,1	1	—	—
22 W.C.-Gruppen Restaurant, Personalgarderoben	510	4,7	—	—	2 400	—	0,25	1	—	—
23 W.C.-Gruppen Garten-Saal	105	11	—	—	1 150	—	0,25	1	—	—
24 W.C.-Gruppen und Garderobe Vestibule (Uebungssaalstrakt)	532	6,6	—	—	3 500	—	0,35	1	—	—
Gesamt-Total	70 802 *	—	8335	371 300	342 450	126,31		—	3 472 000	551 100

* Das sind rd. 60% des umbauten Raumes von Alt- und Neubau

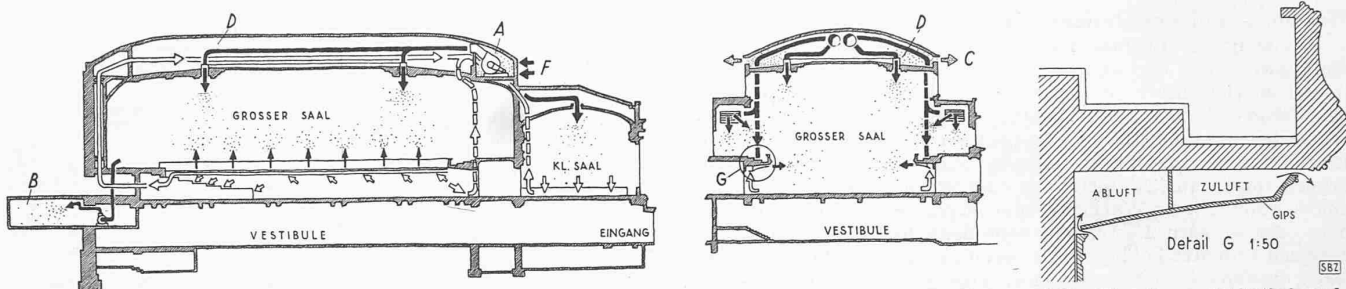


Abb. 65 bis 67. Schema der Lüftung im Grossen Tonhallsaal, Längs- und Querschnitt. — Legende: B Bläser- und Streicheräume, Bibliothek und Garderobe, D Dachhohlraum als Druckkammer für die Abluft, Ausnutzung der Wärme zur Temperierung und als Wärmepolster, A Aggregatekammer für Grossen und Kleinen Tonhallsaal, F Frischluft von aussen, C Abluft nach aussen, G Galerie mit angebauten Ventilationskanälen

ganzen Bedarf allein, die fünf Kohlenkessel ihrerseits sind instande, bei Ausfall des Elektrokessels einen etwas gedrosselten Vollbetrieb des ganzen Gebäudes zu übernehmen. Der Sulzer-Elektrokessel für 2500 kW, Drehstrom 6000 Volt, hat einen Anschlusswert von 2,15 Mio kcal/h, Drehstrom bis minimal 250 kW, ferngesteuerte Oelschaltung und vollautomatische Vorlaufsteuerung. Die fünf Sulzer-Gliederkessel für Warmwasserheizung mit Kohlenfeuerung sind vom Typ V, Nr. 11, zu 54 m² Heizfläche und leisten 432 000 kcal/h max. Das Expansionsgefäss hat 2 100 l Inhalt.

B. Wärmeverteilung und Radiatorennetze

Die Disposition der Wärmeerzeugung und -verteilung ist im Schema Abb. 64 veranschaulicht. Das im Kesselhaus erzeugte Warmwasser wird durch zwei Leitungsnetze verteilt: Ein Lufterhitzernetz mit konstanter Temperatur (90/70°) bedient die Ventilationsaggregate; max. Totalverbrauch bei -5° Aussen-Temperatur 3,282 Mio kcal/h = 74 % des Gesamtwärmeanschlusswertes. Sechs Radiatorennetze, die vom Vorlaufverteiler an unabhängig sind, speisen die örtliche, direkte Heizung; max. Totalverbrauch bei -20° Aussen-Temperatur 1,787 Mio kcal/h = 24 % des Gesamtanschlusswertes.

C. Ventilationsanlagen

Ein Blick auf die obigen Anschlusswerte und auf die Tabelle III, Seite 289 zeigt, wie wichtig und vielseitig die Probleme waren, die den Ventilationsfirmen in diesem Neubau gestellt wurden. Während der ganzen Projektierungs- und Ausführungs-Arbeit stand stets das Bestreben nach einer möglichst elastischen und funktionell richtigen Betriebsweise im Vordergrund. Das führte zu weitgehender Dezentralisierung der Anlage (kurze Luftwege, wenig Betriebsstrom, kleine Trägheit, d. h. rasches «Anspringen» der Ventilationsleistungen), andererseits zu durchgehender Fernsteuerung und Zentralisation der Schalt- und Steuerapparate auf einer zentralen Bedienungstafel im Ventilationsskeller I (konzentrierte Ueberwachung und Bedienung durch den verantwortlichen Betriebsleiter). Anlagen, die heizen und kühlen, arbeiten durchwegs vollautomatisch, die wichtigeren davon lassen sich jedoch dazu noch auf «Handbetrieb» umstellen, sodass das Personal nach Bedarf willkürliche Korrekturen und Eingriffe vornehmen kann.

Die Tabelle auf Seite 289 gibt eine vollständige Uebersicht der Anschlusswerte und Leistungen aller Anlagen. Detailprobleme, wie Schallisolierung, Ausblas- und Absaugöffnungen, Schutzvorrichtungen gegen Radiostörungen, Ventile an Heiz- und Kühlkörpern, Umleitungen als Schutz gegen Einfrieren der Luft-Erhitzer, Anschlüsse und Passtücke für Wärmemessung usw. wurden durchwegs in einheitlicher Art gelöst.

Das Lüftungsprinzip der wichtigsten Anlagen geht aus den schematischen Darstellungen Abb. 65 bis 71 deutlich hervor. Die Beschreibung einzelner Anlagen kann sich daher auf wenige charakteristische Punkte beschränken.

a) *Grosser und kleiner Tonhallsaal, Bläser- und Streicher-Räume* (Abb. 65 bis 67). Ersteller: Firma Ventilator A.-G., Stäfa; Regulierung: Elektr. Automatik, Fr. Sauter A.-G., Basel. Die vorhandenen, äusserst primitiven Luftheizungsanlagen der alten Tonhallsäle mussten ersetzt werden. Trotz grossen Schwierigkeiten bei Durchbrüchen für Kanäle usw. sind zwei Luftheizungsanlagen eingebaut worden. Die Nebenräume des grossen Tonhallsaales, die Bläser- und Streicherzimmer sind so mit dem Hauptraum kombiniert, dass ständig gleiche Klima-Verhältnisse herrschen (stimmen!). Andererseits können sie auch unabhängig vom grossen Saal gelüftet und geheizt werden (Proben!). Es ist vorgesehen, die

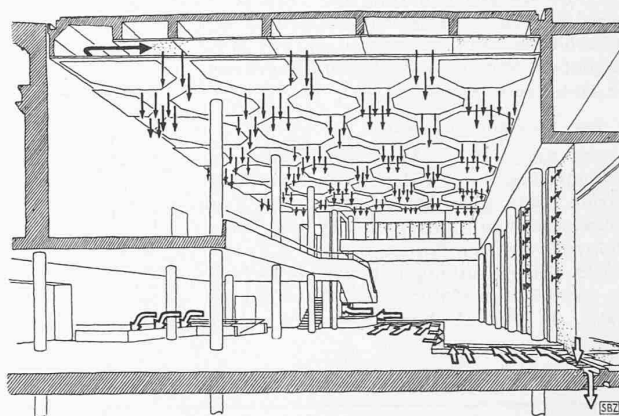


Abb. 68. Konzertfoyer, Schema der Lüftung

Anlagen später noch durch eine Befeuchtungs-vorrichtung zu ergänzen.

b) *Foyertrakt* (Abb. 68), umfassend Konzert- und Kongress-Foyer, Konzert- und Kongress-Vestibule. Ersteller: Wanner & Co., Horgen. Regulierung: Elektr. Automatik Fr. Sauter A.-G., Basel. Neuartig ist die diffuse Einführung der Frischluft mittels zahlloser feiner, düsenförmiger Löcher in den fabrikmässig hergestellten Gipsplatten der Hauptdecke (Abb. 57, S. 287). Diese Löcher haben 6,5 mm Ø und 50 mm Axidistanz; die Austrittsgeschwindigkeit der Luft beträgt 2,5 m/sec. Die Luftmischung ist dadurch so intensiv, dass schon 40 bis 60 cm unterhalb der Decke kein wahrnehmbarer Zug mehr auftritt. Die grosse Fensterfassade des Konzertfoyers wird längs der Fassadenpfeiler mit nachgewärmter Zuluft bespült, die ein unangenehmes Herabströmen kalter Fallluft verhindert.

c) *Kongress-Saal* (Abb. 69). Ersteller: Firma Luwa A.-G., Zürich; Regulierung: Carrier-Automatik (Druckluft). Besondere Aufmerksamkeit musste einer möglichst zugfreien Luftführung geschenkt werden: die Kühlung im Sommer erfordert einen sechsfachen Luftwechsel pro Stunde, d. h. sehr grosse Luftmengen, die eingblasen und abgeführt werden müssen. Die Unterbrechung der grossen Parkettflächen durch die Estraden und die dadurch entstandenen drei Stufen, sowie die kräftig ausgesprochenen Querfugen der Gipsplattendecke eignen sich vorzüglich für eine systematische und gleichmässige Luftführung (Abb. 70). Die Regulierung erfolgt pneumatisch nach dem amerikanischen «Carrier»-System. Ein Kompressor von 1,2 PS erzeugt die zur Steuerung der einzelnen Regulierorgane notwendige Druckluft. Ein unabhängiges kleines Heissluftaggregat bläst gegen die grossen einfach verglasten Fassadenfenster und verhindert da-

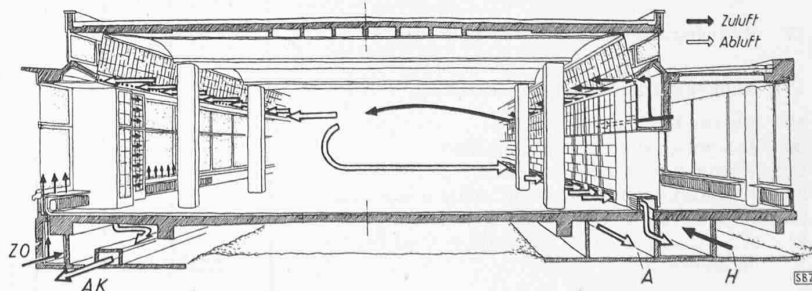


Abb. 71. Schema der Lüftung im Gartensaal. — Legende: ZO Zuluftstrom für Qualifassade, nachgewärmt durch lokalen Lufterhitzer; Radiatoren zur Temperierung; AK Abluft aus durchgehendem Kämpfer; A Abluftsammlerkammer; H Hauptzuluftstrom

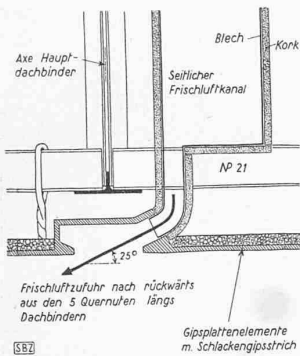


Abb. 70. Einzelheiten der Ventilationskanäle und des Luftaustritts zu Abb. 69
 Masstab 1 : 30

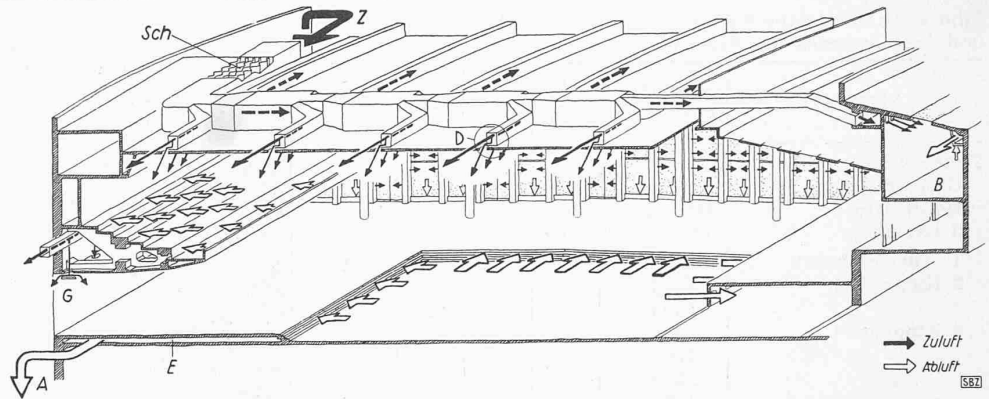


Abb. 69. Luftführung im Kongressaal. — Legende: G Frischluftzufuhr unter Galerie; A Saalabluft zum Aggregat; Sch Schalldämpfer für Zuluft; E Estradenhohlraum bildet Abluftaugkammer; Z Saalzulufte vom Aggregat; B Bühnengarderobe: Zuluft von der Anlage Kongressaal, Abluft-Absaugung durch eigenes Aggregat

durch im Winter das Anlaufen der Scheiben und das Herabströmen kalter Fallluft. Diese kleine Anlage ist zudem sehr praktisch zur Temperierung des Raumes.

d) **Küchen.** Ersteller: Hch. Lier, Zürich. Regulierung: Handbetätigte Klappensteller mit Kabel usw. Die zwei grossen Küchen boten besondere Schwierigkeiten, da ihre Organisation bis kurz vor der Eröffnung mannigfachen Änderungen unterworfen war und gleichzeitig damit gerechnet werden muss, dass immer wieder Umstellungen gewisser Arbeitsgruppen vorgenommen werden. Diese Probleme wurden mittels einer durchgehenden Zwischendecke aus einheitlichen Blechtafeln (Abb. 76, S. 292) gelöst; selbst bei späteren Umdispositionen der dampf- oder hitzeerzeugenden Küchenapparate können einzelne der standardisierten und mit Absaugeschlitzen versehenen Plattenelemente beliebig versetzt oder neu eingefügt werden. Die bei Küchen so wichtige Reinigung der Abluftkanäle erfolgt denkbar einfach und gründlich: alle Platten können abmontiert und einzeln völlig gesäubert werden. Durch das regelmässige und vollständige Entfernen der Fettrückstände werden auch die sonst bei Grossküchen gefürchteten «Kanalbrände» völlig vermieden. Trotz anfänglichen Bedenken der projektierenden Ventilationsfirma hat sich diese Ausführungsart im Betrieb bis jetzt sehr bewährt.

e) **Gartensaalgruppe** (Abb. 71), umfassend Gartensaal (unterteilbar in drei Räume), Windfang Gartensaaltrakt an der Claridenstrasse, Gartensaalbühne und Bühnengarderobe, Gartensaal-W.C., -Foyer und -Vestibule. Ersteller: Gebr. Sulzer A.-G., Winterthur; Regulierung: Minneapolis Automatik (elektrisch). Die Gartensaalgruppe war lüftungstechnisch in verschiedener Hinsicht eines der schwierigsten Objekte: der Saal mit seinen Nebenräumen ist als freistehender, eingeschossiger Trakt den Witterungseinflüssen besonders stark ausgesetzt; der Hauptraum soll für Bankette, Kino- und Theatervorstellungen benutzbar sein; er ist durch bewegliche Trennwände unterteilbar, kann aber auch durch Wegnehmen der Seitenwände mit dem Foyer vereinigt werden; die Fensterplätze an der Seefront dürfen unter keinen Umständen durch Fallluft oder sogen. Kältestrahlung beeinträchtigt werden; der Luftwechsel ist verhältnismässig gross (Rauchen! Essen!), der Innenausbau sehr differenziert und vielgliedrig, sodass die Luftströmungen unerwartet und unliebsam gestört werden könnten. Die Regulierung dieser einzigen Anlage umfasst 20 Klein-Elektromotoren und 15 Thermostate, die die verschiedenen Ventile, Klappen und Drehzahlregler betätigen. Die Luftmengen werden zudem noch durch eine automatische Drucksteuerung kontrolliert.

Der normalen Aggregatgruppe ist von der Arbeitsgruppe Sulzer, E.T.H., Brown Boveri versuchsweise eine Luft-Wärme-Pumpe eingegliedert worden, die es ermöglicht, die Abwärme der verbrauchten Saalluft wieder zur Heizung der Frischluft zu verwerten und die im Sommer auch zur Saalkühlung verwendet werden kann⁷⁾. Ihre Heizleistung beträgt 50 000 kcal/h, ihre Kühlleistung 30 000 kcal/h. Sie hat sich in vierjährigem Betrieb bestens bewährt.

Die Bühneneinrichtung im Kongressaal

Obwohl das Wettbewerbprogramm seinerzeit für den Kongress-Saal keine Bühne verlangt hatte,

⁷⁾ Sie ist schematisch in SEZ Bd. 114, S. 13* (1. Juli 1939) und etwas ausführlicher in der «N. Z. Z.», Beilage Technik vom 1. Nov. 1939 dargestellt worden.

musste bei der Bearbeitung des Ausführungsprojektes der dringende Wunsch nach einer solchen berücksichtigt werden, da sonst die Vermietbarkeit des Saales gelitten hätte.

Ein eigentliches Bühnenhaus konnte im damaligen fortgeschrittenen Stadium der Projektarbeiten nicht mehr vorgesehen werden und wäre aus architektonischen Gründen unmöglich gewesen. Trotzdem sollten die notwendigen Vorrichtungen untergebracht werden, wie sie insbesondere für Chor- und Festspiel-Aufführungen gefordert werden. Hinzu trat die Forderung, dass die Bühneneinrichtung bei Veranstaltungen, zu denen sie nicht gebraucht wird (Kongresse u. dgl.), vollständig unsichtbar sei, auch um die Sprechakustik des Saales nicht zu beeinträchtigen.

Die ganze Bühneneinrichtung musste deshalb als provisorische Einrichtung ausgebildet werden, die bei Nichtgebrauch über dem Schalldeckel des Podiums Platz findet. Zu diesem Zwecke wurden im Schalldeckel vier sogen. Gassen von 1 m Breite ausgebildet, die durch Deckel geschlossen sind, wenn die Bühne nicht benützt wird. Ueber diesen Gassen sind an Seilzügen die Lastenstangen für Vorhänge und Beleuchtung angeordnet. Da die Seilzüge nicht — wie dies nur bei Bühnen mit Bühnenhäusern möglich ist — durch Gegengewichte bewegt werden können, werden sie durch Motor- und Handwinden betätigt. Wegen der geringen Höhe des Kulissenraumes müssen die Prospekte und die Vorhänge vor dem Hochziehen auch mit ihrem unteren Saum an die Züge befestigt («gedoppelt») werden. Der Hauptvorhang wird nach Gebrauch an das Vorhanggestänge angebunden und so hochgezogen.

Eine elektrische Winde bewegt fünf der insgesamt 13 Züge; sie ist von der Aufzug- und Wagonsfabrik Schlieren eigens für diesen Zweck konstruiert worden. Das ganze Aggregat ist bis auf neun Züge ausbaufähig und besteht aus einer Antriebsmaschine mit Hauptmotor, Feineinstellung, Bremse und Bremslüftmagnet. Es wirkt durch ein Schneckengetriebe auf eine Antriebswelle mit Seiltrommeln, eigener Bremse und Kupplung. In

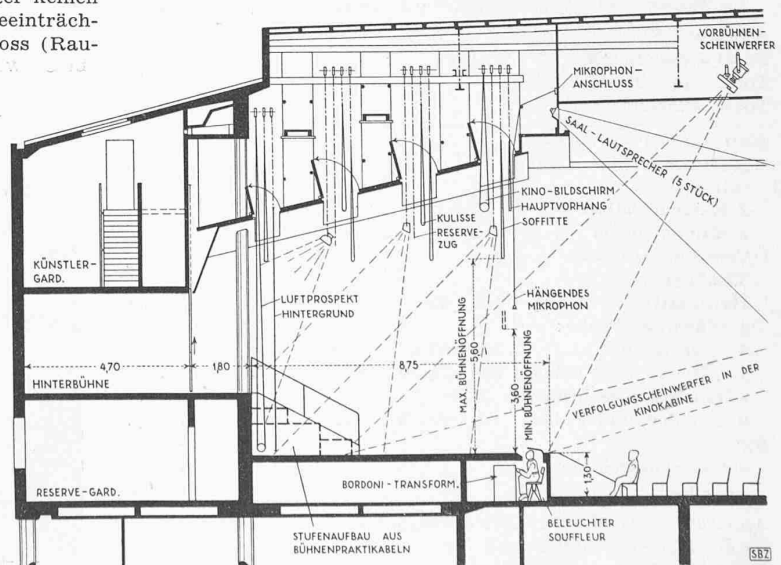


Abb. 72. Bühneneinrichtung im Kongress-Saal, Längsschnitt 1 : 200

Tabelle IV: Elektrische Küche: nutzbare Heizflächen, Kesselinhalte und Anschlusswerte der Apparate

Apparate	Ausmass cm bzw. l	Heizfläche m ²		Anschluss- wert kW	
		einzel	total	einzel	total
<i>Tagesküche</i>					
Grosser Herd:					
Herdplatte	445×89	3,96		60,3	
5 Backofen	50×105×30	2,62		35,0	
1 Wärmeschrank	115×95×36	1,10	7,68	1,8	97,1
2 Kippkessel	400 l			45,0	
	250 l			28,5	73,5
4 Kippkessel	160 l			18,5	
	100 l			12,0	
	100 l			12,0	
	65 l			9,0	51,5
2 Bratpfannen	56×56	0,31	0,63	7,0	14,0
Spiesgrill					
für 15 Poulets	100×36	0,36		11,0	
Rostgrill	63×36	0,23	0,59	11,0	22,0
Salamandergrill	125×36		0,45		14,0
Kartoffeldämpfer	70×58×87		0,41		10,0
mit 10 Gefässen zu je	12,5 kg				
1 Wärmeschrank:					
Deckplatte	380×80	3,04		3,6	
Boden und Tablar	370×71×2	5,25	8,29	5,0	8,6
<i>Bankettküche (einschl. Küche für Personal)</i>					
2 Herde:					
2× Herdplatte	130×89	2,32		21,8	
2×2 Backofen	50×105×30	2,10	4,42	14,0	71,6
2 Bratpfannen	100×56	0,56	1,12	12,0	24,0
4 Wärmeschränke:					
4× Deckplatte	320×80	10,24		12,0	
4× Boden und Tablar	310×71	17,61	27,85	16,8	28,8
<i>Pâtisserie</i>					
Pâtisserieofen:					
3 Backofen	50×90×25	0,45		7,5	
	50×90×20	0,45		7,5	
	50×90×18	0,45	1,35	7,5	22,5
1 Gärraum (nicht beheizt)	50×90×30				
Kippkessel	32 l			4,6	
Küchlipfanne	7 l			5,0	
Tisch-Rechaud:					
3 Platten	85×32		0,27		7,7
Wärmeschrank:					
Deckplatte	280×80	2,24		2,8	
Boden und Tablar	270×71 m ²	3,84	6,08	3,5	6,3
<i>Gardemanger</i>					
Tisch-Rechaud:					
1 Platte	32×32		0,10		2,5
<i>Serviceplatz</i>					
3 Wärmeschränke:					
3× Deckplatte	300×92	8,28		129,0	
3× Boden und Tablar	290×83×2	14,42	22,70	15,6	28,5
<i>Apparate Küche:</i>					
Total Kesselinhalt	1114 l				
Total Apparate-Heizfläche			81,94 m ²		
Total Anschlusswert					492,2 kW
<i>Kaffeeküche im Office</i>					
Kaffeemaschine Still					
mit Boiler:					
2 Kaffeebehälter	9 l				7,5
2 Milchbehälter	5 l				
<i>Office Saalgeschoss</i>					
Tischherd:					
Herdplatte	105×60		0,63		5,8
4 Wärmeschränke:					
4× Deckplatte	300×80	9,60		17,2	
4× Boden und Tablar	290×71×2	16,50	26,10	20,8	38,0
9 Tellerwärmeschränke					
9× Boden und Tablar	80×45×2	0,72	6,48	0,8	7,2
<i>Buffets</i>					
3 Kaffeemaschinen					
Therma	18 l			3,0	9,0
<i>Apparate Kaffeeküche, Office Saalgeschoss und Buffets:</i>					
Total Kaffeemaschineninhalt	82 l				
Total Heizfläche			33,21 m ²		
Total Anschlusswert					67,5 kW

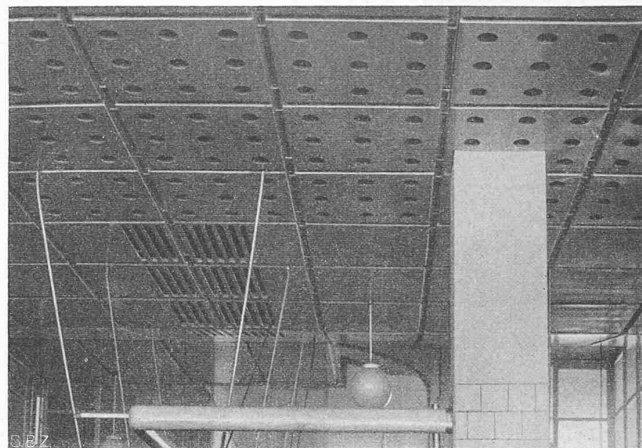


Abb. 76. Küchen-Zwischendecke aus Blechtafeln mit Absauge-Oeffnungen der Ventilation

der Ruhestellung hängen alle Züge an den Bremsen der einzelnen Antriebe, sodass die Motorengruppe unbelastet ist. Soll ein Zug bewegt werden, so wird an einem besonderen Stellwerk die betreffende Kupplung eingerückt, gleichzeitig aber werden automatisch alle anderen Züge in ihrer Stellung verriegelt. Die Maschine kann den Zug mit zwei verschiedenen Geschwindigkeiten auf- oder abwärts bewegen, so lange auf den zugehörigen Steuerknopf gedrückt wird. Das Ueberfahren der Grenzstellungen löst einen Endkontakt aus, der die Bewegung für diesen Zug sperrt.

Die notwendige Spielflächen- und Prospekt-Beleuchtung wird unterstützt durch zwei Vorbühnen-Scheinwerfer mit automatischem Farbwechsel. Diese haben eine Stärke von je 1500 Watt und sind über der Saaldecke montiert, die bei Gebrauch der Scheinwerfer an zwei Stellen durch Klappen geöffnet wird. Die ganze Beleuchtungsanlage wird bedient von einem Beleuchterstand, der an der vorderen Kante des Saalpodiums neben dem Souffleurkasten mit guter Uebersicht auf das Bühnenbild angeordnet ist. Eine weitere Unterstützung erhält die Bühnenbeleuchtung durch zwei Verfolgungsscheinwerfer aus der Kinokabine an der Rückwand des Saales.

Die Küchenanlage

Die Aufgaben der Küche im Kongresshaus sind ausserordentlich vielseitig. Ursprünglich in der Hauptsache nur für die Bedienung des Gartensaals mit rd. 600 Gedecken und des Restaurant dimensioniert, erweiterte sich ihr Wirkungskreis mit dem weiteren Studium der Betriebserfordernisse ausserordentlich stark. Nicht nur, dass die Möglichkeit grosser Bankette im Kongressaal eingeschlossen werden musste, die Leistungsfähigkeit sollte so gesteigert werden, dass mit Ausnahme des grossen Tonhallaesalles in allen Sälen sowie auf der grossen Terrasse über dem Gartensaal warme Verpflegung abgegeben werden konnte. Aus verschiedenen Gründen entschloss man sich für eine rein elektrische Küche, deren Ausführung den Firmen Therma A.-G. in Schwanden und Oskar Locher in Zürich übertragen wurde.



Abb. 77. Kongressaal-Office im Saalgeschoss (vgl. Abb. 8, S. 264)

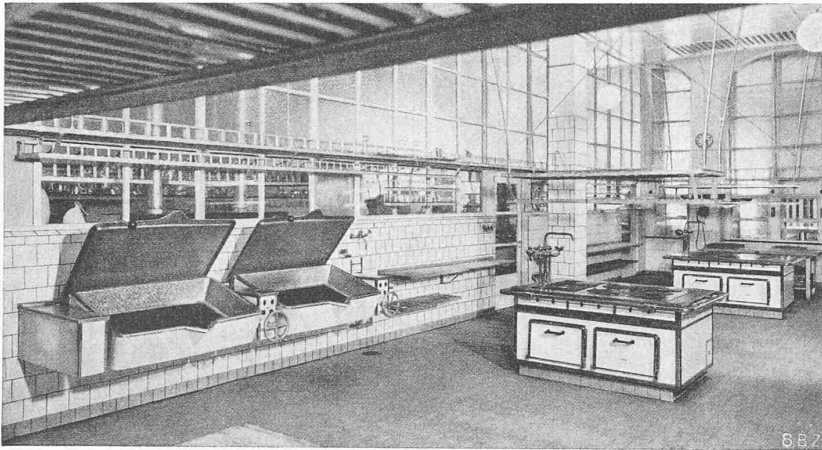


Abb. 75. Bankettküche (15), Blick gegen Tagesküche (links)

Schon kurz nach der Eröffnung der Landesausstellung wurden Höchstleistungen der Küche erreicht. Bereits am 4. Juni 1939 wurden 2300 Gedecke pro Mahlzeit und 3300 Gedecke pro Tag serviert, was bei drei verschiedenen Menus mengenmässig ein Maximum bedeutet. Noch grössere Anforderungen in qualitativer Hinsicht wurden am 17. Juni 1939 an die Küche gestellt, indem bei acht verschiedenen Menus pro Mahlzeit 1250 Gedecke und 2250 im Tag verabreicht wurden. In diesen Zahlen ist die tägliche Verpflegung von rd. 260 Angestellten noch nicht begriffen.

Von Interesse dürften die für solche Tage notwendigen Mengen von Nahrungsmitteln sein. So wurden für ein Menu von 2200 Gedecken die folgenden Quantitäten verarbeitet und serviert: Suppe 700 l, Fleisch und Geflügel 660 kg, Gemüse 400 kg, Kartoffeln, Reis usw. 550 kg, Salat 700 Stück, total 1,7 t verarbeitet. Für die am 4. Juni 1939 servierten 3300 Gedecke und die Verpflegung von 260 Angestellten mussten also entsprechend von der Küche in einem Tag allein 2,7 t Nahrungsmittel verarbeitet werden. Hinzu tritt noch die Leistung der Patisserie, die bis 3300 Desserts, 1400 Stück Patisserie und 130 l Glace pro Tag erreichte, sowie die Leistung des Kellers, der maximale tägliche Verbrauchszahlen von 2130 Flaschen Wein, 1000 l Bier und 2000 Flaschen verschiedener Wasser meldete.

Die Schwierigkeit in der Organisation der Küche lag nicht so sehr in diesen maximalen Leistungszahlen, als vielmehr in der ausserordentlich schwankenden Frequenz, die mit der charakteristischen Betriebsform des Kongresshauses zusammenhängt. Zwischen Tagen stärkster Küchenbelastung liegen Tage, an denen nur verhältnismässig wenige Mahlzeiten im Restaurant serviert werden.

Die Disposition der Küche (Abb. 73) wurde von diesem Betriebscharakter stark beeinflusst. Die Gesamtanlage ist in zwei Teile getrennt: die sog. Tages (Restaurant)-Küche für den normalen alltäglichen Betrieb einerseits und andererseits die Bankettküche, die bei grossen Banketten zusätzlich in Betrieb genommen wird. Ein Office ist diesen beiden Küchen vorgelagert und greift winkelförmig um die Bankettküche herum. Das Office schafft die Verbindung mit dem Gartensaal, dem Garten und dem Restau-

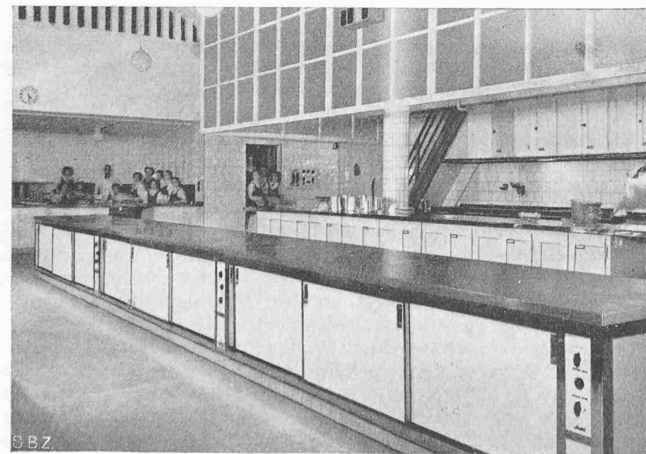


Abb. 74. Wärmeschrank und Geschirrspüle (16)

rant im Parterre nach der einen Front und über Servicetreppe und Dienstaufzüge mit dem Saaloffice im Saalgeschoss nach der andern Front. Die Speisen werden so nach vier verschiedenen Verbrauchstellen abgegeben. Im Raume des Office liegen Buffet- und Spülanlagen; Argenterie und Gläserspüle schliessen an. Ebenfalls ans Office schliesst die Patisserie an, die zwischen Tagesküche und Restaurant in der Gegend der Ausgabe für Garten und Terrasse — den Hauptverbraucherstellen — liegt. Zwischen Tagesküche und den Kühlräumen befindet sich das Gardemanger (kalte Küche), während die Plonge (die Spüle für das Kochgeschirr) zwischen den beiden Kochküchen liegt. Auf der Seite gegen die Beethovenstrasse sind Eingang, Warenannahme, Kontrollräume, Rüstküche und Angestellten-Essräume angeordnet.

Die totale Nutzfläche der Kochküchen mit Warenannahme, Kontrollbureaux, Rüstküche, Kochküchen, Gardemanger, Plonge und Patisserie beträgt rd. 400 m². Offices, Spülräume, Buffets, Personalzimmer und Nebenräume betragen im Parterre rd. 645 m², im Saalgeschoss rd. 300 m². Die Kellerräume für Wein, Bier, Gemüse, Kühlräume, Abfüllraum, Personalgarderoben, W. C. und Douchen und Maschinenräume weisen eine Fläche von rd. 620 m² auf und sind, wie die Erfahrung gezeigt hat, äusserst knapp dimensioniert. Insgesamt beanspruchen die gesamten Verpflegungseinrichtungen des Kongresshauses eine Nutzfläche von rd. 2000 m². Dieser zur Verfügung stehende Platz musste sehr stark und rationell ausgenützt werden, um die oben beschriebene Leistung zu erzielen. — Der Arbeitsvorgang entwickelt sich von der Warenannahme, oder von der Liftauffahrt vom Keller aus über die Rüsterei zur Kochküche mit Kippkesseln, Bratpfannen und Herden zur Speisenausgabe auf den grossen Wärmetischen gegen das Office hin.

Elektro-akustische Einrichtungen

Es musste die Möglichkeit geschaffen werden für: a) Sprache-, Musik- und Rundfunkübertragung in allen Sälen und Gesellschaftsräumen und zwar in einzelnen oder mehreren gemeinsam; b) Sprache- und Musikübertragung von den Sälen in

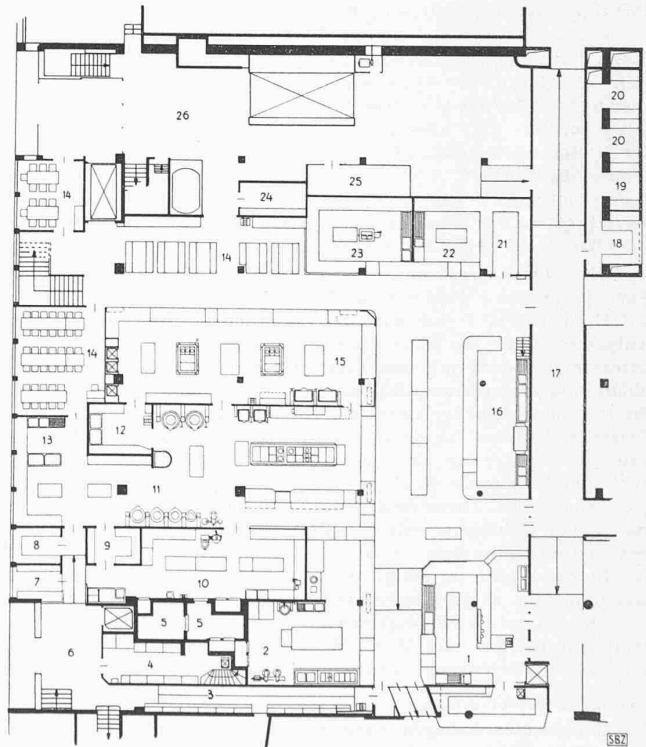


Abb. 73. Kongresshaus-Küche, Grundriss 1:400.

- Legende: 1 Gartenbuffet, 2 Patisserie, 3 Servicegang, 4 Oekonomat, 5 Kühlräume, 6 Personaleingang, 7 Kontrolle, 8 Hors d'oeuvres, 9 Gardesauce, 10 Gardemanger, 11 Tagesküche (Restaurantküche), 12 Plonge, 13 Rüstküche, 14 Personal-Essraum, 15 Bankettküche, 16 Geschirrspüle, 17 Korridor, 18 Getränkeausgabe, 19 Silberschränke, 20 Geschirrschränke, 21 Gläserräume, 22 Gläserspüle, 23 Argenterie, 24 Abstellraum, 25 Abstellräume, 26 Lagerraum

einen oder mehrere andere; c) Uebertragung vom Tonfilmprojektor auf die Saallautsprecher des grossen Kongress-Saals; d) Uebertragung von Mikrofonen der Uebersetzernanlagen auf die Saallautsprecher des grossen Kongress-Saals; e) Radioaufnahmen des Radiostudio Zürich in den Musiksälen; f) Uebermittlung von Befehlen und Rückmeldungen in der Grossküche.

Aufnahmegeräte sind Mikrophone, ein Radioempfänger, der Telefonrundspruch und ein Grammoplattenspieltisch. Während die Küchenlautsprecheranlage eine Apparatur für sich ist, werden die Anlagen für die grossen Säle und Gesellschaftsräume alle bedient von einer Verstärkerzentrale, die in einem eigenen Raume über der Galerie des Kongress-Saales neben der Kinokabine liegt. Hier befindet sich ein grosses Schaltpult mit den nötigen Mischern und Schaltorganen, mit Kontrolllautsprecher, einem Verstärker von 130 Watt Sprechleistung, einem Vorverstärker zur Uebertragung auf den Zeissverstärker der Tonfilm-Apparatur, sowie der Plattenspieltisch. Von diesem Raum aus können alle für die unter a) bis e) aufgeführten Anforderungen notwendigen Schaltkombinationen gemacht werden.

Für besondere Fälle, in denen sich die Beanspruchung der Hauptanlage nicht lohnt (Musikverstärkung des Hausorchesters, Cabarets, Kommandoeinrichtung für die Bühne u. dgl.) dient eine kleine transportable Lautsprecheranlage von 8 W Leistung.

Der *Kongress-Saal*, der raumakustisch zwar als Sprechsaal ausgebildet ist, besitzt bereits ein so grosses Saalvolumen, dass die Sprache eines ungeübten Redners einer Verstärkung durch Lautsprecher bedarf. Durch Anordnung von fünf starken, meist aber nur schwach belasteten Lautsprechern über dem Schalldeckel des Podiums (Abb. 72) wird erreicht, dass eine Einwirkung auf das Mikrophon des Podiums — Rückkoppelung — vermieden wird, die Schallverstärkung für die Hörer aber doch aus der Richtung des Redners zu kommen scheint. Die in der Nähe des Redners sitzenden Hörer vernehmen infolge dieser Anordnung fast nur den direkten Schall aus dem Munde des Vortragenden; erst die Personen im hinteren Teil des Saales und auf der Galerie, wo die natürliche Stimme nur noch schwach ist, haben den Nutzen der Verstärkung der Rede durch die Lautsprecher. Da diese Verstärkung mehr eine diskrete Untermalung der menschlichen Stimme ist, wird sich der Hörer erfahrungsgemäss nur in den seltensten Fällen der künstlichen Tonverstärkung überhaupt bewusst. Er empfindet, wie festgestellt wurde, den Mangel erst, wenn die Lautsprecheranlage abgestellt ist. Bei Tonfilmvorführungen wird zur Erhöhung der Illusion ein zusätzlicher transportabler Lautsprecher hinter der Leinwand aufgestellt.

Bei der Anlage im *Garten-Saal* muss von einer beliebigen Stelle des Saales aus gesprochen werden können. Dadurch entsteht die Gefahr der akustischen Rückkoppelung der Lautsprecher auf das Mikrophon. Nun musste aber ohnehin, um den infolge Service- und Essenlärm hohen Störspiegel herabzusetzen, der Raum stark gedämpft werden (Gipsdecke mit Löchern und Glasseidehinterlage, s. S. 287), sodass es möglich wurde, zehn kleine Lautsprecher an der Decke zu verteilen. Je nach Stellung des Mikrophons können die Lautsprecher in seiner unmittelbaren Nachbarschaft abgestellt werden.

Die *Küchenlautsprecheranlage* wurde nötig durch die grosse Ausdehnung der Küche und durch die zahlreichen Trennwände, die mit Rücksicht auf eine wirksame Lüftung angeordnet sind. Die Anlage verbindet die Räume des Gardemanger und der Argenterie untereinander und mit dem Platz des Küchenchefs in der Hauptküche. Die Mikrofonenaufhängung ist eine Neukonstruktion: ein für den meist starken Lärm der Umgebung wenig empfindliches Kristallmikrophon hängt in Reichweite an der Decke und kann von den arbeitenden Köchen an einem kräftigen, leicht zu reinigenden Handgriff in die bequemste Sprechstellung heruntergezogen werden. Diese Bewegung verbindet gleichzeitig das entsprechende Mikrophon mit dem Verstärker und schaltet die übrigen Sprechstellen aus, um Rückkoppelungen zu vermeiden. Ist der Befehl erteilt, so steigt das Mikrophon wieder in seine Ruhelage und stört weder den Betrieb, noch wird es davon beschädigt.

Die gesamte elektro-akustische Anlage wurde von der Firma Standard Telefon und Radio A.-G. eingerichtet mit Ausnahme der Tonfilmeinrichtung, die die Firma Ganz & Co. ausgeführt hat.

Die Uebersetzern-Anlage

Uebersetzern-Anlagen nach bisher üblicher Anordnung, wo jeder Teilnehmer eines Kongresses einen eigenen Kopfhörer mit eigenem Sprachwähler und Lautstärkenregler erhält, weisen nicht nur sehr hohe Erstellungskosten auf, sondern der Verschleiss der empfindlichsten Teile, der Hörer, belastet die Betriebskosten erheblich. Die Anordnung der Uebersetzernanlage im Kongress-Saal geht von der Erfahrung aus, dass an einem Kongress stets eine der Verständigungssprachen bei weitem vor-

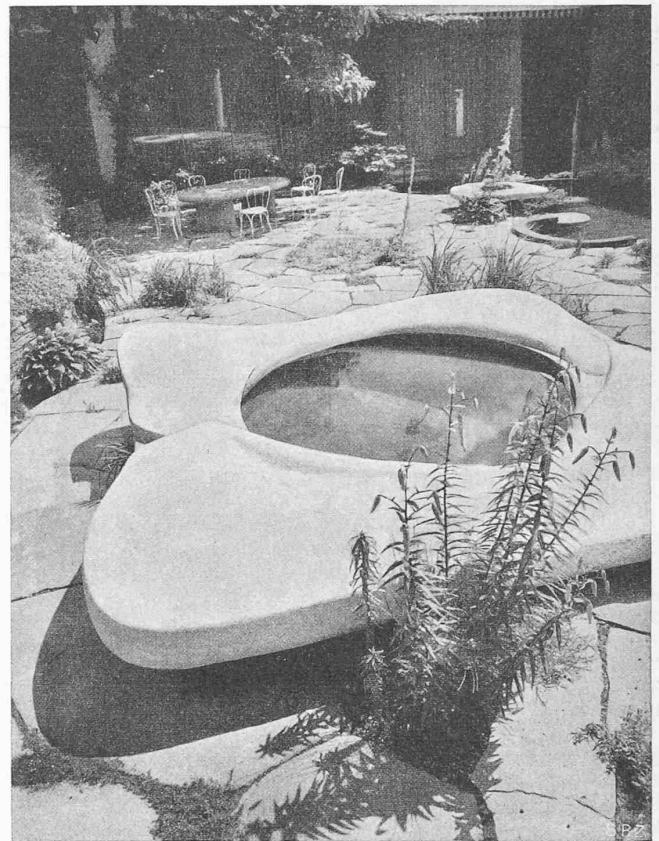


Abb. 78. Brunnenschale aus Granit von Bildhauer P. SPECK

herrscht. Die Kongressteilnehmer, die diese Hauptsprache verstehen, erhalten keine Kopfhörer; für sie wird die Uebersetzung einer fremden Sprache vom Mikrophon des Uebersetzers direkt auf die allgemeinen Lautsprecher übertragen und so im ganzen Saal vernommen, mit Ausnahme von jenen Teilnehmern, die diese Hauptsprache nicht verstehen und deshalb sich des Kopfhörers bedienen, in dem sie die Uebersetzung oder die Originalrede in ihrer eigenen, d. h. selteneren Sprache vernehmen. Auf diese Weise konnte die Zahl der Kopfhörer auf 400 beschränkt werden, d. h. auf etwa ein Fünftel der möglichen, maximalen Kongressteilnehmerzahl. Individuelle Sprachwähler wurden nicht verwendet. Mit fest montierten Stöpsleinrichtungen werden die Uebersetzungen stets einzelnen zusammenhängenden Sitzreihen zugeführt, wo Angehörige fremder Sprachen in Gruppen gesetzt werden (was erfahrungsgemäss meist ohnehin von selbst geschieht). Auch auf eine individuelle Lautstärkenregelung hat man verzichtet, sodass ganz einfache und entsprechend robuste Kopfhörer verwendet werden können.

Geschaltet wird die ganze Anlage von einem Regiepult aus, das — beweglich — in die Nähe des Podiums geschoben ist. Hier werden nach Bedürfnis die verschiedenen Sprachgruppen verteilt und die Verbindungen zwischen den Mikrofonen der Uebersetzer und der Redner mit dem Verstärker und den Saallautsprechern hergestellt. Eine Signaleinrichtung schafft den Kontakt zwischen Redner und Uebersetzer. Die Anlage ist für sechs (mit der Möglichkeit späterer Erweiterung auf acht) verschiedene Sprachen eingerichtet. Die Uebersetzer sitzen in stark schallgedämpften Vertiefungen des Podiums, die bei Kongressen geöffnet werden. Bei zweisprachigen Kongressen, wo nur ein Uebersetzer tätig ist, spricht dieser nur durch einen kleinen Kofferverstärker, der für die Speisung der 400 Kopfhörer ausreicht. Die Verteilleitungen sind längs den Stufen des Kongress-Saales fest installiert; die einzelnen Stuhlreihen werden von Steckern aus beweglich angeschlossen. Die Verteilung zu den einzelnen Sitzplätzen erfolgt an der Unterseite der Stuhlsitze durch gekuppelte Leitungsrohre mit eingebauten Steckdosen.

Die beschriebene Uebersetzernanlage findet nicht nur im Kongress-Saal Verwendung, sie kann auch in den übrigen Sälen montiert werden, wobei im Bankettsaal die dort eingebauten stationären Leitungsnetze mit fest montierten Sprachwählern, an allen andern Orten fliegende, auf Eichenbretter montierte Verteilleitungen benutzt werden. — Die Anlage wurde durch die Autophon A.-G. Solothurn ausgeführt. H. M. St.

Zum Gartenhof im Kongresshaus

Mit den Granitsteinen aus Personico, mit der kameradschaftlichen Arbeit der grossartigen Steinhauer aus jenem Dorf im oberen Tal des Tessin, mit der Liebe unserer Freunde, die uns halfen zu erkennen, was wir unternehmen wollten, mit dem Wasser, das uns in den Garten fliesst und mit dem unerschöpflichen Spiel der Pflanzen, die uns der Gärtner aus jahrtausende alten Reserven hervorzog und brachte, haben wir versucht, einen kleinen Garten zu machen und ihn dem Stillen und Schlenkernden zu widmen, der sich etwas neigen mag um zu hören, was da gesprochen ist.

Das gesetzmachende Wasser haben wir gleich zu Anfang in den Boden gelegt als ein Geschmeide. Als eine Wasserwaage liegt sein Spiegel, genau um die Plattenstärke niedriger als der steinere Fussboden, und statt von der Tiefe des Wassers könnte wohl von seiner Dicke gesprochen werden, da wo es sich zusammen mit der Höhe des Tisches als Maass zeigt. Als Rinnsal fliesst der Ueberlauf aus dem stehenden Wasser des andern Beckens rings um den Plattenboden des Hofes. — Springendes Wasser fällt in schweren Tropfen zurück, wohl ist es leichtflüssig, aber nirgends ist es dünn, das Wasser.

Es sind nicht die Axen einer Landschaft, die den Ort dieses Gartens als Maass begleiten, er ist nicht ein Vorplatz einer Fassade — er liegt wie eine Kammer verflochten in die mannigfaltigen Festräume des Hauses. Ein Hof, nicht orientiert nach vorn oder hinten. Seine Höhe liegt nicht weit über den kleinen Blütenwolken einer hochstämmigen Rose. Von da abwärts gleitet der Blick. Nur ein Ausblick gelegentlich wie durch ein Kammerfenster fängt durch Glaswände etwa noch fern das weisse Segel auf dem See und gleitet dann an Tischen und steinernen Scheiben, vorbei an den heraufwachsenden Blumen, in die Wolken des Himmels im Wasserspiegel; dazwischen liegen unter den Füssen die Bodenplatten, die sich ausbreiten zu ungezählten Schritten und Schrittschritten, von Stelle zu Stelle. Der Fuss des Menschen sei hier geachtet als ein fast selbständiges Wesen, der, was unter ihm, was neben und über ihm sich zeigt wahrnehme, und der, wo er seinen Weg nimmt, sich daran erbaut, den Maassen zu begegnen, die den Dingen und Menschen zugehören.

Eine Stube möchte es sein — «als eine stille Kammer . . .». Darin es gelegentlich blüht, chaotisch und bezaubernd und uns verführt zum leichten Glauben, dies Blühen sei ein Abbild unserer Ordnung — uns, die wir doch immer wieder die Entlassenen sind aus der Pracht der blinden Natur — hier entlassen in den Ort unseres Gartens zu einem Wandelgang.

Sein Inhalt sind nicht die Pflanzen als dekorative Elemente, er enthält sie als Wesen, gerade darin begreiflich, wo ihre Unbegreiflichkeit uns anrührt.

Der Bildhauer hat an diesem Ort die Sorge um die Beziehungen der Dinge untereinander beigetragen. Es gibt sicher Figuren, die eines Tages einziehen könnten in diese Stube — Skulptur — von der man weiss, dass das Ausmass ihrer räum-



Abb. 79. Die Ecke mit dem Steintisch unter der Paulownia

Photos W. Bischof

lichen Beziehung im Unmessbaren liegt — und die ihren Raum und ihren Platz selber mitbringt — den Bezirk erweiternd durch ihre Gegenwart und den Garten ins Unbegrenzte des Paradiesischen tragend.

Paul Speck

Die Architektur des Kongresshauses war vor allem den strengen Gesetzen praktischer Zweckerfüllung unterstellt. Unter äusserster Ausnutzung des verhältnismässig kleinen Bauplatzes wurden Raum an Raum und Etage auf Etage gesetzt, bis ein wohlausgewogener, lebendiger Organismus entstand, der bis in die fernsten Winkel dem angespannten Verkehr grosser Massen voll zu entsprechen im Stande ist.

So ist dieser ganze Gebäudekörper in den Dienst intensiven Betriebes gestellt. Und nun entsteht inmitten dieses pulsierenden Grosstadtlebens ein kleiner Gartenhof.

Still wie eine kleine Insel im brandenden Meer liegt er da. Jedem «Zweckprogramm» scheint er entrückt zu sein. Sein Sinn ruht im So- und-nicht-anders-Sein. Er ist in sich selbst abgewogen bis in die feinsten Schwingungen seiner Elemente. Und diese Stille, diese Abgewogenheit und In-sich-Geschlossenheit sind von unendlich wohlthuender Kraft. Hier kann der gehetzte Sklave der ratio tief Atem schöpfen, hier verflüchtigt sich der Dusel des Swing-boys, und hier findet der Freund ernster Musik kongeniale Schwingungen einer Melodie ohne Worte.

Bildhauer Paul Speck ist der Schöpfer dieses Gartenhofes¹⁾.

Architekten und Baukommission gaben ihm weitestgehende Freiheit der Gestaltungsmöglichkeiten. Mit unendlicher Sorgfalt und Geduld konnte er so während mehrerer Jahre seine Modelle aufbauen, Bassin, Brunnen, Steintisch, Mäuerchen, Bänke und Plattenbeläge gegeneinander abwägen, ausfeilen und den endgültigen Formen entgegen wachsen lassen. Es brauchte weitgehendes Verständnis der unter der Führung von a. Oberrichter Dr. Balsiger stehenden Baukommission und gläubiges Mitgehen der Architekten Haefeli, Moser und Steiger, um dieses scheinbar so irrationale Geschehen zu ermöglichen. Auch heute ist noch nicht der allerletzte Meisselschlag des Meisters Paul Speck erfolgt, aber gerade jetzt kommt es darauf an, diese Vollendung zu ermöglichen und der Stadt Zürich dadurch ein Kunstwerk zu schenken, dessen Einzigartigkeit bleibender Zeuge unserer Zeit sein kann.

Habe ich oben die Hauptelemente des Bildhauers erwähnt, so wäre das Bild unvollständig ohne die Mitsprache der Pflanzen-Formen-Welt. Denn wir sind ja in einem Gartenhof. Aber nicht leicht war und ist die Aufgabe des Gärtners. Hier, neben den strengen Gesetzen der in Stein gehauenen Bild-Elemente, wird wie kaum irgendwo offenbar, wie sorgfältig Blatt und Blüten-schaft neben Steinmasse, und wie feinführend Polster-, halbhohle und hohe Pflanzen zu placieren sind. Die kräftige Silhouette einer Paulownia dominiert in der Ecke des Steintisches, schräg gegenüber beschattet eine Magnolie die Steinbank; ein Feigenbusch unterbricht die Horizontale der schmalen Trockenmauer-Terrasse; Ginster, Mohn und Iris blühen an der Seitenwand, später abgelöst von Phlox und Malven, während in den Schattenpartien Anemonen, Rodgersien und Farne ihre stille Wirkung ausstrahlen.

Noch ist der Garten nicht fertig. Erst nach dem letzten Meisselschlag des Bildhauers kann der Gärtner seinerseits die letzten Farben-Akzente anbringen. Und er muss dabei sehr sparsam mit starken Farben umgehen. Denn die Grund-Melodie dieses Gartenhofes ist stiller Art. Und sie soll zu reiner

¹⁾ Die Granitarbeiten wurden durch die Firma Heinrich Neugebauer & Sohn, Zürich, Steinbrüche Personico, ausgeführt.



Abb. 80. Das grosse Becken

Hofbepflanzung: GEBR. MERTENS

Tabelle V: Fassungsvermögen der Säle

Saal	Fläche m ²	Anzahl Personen	
		Stuhlung für Konzert, Vortrag	Stuhlung für Konsumation
Grosser Tonhalleaal . . .	460	830	—
id. Galerien . . .	350	579	—
Verbindungsgang . . .	75	91	—
Kleiner Tonhalleaal ¹⁾	125	165	—
Total		1665	—
Kleiner Tonhalleaal ²⁾	295	475	—
id. Galerie . . .	85	181	—
Konzertfoyer . . .	735	800	400 ÷ 600
Kongressfoyer . . .	560	483	—
Kongressaal . . .	985 ³⁾	1450 ⁴⁾	1000 ÷ 1600
id. Galerien . . .	370	603	—
Total		2536	—
Gartensaal . . .	640	816	600 ÷ 1000 ⁵⁾
Restaurant . . .	140	—	120 ⁶⁾
Bar-Lounge . . .	90	—	—
Clubzimmer . . .	140	—	70 ÷ 100
Kammermusiksaal . . .	165	253	120 ÷ 150
Vortragsaal . . .	135	180	80 ÷ 100
Uebungssäle . . .	445	673	300 ÷ 350

¹⁾ bei Verwendung mit dem grossen Saal zusammen.

²⁾ bei Verwendung für sich allein.

³⁾ davon 170 m² Podium.

⁴⁾ davon 190 auf dem Podium.

⁵⁾ obere Grenze inkl. hofseitig. Gang (Foyer) mit Sitzplatz a (Abb. 11).

⁶⁾ dazu 500 Plätze im Garten.

Wirkung gebracht werden. Von fremder Hand hineingestopfte Zutaten müssen wieder entfernt, die ursprüngliche Konzeption des Bildes muss wieder hergestellt und vielleicht durch Aufstellung einer Skulptur von tiefempfundener Formenkraft auf das Schönste vollendet werden.

Dann erst — und ich hoffe, es werde bald möglich sein — wird dieser kleine Gartenhof, diese zauberhafte Märcheninsel, seine Wirkung voll ausströmen können. Und dann wird hier, durch verständnisvolle Zusammenarbeit von Architekten, Bildhauer, Gärtner — und Bauherrschaft — ein Werk entstanden sein, dessen Originalität und künstlerische Feinheit vielen Menschen wohlthuende Erquickung und Kraft schenken wird.

Walter Mertens

Mit den obenstehenden Tabellen V und VI schliessen wir unsere Darstellung des Zürcher Kongresshauses vorläufig ab. Zu Tabelle V ist zu bemerken, dass sich bei Konsumationsbestuhlung zwar ein normales Maximum von 4000 Gästen ergibt, dass aber auch schon 6000 gleichzeitig bewirtet worden sind, unter Heranziehung der Tonhalleäle. — Schliesslich sei noch verwiesen auf zwei Veröffentlichungen mit technischen Angaben: Ueber die neue Orgel hat Dr. H. Balsiger im Zürich-seejahrbuch 1938 (Buchdruckerei Stäfa A.G., 1939) berichtet, und über die elektrischen Installationen findet sich eine eingehende Darstellung von C. Schedler und O. Mäder im «Bulletin des Schweiz. Elektrotechn. Vereins» (Zürich) 1942, Nr. 7.

Als Nachtrag wird hier noch eine Beschreibung der Ingenieurarbeiten des Foyertraktes, sowie eine stilistische Würdigung des Baues erscheinen.

Red.

WETTBEWERBE

Dorfkerngestaltung von Riehen (Bd. 120, S. 177). Unter 54

eingelaufenen Entwürfen hat das Preisgericht ausgezeichnet:

1. Preis (3200 Fr.) E. A. Christen, Arch. WBK, A. Barth, Gart. Arch.

2. Preis (2700 Fr.) Bercher & Zimmer, Architekten F. S. A.

3. Preis (2400 Fr.) E. Plattner u. H. Stöckli, Bauzeichner.

4. Preis (1700 Fr.) F. Weiss, Arch.

Angekauft wurden folgende Entwürfe:

je 1100 Fr.: A. Gfeller; H. Baur.

je 850 Fr.: W. Kehlstadt; Sarasin & Mähly; Suter & Burckhardt.

650 Fr.: W. Küng.

600 Fr.: P. Bernoulli (Helsinki).

Entschädigungen von je 400 Fr. erhielten: L. F. Schwarz; A. Gürtler; Burckhardt, Wenk & Co.; L. Eya; P. W. Tittel (Zürich); F. Beckmann; Egeler-Meier-Mumenthaler; Von der Mühl & Oberrauch; R. Keller (Lausanne); H. Schmidt.

Die Ausstellung der Entwürfe in Halle VIII (Baumesshalle) der Mustermesse dauert noch bis Samstag, 19. Juni. Werktags geöffnet 10 bis 12 und 13.30 bis 19.00 h, sonntags (und Pfingstmontag) 10 bis 12 und 13.30 bis 17.00 h.

Für den Textteil verantwortliche Redaktion:

Dipl. Ing. CARL JEGHER, Dipl. Ing. WERNER JEGHER

Tabelle VI: Treppen und Garderoben

Saalgruppen	Treppenbreite		Garderoben		Haken Zahl
	total m	min pro Besucher cm	Tischlänge		
			total m	pro Besucher cm	
Tonhalleäle	13,60	0,82	50	2,9	1690
Kongressaal	8,70	0,35	48	2,8	1728
Gartensaal	—	—	8,5	1,9	432
Uebungssäle	2,25	0,33	8	2,1	377
			bewegliche Reserveständer		2778
			Total		7005

NB. Als Notausgang (Feuer) für den Kongress-Saal dient die Terrasse, für die Uebungssäle der Ausgang durch das Kongressfoyer.

MITTEILUNGEN DER VEREINE

G. E. P. Gesellschaft Ehem. Studierender der E. T. H. Vereinigung ehemaliger Chemiestudierender.

Die Vereinigung ehemaliger Chemiestudierender an der E. T. H. Zürich, die eine Sektion der G. E. P. bildet, konnte Samstag, den 5. Juni, die Feier ihres 10-jährigen Bestehens begehen. 1933 mit dem Zwecke gegründet, die Interessen der Chemischen Abteilung der E. T. H. zu wahren, die freundschaftlichen Beziehungen der ehemaligen Chemiestudierenden unter sich zu pflegen und den Kontakt mit der Schule aufrecht zu erhalten, zählt die Vereinigung heute bereits über 500 Mitglieder und hat somit der G. E. P. ebenfalls einen bedeutenden Zuwachs gebracht. In der Regel werden jährlich zwei Versammlungen abgehalten. Vorträge aus den verschiedensten Fachgebieten, Exkursionen, Besichtigungen usw. bilden das Programm dieser Zusammenkünfte, bei denen auch der gesellschaftliche Teil nicht zu kurz kommt.

Die Jubiläumstagung wurde bei einer Beteiligung von rd. 200 Personen mit einer Besichtigung der Firma Brown, Boveri & Cie. in Baden verbunden, während die eigentliche Versammlung in Zürich stattfand, an welcher Dr. K. Frey von der Gesellschaft für Chemische Industrie in Basel einen interessanten Vortrag über «Chemie und Technologie der Kunststoffe» hielt. H. Sch.

Arbeitstagung für Technische Werbung

Baden, im Kursaal, 18./19. Juni 1943

Freitag, 18. Juni

10.10 h Aufgabe und Zweck der Tagung, Dr. W. Ingold in Firma Lumina AG., Shell-Produkte, Zürich.

10.30 h Einführung in die technische Werbung (Grundsätzliches, Prestigepropaganda, Sachpropaganda, Werbemittel), U. Vetsch, Dipl. Ing. i. Fa. AG. Brown Boveri & Cie., Baden.

11.30 h Diskussion.

14.30 h Technische Inserate und Hauszeitschriften, Dir. Max Trechsel in Firma Gebr. Sulzer, Aktienges., Winterthur.

15.00 h Diskussion.

15.30 h Aufgabe und Gestaltung technischer Prospekte, Ch. Gauthat, Dipl. Ing. in Firma Landis & Gyr AG., Zug.

16.00 h Diskussion.

16.30 h Typographie in der technischen Werbung, Hermann Eidenbenz, Graphiker, Basel.

17.00 h Diskussion.

17.30 h Ausstellungsstechnik, Karl Egender, Arch., Zürich.

18.00 h Diskussion.

Samstag, 19. Juni

09.00 h Anwendungsmöglichkeiten des Films in der technischen Werbung, mit Vorführungen, Dr. Paul Meyer in Firma Central-Film AG., Zürich.

10.00 h Diskussion.

10.45 h Erfahrungen in der Export-Werbung, J. A. Wanger in Firma E. Paillard & Cie. S. A., Yverdon.

11.30 h Die Zentrale für Handelsförderung im Dienste der Export-Reklame, Dr. J. Brunner, 1. Sekretär der Schweiz. Zentrale für Handelsförderung, Zürich.

12.15 h Diskussion.

Diskussionsleiter: Dr. A. Guggenbühl, Präsident des Schweizerischen Reklame-Verbandes, Zürich.

Anmeldungen sind an das Sekretariat des Schweizerischen Reklame-Verbandes, Zürich, Bleicherweg 10, zu richten, das jedem Teilnehmer eine Ausweiskarte zustellt. Bezugspreis pro Karte 25 Fr. (bei der Anmeldung auf Postcheckkonto VIII 12689 einzuzahlen).

VORTRAGSKALENDER

18. Juni (Freitag): Rhone-Rhein-Schiffahrts-Verband, Sekt. Ostschweiz. 20.15 h im Zunfthaus zur Schmiden, Zürich, Hauptversammlung mit Vortrag von Ing. Ad. Ryniker, P.-D. der E. T. H. über «Die Schweizer Flagge zur See».

19. Juni (Samstag): E. T. H. Zürich. 11.00 h im Auditorium 3c des Hauptgebäudes. Antrittsvorlesung von P.-D. Dr. G. Busch über «Physik des festen Körpers».

INHALT: Tonhalle und Kongresshaus in Zürich. — Das Kongresshaus Zürich als Beispiel moderner Architektur. — Verfahren zur experimentellen Bestimmung der Gesamtverluste eines Zahnrad-Getriebes. — Mitteilungen: Turboelektrische Zentrale von 424 000 kW. Qualitäts- und

Sicherheitsfragen bei der Verwendung von Ersatztreibstoffen. Elektrizität im Ackerbau. Ueber die industrielle Verwertung der Kartoffel. — Nekrologe: Franz Wächter. Bernhard Vuilleumier. Joseph Bläsy. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vortragskalender.

Dieser Nummer ist das Inhalts-Verzeichnis des heute abschliessenden Bandes 121 beigelegt.

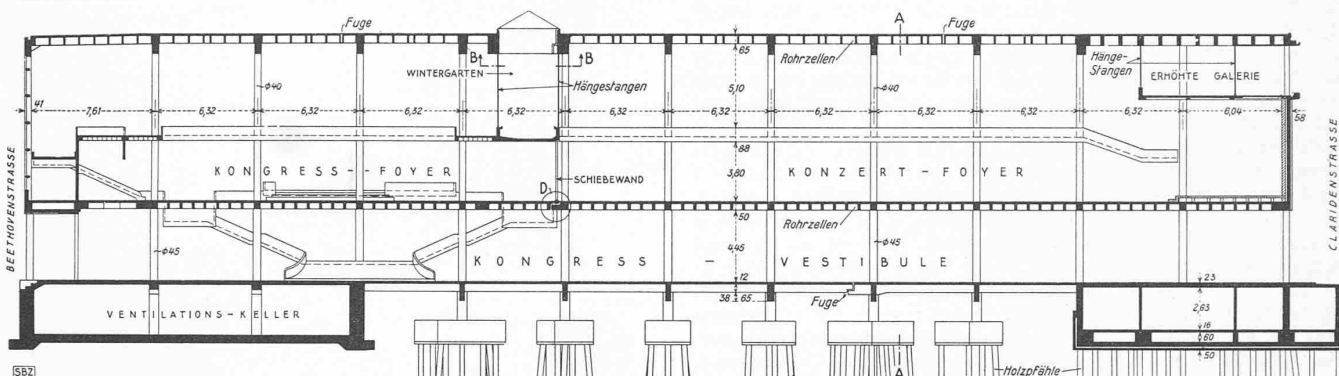


Abb. 83. Längsschnitt 1:400 durch den Foyertrakt. Eisenbetonkonstruktion von Ing. P. SOUTTER, Zürich

Tonhalle und Kongresshaus in Zürich

Architekten HAEFELI, MOSER, STEIGER, Zürich
Schluss von Seite 296 (Nachtrag)

Die Konstruktion des Foyertraktes

Der ganze Trakt (Abb. 81 bis 83) ruht auf Holzpfählen mit einer maximal zulässigen Belastung von 35 t, wobei eine entsprechende Reduktion bei Gruppen von Pfählen mit weniger als 2,0 m Spitzenabstand berücksichtigt wurde (bis 10% pro Pfahl für einen min. Spitzenabstand von 1,40 m). Einzig die Fundierung der Säulen längs der seeseitigen Stirnwand des Kleinen Tonhallaes erfolgte mit Bohrpfählen der Fa. Brunner & Cie. in Zürich, Ø 60 cm, bis auf die Siltschicht hinuntergetrieben und mit einer zulässigen Belastung von 80 Tonnen. Diese Bohrpfähle wurden ausgeführt, um den Boden in der unmittelbaren Nähe der bestehenden Abschlusswand möglichst wenig zu stören.

Er war zuerst vorgesehen, die Umfassungswand der Tonhalle ebenfalls mit Bohrpfählen abzufangen. Man entschloss sich aber für eine Verstärkung der bestehenden alten Fundation auf Holzpfählen, ebenfalls um das Gleichgewicht der alten Konstruktionen möglichst wenig zu stören. Die Fundamentbankette der Tonhalle (Abb. 82) wurden freigelegt, und es zeigte sich, dass an verschiedenen Stellen die Bankette vollständig von den Pfahlköpfen losgelöst waren. Die allgemeine Untersuchung ergab aber einen guten Zustand der Pfähle, was durch das vollständige Herausziehen eines intakten alten Holzpfahles (von 1895) bestätigt wurde. Durch Unterbetonieren der Pfahlköpfe wurde zuerst ein saftes Aufliegen des Fundamentbanketts auf die Pfähle erreicht, eine Massnahme, die bereits eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit bewirkte. Ferner wurde die Pfahlspitzenzone auf rd. 3 m Höhe mit Injektionen aus Zement und Chemikalien nach dem Joosten'schen Verfahren verfestigt. Der tiefere Teil beim Haupteingang ist hinter einer 10 cm starken Holzspundwand fundiert worden,

wobei auf eine Spundwand längs der Tonhalle, nach der Verfestigung der betreffenden Zone, mit Erfolg verzichtet wurde.

Der Hochbau ist durch Dilatationsfugen von sämtlichen andern Neubauteilen sauber getrennt (Abb. 84). Nach Abwägen aller Vor- und Nachteile wurde von einer vollständigen Trennung von der bestehenden Abschlusswand der Tonhalle abgesehen. Diese Anordnung ist bedingt durch die Anschlussverhältnisse des Neubaus und gestattet, die Stabilität des auf schlanken Säulen stehenden Foyertraktes entsprechend zu sichern. Dagegen ist die Abschlusswand des kleinen Tonhallaes mit Rücksicht auf die Fundierung vollständig getrennt vom Foyer.

Der Foyertrakt selbst ist durch eine durchgehende Querfuge in zwei Teile getrennt, inklusive der Decke über Boden. Zudem erhielt die Dachdecke zwei zusätzliche Dilatationsfugen. Diese allgemeine Anordnung der Fugen entspricht einerseits den Fundationsverhältnissen, andererseits den Bewegungen infolge Temperaturänderungen, die sich in erhöhtem Masse am Dach und an der stark aufgelösten und der Sonne frei ausgesetzten Seefassade auswirken.

Die Dilatationsfugen sind möglichst einfach durch zwei gehobelte, aufeinander gleitende Stahlplatten gebildet (Abb. 85 und 86). Die Anzahl dieser Auflagerpunkte ist jeweils auf das Minimum beschränkt, um Zwangspannungen im Eisenbeton infolge der horizontalen Reibungskräfte der Auflager möglichst auszuschalten.

Die Decken sind mit Ausnahme der Decke über Boden und der Galeriedecken als Rohrzellendecken konstruiert. Sie bilden mit den Säulen und Wänden einen Stockwerkrahmen, dessen

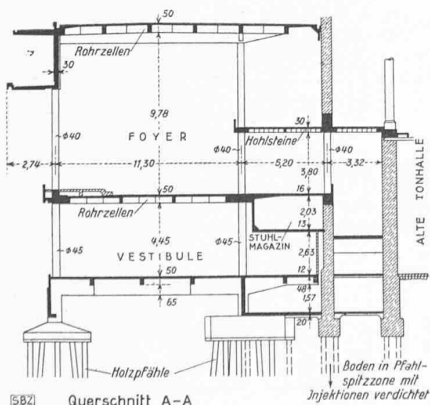


Abb. 82. Foyertrakt, Schnitt 1:400 (Seeseite links)

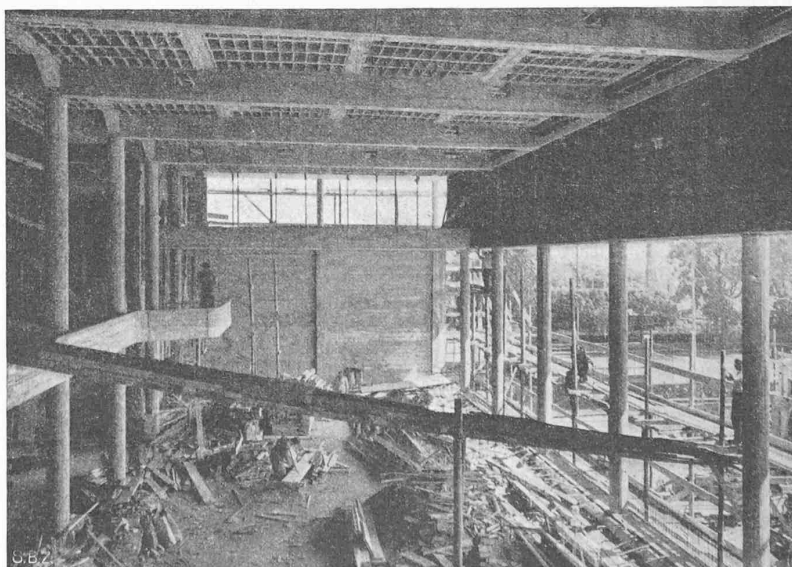


Abb. 81. Foyertrakt im Eisenbeton-Rohbau (Seeseite rechts)

statische Verhältnisse durch die Berechnung möglichst genau erfasst wurden. Der Einfluss der Einspannung der schlanken Säulen ist für die Decken sehr klein, während diese Einspannung die Dimensionierung der Säulen massgebend beeinflusst. Die Säulen wurden aus architektonischen Gründen möglichst schlank gehalten. Die max. beanspruchten Säulen im Erdgeschoss, \varnothing 45 cm, tragen 250 t. Sie sind bewehrt mit sechs Längseisen St. 37, \varnothing 50 mm und einer angeschweissten Spirale \varnothing 18 mm von 6 cm Ganghöhe (Abb. 87). Der Säulenkopf erhält ferner eine Zusatzarmierung für die Aufnahme des Biegemomentes und der Schubspannungen in der anschliessenden Decke. Die Säulenarmierungen wurden in der Werkstatt fertiggestellt. Das erforderliche exakte Verlegen der Eisen erfolgte mit Rücksicht auf die Kreuzungen der vielen starken Eisen am Säulenkopf nach besonderen Verlegeplänen. Die Säulen wurden mit Stangen-vibratoren betoniert, wobei Vibrator und elektrische Lampe 3 bis 4 m in den Säulenschaft hinuntergelassen werden mussten.

Da die vorhandene Konstruktionshöhe nicht ausreichte, um einerseits den Boden des Wintergartens (Abb. 89 bis 90) und andererseits die erhöhte Galerie Seite Claridenstrasse (Abb. 91 bis 93) frei zu spannen, mussten die betreffenden Konstruktionen an das Dach aufgehängt werden. Dabei war dafür zu sorgen, dass die Konstruktion beim Ausschalen bereits vollständig aufhing. Die Hängestangen wurden daher innerhalb einbetonierter Rohrstücke durch das Dach frei durchgezogen. Nach dem Ausschalen des Daches wurden die Stangen derart nach einem bestimmten Programm angezogen, dass jede Stange mit dem Eigengewicht der an ihr aufgehängten Betonkonstruktion unter Spannung gebracht wurde (rd. 800 kg/cm²). Dies konnte am einfachsten durch Drehen der Mutterschrauben auf dem Dach mittels eines entsprechenden Aufsatzes bewerkstelligt werden. Die Operation wurde ständig mit an den Hängestangen angebrachten Spannungsmessern kontrolliert und wo erforderlich, ausgeglichen, da das Anziehen einer Stange auch die anderen beeinflusst; die Spannungen wurden bis nach dem Ausschalen genau verfolgt. Grundsätzlich kann auf diese Art ein bestimmter Spannungsverlauf in der aufgehängten Konstruktion, ähnlich wie im vorgespannten Balken geschaffen werden, wobei aber entsprechende zusätzliche Belastungen in der Dachdecke entstehen. Die einbetonierten Rohrstücke sind mit aufgeschweissten Rundestücken versehen, um eine bessere Haftung am Beton zu sichern. Das Gewindestück war für sich gedreht und an die Stange stumpf angeschweisst worden; die Schweissung wurde durch Probestücke von der EMPA kontrolliert.

Nach fertigem Anziehen der Hängestangen wurde das Rohrstück mit Zementmörtel unter Druck gefüllt. Um ein vollständiges Ausgiessen zu sichern, waren die Hängestangen im Rohrstück mit angeschweissten Vorsprüngen versehen. Das vollständige Ausgiessen ist erforderlich, um die Uebertragung der Zugkraft der Hängestangen auf die Dachkonstruktion durch die Haftung am Beton ebenfalls, wie durch die Verteilkonstruktion unter der Mutterschraube, zu sichern.

Die architektonische Gestaltung des Wintergartens zwang dazu, die Hängestangen am Rand der Dachträger anzuordnen, was eine Torsion im Träger verursacht. Die Mittelfuge im Dach geht durch den Wintergarten, während beim aufgehängten Boden die Fuge seitlich geführt wird. Die Hängestangen können aber ohne weiteres die verschiedenartigen Bewegungen der Dachdecke und der Galeriedecke beim Wintergarten ausgleichen.

Die Dachkonstruktion über der erhöhten Galerie (Abb. 90) ist als quadratisch armierte Rohrzellendecke von rd. 11,2 auf

12,5 m Spannweite ausgebildet. Die Aufhängung erfolgt in ähnlicher Weise wie beim Wintergarten, mit Rundestangen \varnothing 45 mm an der Brüstung, bzw. Flachseisen 20/40 bei der Glaswand (Abb. 92).

Zu erwähnen ist auch der vollständige Abbruch der Abschlusswand der Tonhalle im Foyergeschoss und deren Ersatz durch Eisenbetonsäulen \varnothing 40 cm, um eine freie Verbindung mit dem grossen Tonhallsaal zu

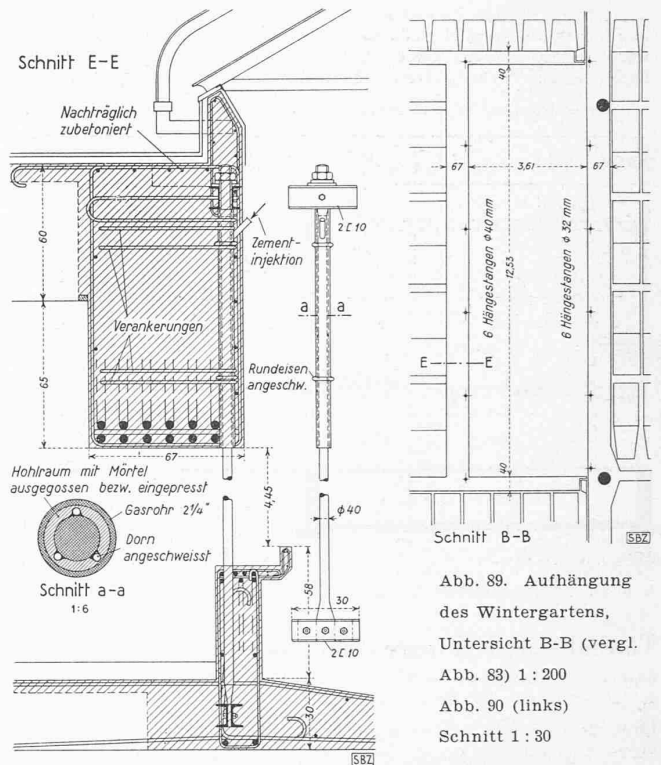


Abb. 89. Aufhängung des Wintergartens, Untersicht B-B (vergl. Abb. 83) 1:200
Abb. 90 (links) Schnitt 1:30

gewinnen. Da die betreffende Wand das Dach der Tonhalle trägt, musste die erforderliche sehr hohe Spriessung für die Abfangung der Wand im Galeriegeschoss, sowie die Abfangung selbst mit einem Eisenbetonüberzug mit aller Sorgfalt ausgeführt werden, um jede Setzung oder Bewegung zu vermeiden. Es ist auch gelungen, diese Arbeit, wie auch einige andere Unterfangungen der Abschlusswände beim grossen und kleinen Tonhallsaal ohne Schäden irgendwelcher Art für die Konstruktionen der Tonhalle auszuführen.

Auch die Durchbildung der anderen Konstruktionen wie z. B. der freitragenden Treppen hat manche interessante Probleme gestellt.
Dipl. Ing. P. Soutter, Zürich

Das Kongresshaus Zürich als Beispiel moderner Architektur

Nach Umfang wie Qualität ist das Zürcher Kongresshaus der bis heute bedeutendste Bau seiner Stilrichtung in der Schweiz, und er verdient es deshalb, auch noch in stilistischer Hinsicht gewürdigt zu werden. Eine solche Betrachtung trägt zugleich zur Kenntnis des Stils bei, umso mehr, als am Kongresshaus die neuen Formen unmittelbar mit jenen konfrontiert werden, die die neuere Architektur seit fünfzig Jahren am nachdrücklichsten bekämpft: mit den Formen der historisierenden Neu-Renaissance, in denen die alten Tonhalle-Säle ausgestaltet sind (Abb. 23). Dabei ist

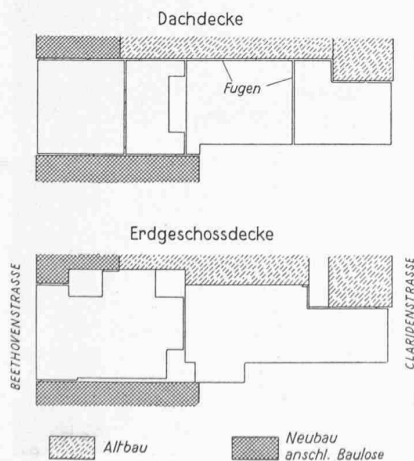


Abb. 84. Trennfugen, 1:1500

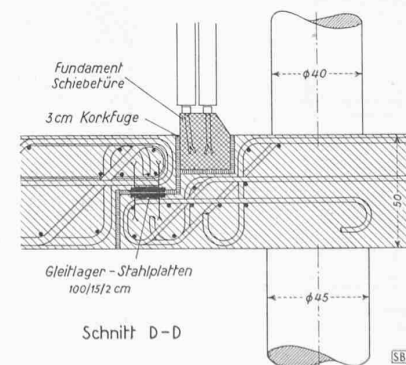
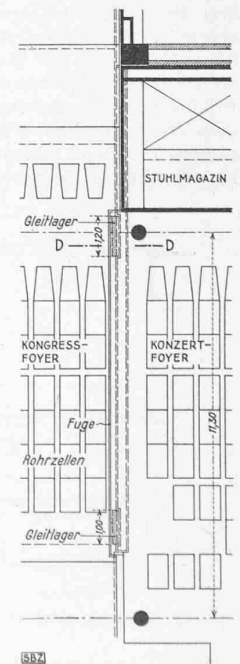


Abb. 85 und 86. Decke über Vestibule, Fuge D, Schnitt 1:30 und Untersicht 1:200



SBZ

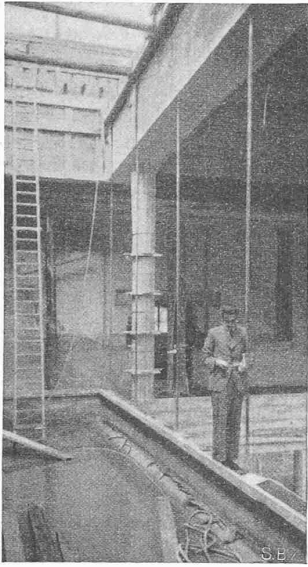


Abb. 88. Wintergarten: Hänge-
stangen mit Spannungsmessern

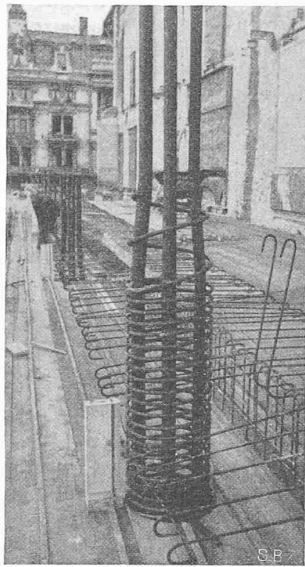


Abb. 87. Säulenarmierung
im Foyertrakt

Beantwortung die Architekten durch die Beibehaltung der alten Säle enthoben waren.

Die neuen Bauteile sind betont funktionell, das heisst, ihre Form beruht nicht in sich selbst, sondern sie nimmt auf etwas Bezug, was ausserhalb des Formalen liegt, auf die Bewegungsströme der Veranstaltungen, die sich darin abspielen, oder wie das Konzertfoyer auf die Säle, die dahinter liegen (Abb. 26). Es ist diese Abhängigkeit, die ihnen das Ausstellungsmässige, Bescheidene, Dienende gibt.

Für Ausstellungszwecke, denen ja auch das Kongresshaus neben seiner sonstigen Bestimmung zu dienen hat, ist diese schwebende Leichtigkeit, diese scheinbar zufällige Gruppierung nicht fest begrenzter Räume fast immer ein reiner Vorzug, und wo das Bedürfnis nach einer gewissen Repräsentation vorliegt, wird es von den alten Sälen befriedigt. Die Unverbindlichkeit der neuen Teile hat zur Folge, dass die darin stattfindenden Veranstaltungen stimmungsmässig nach keiner Richtung präjudiziert erscheinen, weil die Architektur nicht schon von sich aus einen bestimmten Ton angibt — andererseits werden diese Veranstaltungen freilich auch nicht von der Architektur her gestützt. Wo ein fester architektonischer Rahmen besteht, wie in den alten Tonhallsälen, da wird alles, was darin stattfindet, schon durch die Architekturformen auf einen bestimmten Ton gestimmt und in einen bestimmten gesellschaftlichen und kulturellen Zusammenhang gestellt, weil diese Formen schon von sich aus (in guter oder schlechter Realisierung) eine bestimmte kulturelle Tradition vertreten. Diese Architektur stellt Ansprüche, die zuweilen als unbillige Belastung empfunden werden, dagegen bekommen Veranstaltungen in den neuen Räumen, die keinen solchen Rahmen bieten und bieten wollen, leicht den Charakter einer unverbindlichen Improvisation — so besonders im Klubzimmer, das abends, wenn die quergestreiften Vorhänge gezogen sind, ein luftiges Sommer-Zelt darstellt, in dem ernsthafte Vorträge immer ein wenig deplaciert wirken (Abb. 36).

Wir rühren hier an das fundamentale Problem der Monumentalität, dessen Lösung mit den Mitteln einer gewolltermassen geschichtslosen, ausschliesslich technisch-funktionellen Architektur nicht möglich ist, weil die dabei zu lösenden Aufgaben auf einer ganz anderen Ebene liegen, als auf jener der technischen Zweckmässigkeit — aus der technischen Perspektive ist nicht einmal das Problem als solches sichtbar.

Dafür sind alle Möglichkeiten, die der Stil des «Neuen Bauens» innerhalb seinen prinzipiellen Grenzen bietet, konsequent ausgenutzt und zu interessanten und für den Stil aufschlussreichen Lösungen geführt. Dazu gehört in erster Linie die betonte Einseitigkeit aller Räume. In einem in der klassischen Tradition stehenden Raum sind an allen vier Wänden einheitliche, gewissermassen von der Mauer, der Materie ausgehende Gliederungen durchgeführt, und eben dies gibt ihm den Charakter des Scheren, Stablen, Geschlossenen. Denn auch die Fensterwand solcher Räume ist unbeschadet ihrer effektiven Durchbrechung in diese Regelmässigkeit einbezogen, indem den Fenstern auf der gegenüberliegenden Seite blinde Wandfelder antworten.

Dieser Eindruck des geschlossenen Raumes ist im Kongresshaus, wie in der modernen Architektur überhaupt, grundsätzlich vermieden. Die Räume sollen keine festen Einheiten sein, sondern eine Art Nischen, die sich in die Landschaft öffnen; wo immer möglich wird die eine Langseite des Raumes als Glaswand gebildet, das heisst ästhetisch geöffnet, und nur praktisch durch eine als Begrenzungselement nicht in Erscheinung tretende Glaswand geschlossen (Abb. 24, 31, 33) — ganz im Gegensatz zur üblichen Fensterreihe, die zwischen sich ausdrücklichen Wandstreifen als Markierung der Raumbegrenzung stehen lässt. Das wirkt besonders eindrucksvoll im Konzertfoyer, wo man die Aussicht auf See und Alpen geniesst. Diese Stimmung des Offenen, Laubenartigen wird hier noch durch die gartenmässig-lockere Möblierung unterstrichen; sie besteht aus Stühlen verschiedener Form und Farbe, die natürlich sorgfältig aufeinander abgestimmt sind, aber doch als geschmackvolle Improvisation erschei-

von Anfang an festzuhalten, dass diese Konfrontierung stilistisch so verschiedener Formen nur die Art dieser Formen betrifft, nicht aber die Qualität der Einzellösung: die neuen Teile sind eines der künstlerisch bedeutendsten Beispiele ihrer Stilrichtung, die alten eine mässige Durchschnittsleistung der ihrigen.

Was bei der Betrachtung der ganzen Baumasse sogleich auffällt, ist der erstaunliche Unterschied im spezifischen Gewicht zwischen den alten und den neuen Teilen (Abb. 2, 22). Obwohl dem Umfang nach bedeutend kleiner, bildet der alte Kern noch heute den Schwerpunkt der Gruppe, denn seine Mauern wirken wuchtig und substanziell, weil ihre Masse durch die architektonische Schichtung und Gliederung ausdrücklich sinnfällig gemacht wird. Daneben erscheinen die neuen Teile mit ihren Glaswänden und scheibenhaften Plattenverkleidungen ebenso betontermassen unsubstanziell, gewichtslos-schwebend. Das hat zur Folge, dass die neuen Teile trotz ihrem grösseren Umfang als Anbauten an die alten erscheinen, sie haben den Charakter des Ausstellungsmässigen, Provisorischen und Veränderlichen, im Gegensatz zur monumentalen Wucht des Alten, die, wie jede Monumentalität, auf eine relative Ewigkeit und Endgültigkeit Anspruch erhebt (Abb. 19). Wäre es wohl möglich gewesen, aus einem, essentiell aus Anbauten bestehenden Aggregat einen einigermaßen substanziell wirkenden Kern zu entwickeln, wenn die alten Säle abgebrochen worden wären? Eine Frage, deren

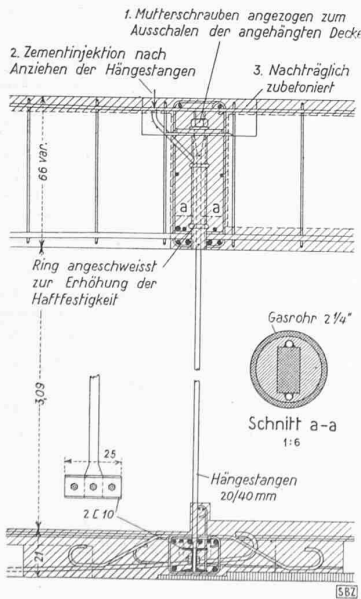
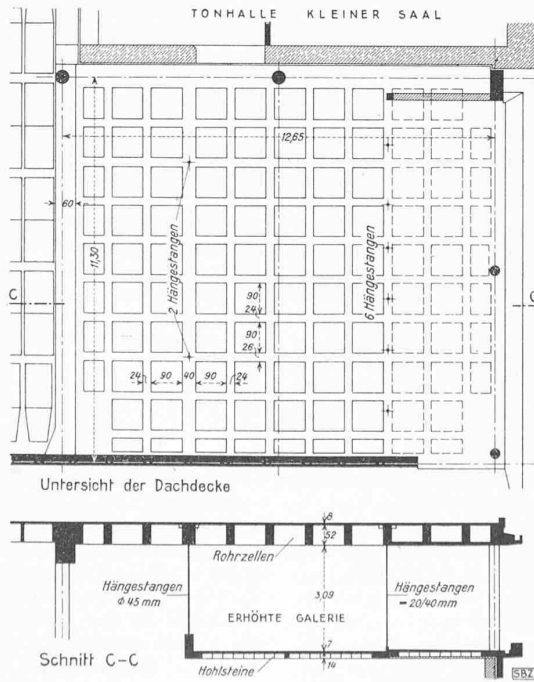


Abb. 93. Detail der Aufhängung 1:30
Abb. 91 und 92 (rechts).
Erhöhte Galerie, 1:200



Schnitt C-C

nen, im Gegensatz zu den so leichtstarr-feierlich wirkenden, uniformierten Garnituren der historischen Stile. Durch seine einseitige Empore und die gegenüberliegende grosse Glaswand bekommt sogar der grosse Kongressaal diesen Charakter des Improvisierten; dieser ist auch im Kammermusiksaal konsequent durchgehalten, indem das Podium nicht in der Mittelaxe des Raumes eingeordnet und von irgendwelchen Akzenten axialsymmetrisch flankiert wird. Das Podium ist vielmehr wie durch einen glücklichen Zufall in der Ecke des Raumes aufgeschlagen, vor dem Hintergrund einer geschweiften Holzvertäfelung, die wie von leichter Hand in anmutig-unverbindlichen Wellenkurven in den Winkel zweier Wände hineingefaltet scheint. Durch die laubenartige, luftig-dünne Leistengitterung der Decke wird dieser Eindruck heiterer Leichtigkeit wirksam unterstützt, und im Uebungssaal schlängelt sich sogar die Galerie in munterem Wellenschlag der Wand entlang (Abb. 40).

Dieser Eindruck des Gleitenden, des Nicht-Festgelegten und Irrationalen steht in einem pikanten Gegensatz zu den technisch-strengen Einzelementen der Konstruktion. Es ist die gleiche, spezifisch moderne Mischung von Rationalität und Irrationalismus, die einem zum Beispiel auch an Maschinen begegnet; diese sind für den Fachmann der Inbegriff des Rationalen, für den Laien dagegen der reine Zauber, weil er ihr Funktionieren nicht durchschaut. In ähnlichem Sinn zauberhaft, irrational wirkt es, wenn im Vestibule, im Foyer und im Kongressaal die Decken auf dünnen, stangen- oder röhrenartigen Pfeilern schweben, ohne dass angedeutet wäre, dass und wie sie daran befestigt sind (Abb. 24 bis 29, 33). Die klassische Säule hatte Fusstücke und Kapitelle, und ihre Dicke war auf ihre Länge abgestimmt, sie war ein selbständiges Glied, man sah wo es anfing und aufhörte. Die moderne Stütze dagegen scheint gleitend durch die Zwischendecken durchzulaufen, die Decke ist nicht durch die Säule in einer bestimmten Höhe festgehalten, und eben hieraus ergibt sich dieser Eindruck des Beweglich-Schwebenden und Gewichtlosen.

Der Charakter des Massigen, Schweren, den Monumentalbauten herkömmlicher Art so gern unterstreichen, haftet an der mit künstlerischen Mitteln betonten Schichtung und Dicke der Mauer. Beides wird an modernen Bauten bewusst vermieden. Wo eine Wand nicht überhaupt als Glaswand ausgebildet — also ästhetisch eliminiert — werden kann, wird sie mit Platten verkleidet, was sie scheinbar dünn erscheinen lässt (Abb. 21), und wo Licht erforderlich ist, verwendet man gerne Glasbausteine, die in der Wandflucht liegen; die Wand wird hier transparent, ohne dass sie durch ausdrückliche Oeffnungen durchbrochen würde (Abb. 6, 22), oder man wählt gitterartige Perforationen wie im Kopfteil des Kongresstraktes (Abb. 6), die auch nicht als Oeffnungen wirken, und die Dicke der Mauer nicht sichtbar machen. Wo aber Oeffnungen nicht zu vermeiden sind, gibt man ihnen gern die Form eines Oculi, weil diese als reine Perforation der Wandscheibe wirkt, ohne die Illusion der Schichtung zu erwecken, wie jedes Fenster mit gerader Sohlbank (Abb. 21). Aus dem gleichen Grund kennt auch die Architektur des japanischen Wohnhauses solche Rund-Oeffnungen, die mit durchscheinendem Papier, einer Bambusgitterung oder dergl. geschlossen werden.

*

Die systematische Improvisation mit Hilfe technischer Einzelemente, als die wir diese, in Wirklichkeit natürlich sehr genau überlegte Architektur ihrer Stilhaltung nach bezeichnen dürfen, führt zu gewissen Schwierigkeiten in der Durchbildung der Einzelheiten. Die moderne Architektur bekämpft bekanntlich das Ornament, wobei sie die fertig geprägten Formen der historischen Stilarten, in erster Linie die auf die klassische Antike zurückgehenden Formen im Auge hat, und diese Ornamentformen sind wirklich mit der technischen Formgebung unvereinbar. Das Architekturornament historischer Art kommt sozusagen aus der Mauer heraus, es ist eine Differenzierungsform der architektonischen Materie im Kleinen, genau so wie die architektonischen Gliederungen im Grossen. Beides steht in engster Beziehung, und darum bietet eine Architekturgliederung herkömmlicher Art von vornherein Ansatzpunkte, von denen aus sich Ornament beliebigen Reichtums entwickeln lässt, wovon die alten Tonnallesäle einen etwas indiskreten Gebrauch machen. Und dieses Ornament kann zugleich reich und selbstverständlich wirken, eben weil man gewohnt ist, es an bestimmten Stellen vorzufinden. Räume technisch-funktioneller Art bieten von sich aus keine Möglichkeit einer mit der Konstruktion in organischem Zusammenhang stehenden Ornamentierung; ihren abstrakten, funktionell angespannten Konstruktionsteilen und den raumbegrenzenden unsubstanziellen Scheiben fehlt die organische Innervierung, es fehlt ihnen die Masse und die Entspanntheit,

die der Mauer alten Stils sozusagen erlaubte, in organischen Formen auszublühen.

Wo die moderne Architektur festliche Akzente sucht, müssen diese von den Architekten ausdrücklich von aussen her eigens angebracht werden in Gestalt zusätzlicher Formen, die dann diesen Eindruck des Willkürlichen, ein wenig Krampfigen und Zufälligen selten verleugnen können. Weil es nicht architektonisch gebunden ist, tritt nun jedes dekorative Element unverhältnismässig stark in Erscheinung, viel stärker als formal und der Menge nach reicheres Ornament alten Stils. Solche zusätzliche Formen sind die Lampen, die sich reizvoll-pflanzlich wie ein Maiglöckchen-Buschschmuck aus den Zeiten des Jugendstils um die Zylinderpfeiler des Vestibule ranken (Abb. 24), oder die fröhlich trillernden Beleuchtungskörper an der Decke des Kongress-Saales (Abb. 31 bis 34) (vor denen man sich höchstens die Frage stellt, ob es bei allen hier stattfindenden Veranstaltungen angemessen ist, fröhlich zu trillern?); oder die seltsamen perforierten Achteckscheiben an der Decke der Foyers (Abb. 26, 27, 29, Détail Abb. 57), die aus einer akustischen Notwendigkeit entstanden sind, aber als dekorative Veranstaltung in Erscheinung treten.

Für den Stil typisch sind aber nicht in erster Linie diese zusätzlichen ornamentalen Formen, sondern die Massnahmen, mit denen man die architektonische Materie als solche unmittelbar zum Sprechen bringt, indem man ihre stofflichen Qualitäten sinnfällig macht: denn dies sind die wirklichen ornamentalen Massnahmen des neuen Stils, die das konventionelle Ornament ersetzen. Sie haben zur Voraussetzung, dass man Stoffe wählt, die es verdienen, gezeigt zu werden, Materien, die dem Auge nur schon durch ihre Oberflächenstruktur soviel Interesse bieten, dass der Betrachter gar kein Bedürfnis nach zusätzlichen Formen empfindet; im Gegenteil, diese könnten ihn bei der Konzentration auf die Schönheiten der Materie höchstens stören.

Dieses Interesse an den primären Materienqualitäten hat zu einer ausserordentlichen Verfeinerung des Gefühls für diese Dinge und zu einem betonten Raffinement in der Wahl der in einem Bau verwendeten Metallteile, Hölzer, Textilien, Bodenbeläge, Fassadenverkleidungen, Verglasungen usw. geführt, die am Kongresshaus voll zur Geltung kommt. Gerade im Raffinement ihrer Verwendung wird aber zugleich eine Grenze dieses Stils sichtbar. Die beschriebenen Qualitäten der stofflichen Oberflächen sind ihrerseits nur in sehr engen Grenzen variabel, sie sind an einen bestimmten, in der Regel ausgesprochen kleinteiligen Masstab gebunden und meist nur in der unmittelbaren Nahbetrachtung voll zu würdigen. Eine Steinplatte hat nun einmal ein bestimmtes Korn, ein Unigewebe eine bestimmte Bindung, und wenn das Ornament in seiner Form durch Konvention festgelegt war, so sind diese quasi ornamentalen Oberflächenreize von der stofflichen Seite her nicht minder festgelegt.

Wo immer man aus Gründen der äusseren Dimension gezwungen ist, über den Rahmen hinaus zu gehen, indem die intensiven Wirkungen der Materialqualitäten voll zum Ausdruck kommen, da muss man seine Zuflucht zu künstlichen Vergrößerungen verwandter Effekte nehmen, also zu quasi-ornamentalen Massnahmen, die trotz ihrem im Grund ornamentalen Charakter diesen verleugnen und technisch wirken sollen. Man wählt formal ausdruckslose Gitterungen, Netzmuster, Schraffuren, die gewissermassen Oberflächentexturen höherer Ordnung bilden, die nun freilich nicht spontan von der Materie ausgehen, aber doch den gleichen materiellen und technischen Charakter haben. Wir finden solche Formen im Kongresshaus an vielen Stellen. Die grossen Markisen über den Eingängen der Claridenstrasse (Abb. 19, 20) sind mit einem reizvoll vibrierenden Gitterrost aus geschweiftem Eisenblech versehen, in denen das durchfallende Licht spielt wie in einer gekörnten Glasplatte. Eine ähnliche Textur findet sich vor den Galeriefenstern des grossen Kongresssaales (Abb. 31, 33, 34). Im Foyer wirkt die Lochung der gelochten Gipsplatten im gleichen Sinn als Oberflächenmuster (Abb. 58), während sich die Sgraffito-Gitterung des Wandverputzes, auf Abb. 25, 28 sichtbar, schon deutlicher, jedoch mit einer gewissen Unentschlossenheit dem eigentlichen Ornament nähert. Ein schönes Beispiel für die Bereicherung mit Hilfe solcher gewolltermassen «formloser», das heisst keine individuierten Einzelformen bildenden Gitterungen bietet das Tagesrestaurant (Abb. 35). Hier wiederholt sich ein verwandtes Muster an der Umhüllung der Pfeiler, an verschiedenen Brüstungen und an den Lehnen der Stühle, wodurch auf der Basis dieses sozusagen anonymen, akzentlosen und flächenhaften Ornamentes eine ähnliche Vereinheitlichung des Raumeindrucks und Bindung des Mobiliars an die Architektur gewonnen wird, wie sie früher durch eine einheitlich ornamentierte architektonische Ausgestaltung des Raumes und Ausbildung der Möbel erreicht wurde.

Das Motiv der Gitterung lässt sich im beliebig grossen Masstab verwenden, und so sind beispielsweise auch die kleinteiligen, scheinbar rein technischen Unterteilungen der oberen Fensterzonen der grossen Kongressaal-Glasfassade (Abb. 4, 5) den eben beschriebenen Massnahmen an die Seite zu stellen. Mit dieser Gitterung ist hier eine überzeugende Vermittlung zwischen den grossen Glasflächen und der geschlossenen Wand erreicht, eine Art Schleier, der den Raum begrenzt, ohne ihn architektonisch zu verfestigen. Ein schönes Beispiel dekorativer Gitterung sind ferner die horizontalen Holzroste innen entlang den Längswänden des Gartensaales (Abb. 37, 38) und aussen über dessen Eingängen vom Vorgarten her (Abb. 4). Der grosse Raum bekommt dadurch den freundlichen Charakter einer luftigen Pergola.

Das Bestreben, ornamentale Wirkungen ohne die Verwendung ornamentaler Formen herkömmlicher Art zu erzielen, führt aber auch noch zur Entwicklung einer Formengruppe, die der Malerei des Surrealismus nahesteht. So zeigen zum Beispiel die Plattenbeläge der Böden Musterungen in Gestalt farbiger Flecken von unbestimmten Umrissen (Abb. 25), die ein wenig so aussehen, wie wenn der Boden nass aufgewischt und die Lache noch nicht ganz aufgetrocknet wäre. Es sind die gleichen unbestimmten Formen, wie sie auf vielen Gemälden von Picasso, Le Corbusier und anderen Malern verwandter Richtung zu sehen sind, und die sich dort häufig zur Verlegenheitsform der Gitarre konkretisieren. Was damit gewollt ist, ist aber nicht die Gitarre als Gegenstand, sondern die zufällige, gleichsam schweifende und fließende, an keine gegenständliche Aussage gebundene Form, die nichts als eine bestimmte Farbe ohne einen bestimmten Formakzent bieten will, und ohne sich dabei inhaltlich zu verpflichten. Ähnliche Farbflächen von vagem Umriss werden im heutigen Ausstellungsstil gern als Träger von Aufschriften und Darstellungen verwendet, und waren auch an der Landesausstellung mehrfach zu sehen, besonders entwickelt in der graphischen Ausstattung des Pavillons der Milchwirtschaft.

Ihre höchste Ausprägung findet diese Formenwelt in dem kleinen Schmuckhof zwischen Vestibule und Gartensaal (Abb. 5, 78, 79, 80). Hier hat Bildhauer Speck grosse Granitplatten in solche schweifende Formen gebracht, wo sie nun auf eine amüsante Art zugleich natürlich, grotesk und geheimnisvoll wirken. Hier, in diesem ausgesprochen kleinen Freilufttraum, der den Besucher zur Betrachtung aus der Nähe zwingt, kommen alle die stofflichen Reize dieser Steinschalen und Tische, der absichtsvoll-natürlichen Bodenplatten, des plätschernden Wassers und des ausgesucht reichen Blumenflors unvergleichlich intensiv zur Geltung (nur die Beton-Einfassungen des Wasserbeckens fallen unliebsam aus der Tonart). Im Reichtum seiner Akzente und in seiner Feingliedrigkeit hat dieses Gärtchen etwas Japanisches, wobei freilich im japanischen Garten die vielen Einzelheiten neben ihrem ästhetischen Reiz auch noch bestimmte konventionelle literarische und religiöse Symbolbedeutungen haben, die den europäischen Formen verwandter Art fehlen und die als Belastung empfunden würden, wie jede Tradition und Konvention, wenn sie vorhanden wären.

Veranstaltungen verwandter Art sind die Bar neben der Stiege im Kongressfoyer und der in amüsanten Kurven geformte

Tisch aus verschiedenfarbigen Keramikplatten (Abb. 30) auf dem Podest dieser Treppe, sowie der tropische Wintergarten, der im Galeriegeschoss die beiden Foyers trennt (Abb. 29). Hier werden unmittelbar seltsame Naturformen der Betrachtung aus der Nähe dargeboten, und man könnte sich denken, dass dieses Glasgehäuse auch noch mit allerhand aparten Gebilden der abstrakten Kunst in den verschiedenartigsten Materialien bevölkert würde.

Die Architektur traditioneller Art hat sich bemüht, ihren Architekturformen jeweils selbst eine gewisse Belebtheit mitzuteilen, eine gewisse organische Aktivität, die die einzelnen Formen aus dem Stoff, aus der Mauer heraus zu entwickeln schien. Diese Art Belebtheit fehlt den Bauformen der technischen Modernität. Sie sind technisch-abstrakt wie die Teile einer Maschine; dafür werden unverarbeitete, in ihrer materiellen Natürlichkeit bewusst hervorgehobene Naturformen unvermittelt daneben gestellt, wobei sie durch den Kontrast leicht den Zug des Skurrilen, Phantastischen, eben des Surrealistischen annehmen wie die Naturformen, die auf surrealistischen Bildern unvermittelt in einen irrationalen, von technischen Elementen durchsetzten Zusammenhang hineingestellt werden. Dieser Zug zum Grotesken ist auch in der geschweiften Freitreppe zur Dachterrasse über dem Gartensaal fühlbar (Abb. 3 ganz links), wo sich die Architektur im Gegensatz zu ihrer technischen Strenge plötzlich Kapriolen erlaubt, und damit zur Freiheit des Gartens überleitet, zu dem diese Treppe schon halb gehört.

*

Die Grundstimmung dieser Bauten ist die einer ferienmässigen Heiterkeit und Unverbindlichkeit; der Eindruck der Würde, der Verpflichtung nach Seiten eines kulturellen und gesellschaftlichen Zusammenhangs, den die Monumentalgebäude zu geben versuchen, ist bewusst vermieden.

Siegfried Giedion, der Theoretiker des «neuen Bauens», hat in seiner kleinen Schrift «Befreites Wohnen» mit Recht gerade diese Seite, diese Freiheit von allen verpflichtenden Eingengungen als Charakteristikum der neuen Architektur hervorgehoben. Wie bei allen Emanzipationen wäre aber auch hier zu fragen: Freiheit *wovon* und *wozu*? Zugleich mit den einengenden Bindungen geht unvermeidlicherweise auch der Halt verloren, den ein festes Gerüst bietet — denn beides ist dasselbe. Während Räume von einer bestimmten Stilhaltung den darin stattfindenden Veranstaltungen einen festen, wenn auch vielleicht nicht immer bequemen Rahmen bieten, nötigt eine in jeder Hinsicht akzentfreie Architektur jede Veranstaltung, alles für den Eindruck Nötige von sich aus vorzukehren; der Rahmen nimmt ihr nichts ab, und so bedeutet diese Freiheit doch wieder eine Verpflichtung, sofern nicht zuletzt der Eindruck einer ein wenig leeren und unverbindlichen Freundlichkeit zurückbleiben soll — denn schliesslich kann man nicht immer nur lächeln und bei allen Gelegenheiten lächeln.

So ist das Zürcher Kongresshaus stilgeschichtlich ebenso interessant durch die Fragen, die es auf einem so hohen künstlerischen Niveau löst, wie durch die, die es dabei offen lässt.

Peter Meyer

Verfahren zur experimentellen Bestimmung der Gesamtverluste eines Zahnrad-Getriebes

Von Dipl. Ing. H. TOBLER, Zürich

Einleitung. Das direkte Verfahren zur Bestimmung des Wirkungsgrades eines Zahnrad-Getriebes durch Messung der aufgenommenen und abgegebenen Leistung desselben liefert nur sehr unzuverlässige Werte, weil die Verluste im Vergleich zu

der vom Getriebe übertragenen Leistung sehr klein sind. Zu wesentlich besseren Ergebnissen führt die indirekte Messung des Wirkungsgrades, wobei der Unterschied von Aufnahme und Abgabe, d. h. der Betrag der Verluste festgestellt wird. Man ermittelt dabei die Wärmeenergie, die von dem das Getriebe durchfliessenden Öl aufgenommen wird, und misst zu diesem Zwecke die das Getriebe sekundlich durchfliessende Ölmenge, sowie die Öltemperaturen am Getriebe-Ein- und -Austritt. Ausser den Unannehmlichkeiten, die die Ölmenge-Bestimmung verursacht, wird bei dieser Art der Verlustmessung der allerdings kleine Teilbetrag, der in Form von Wärme direkt vom Getriebekasten an die Umgebung abgegeben wird, nur näherungsweise berücksichtigt. Ferner muss die spezifische Wärme des verwendeten Oeles durch einen besonderen Versuch ermittelt werden. Das nachstehend beschriebene Verfahren, das von den genannten Nachteilen frei ist und sehr genaue Resultate zu ermitteln gestattet, dürfte daher vielerorts Interesse finden.

Beschreibung

Abb. 1 zeigt schematisch das in einem Getriebe-Kasten K eingebaute Zahnrad-Getriebe Z. Das zur Schmierung der Zahnräder und deren Lager benötigte Öl wird vermittelst der kleinen Zahnrad-Oelpumpe P dem Ölbehälter B entnommen und den

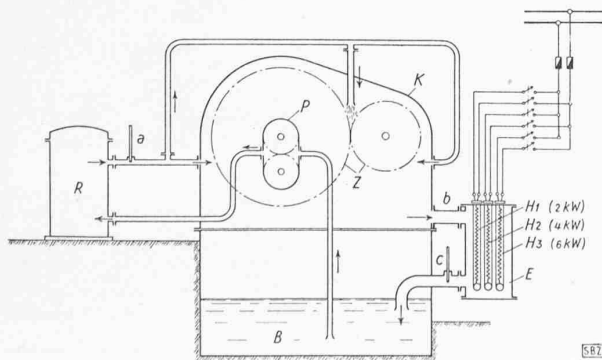


Abb. 1. Schema der Messeinrichtung