Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 24 (1970)

Heft: 5: Bauen für Betagte und Behinderte = Habitation pour personnes âgées et invalides = Building for elderly and disabled

Artikel: Akustik im Neuen Schauspielhaus Düsseldorf

Autor: Graner, Heinz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-347814

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

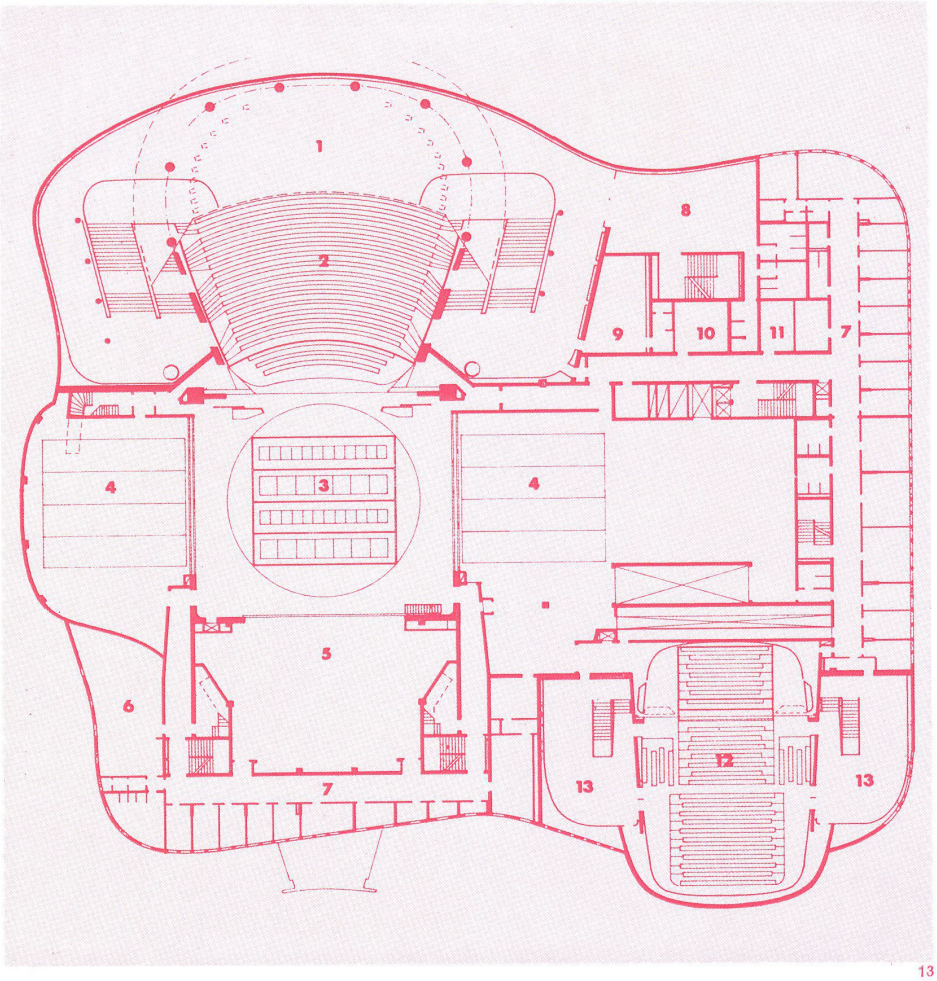
Heinz Graner
Bergisch-Gladbach/Köln

Akustik im Neuen Schauspielhaus Düsseldorf

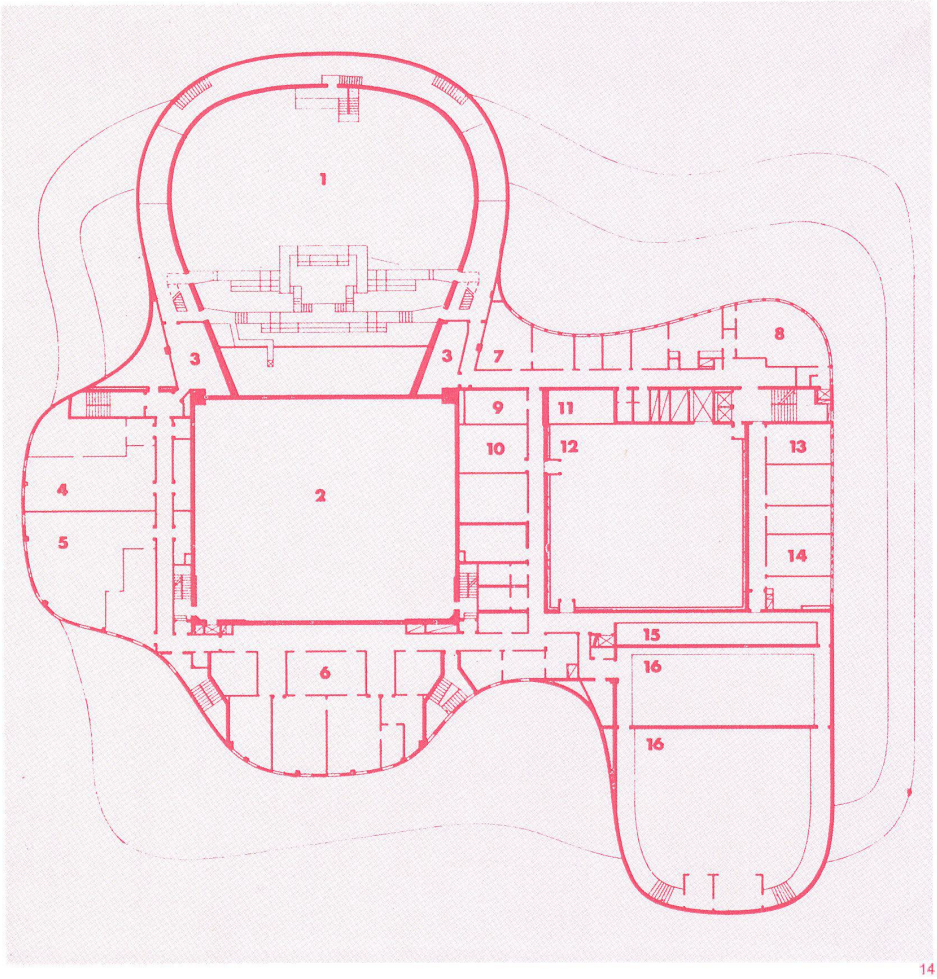
Die Bearbeitung des Objektes begann mit der Beratung des Architekten während des Wettbewerbes und endete mit der Eröffnungsvorstellung. So war es möglich, Konstruktion und Ausbau während der gesamten Planungszeit so zu beeinflussen, daß die jeweils gefundenen Lösungen den akustischen Erfordernissen entsprachen. Es dürfte daher dem Beschauer, mit einer gewissen Einschränkung im Bühnenbereich, jetzt schwerfallen, auf Anhieb Elemente zu entdecken, deren Zweckbestimmung eindeutig der Akustik zuzuordnen sind. Diese Methode der akustischen Bearbeitung führt zwangsläufig zur Mehrfachausnutzung der Konstruktionen und damit zu einem hohen Wirtschaftlichkeitsgrad.
Vorbedingung für die Schaffung akustisch befriedigender Verhältnisse im Theater sind ausreichend niedrige Fremdgeräuschpegel. Mit Rücksicht auf die Möglichkeit von Rundfunk- und Fernsehaufnahmen wurde die zulässige Grenze dafür mit einem mittleren Schalldruckpegel von $\leq$ 28 dBA festgelegt. Gründung und Fundamente sind mit elastischer Pressung ausgelegt und gewährleisten ausreichenden Schutz gegen die Verkehrserschütterungen der Hauptverkehrsstraße. Die erforderliche Luftschalldämmung nach außen ist erreicht sowohl mit einschaliger Massivbauweise (Bühnenturm und Nebenbühnen mit Wandgewichten von mehr als 500 kg/m²) wie mit mehrschaligen Konstruktionen beim Großen Zuschauerraum. Beim Dach liegt dabei die äußere Schale aus Leichtbauplatten auf den Stahlbindern und nimmt die Dachhaut auf, während die zweite Schale unterhalb der Binder gleichzeitig als Feuerschutz der tragenden Konstruktion dient. Bei den Außenwänden sind durch Zwischenschalten der Nebenräume (Regiekabinen, Aufnahmeräume usw.) zweischalige Konstruktionen gebildet.
Ähnlich verhält es sich bei der akustischen Trennung der beiden Theater voneinander, welche ohne konstruktive Trennung des tragenden Baukörpers in mehrschaliger Bauweise durch Zwischenschalten von Raumgruppen (Hebebühnen, Prospektaufzüge, Lagerräume) erreicht wurde. Lediglich in der Bühnenebene ist eine Schleuse mit zwei Stahlblechtüren in 3,4 m Abstand (hohe Schallabsorption) als direkter Durchgang gegeben.
Gegen Geräusche aus dem Hause (Installationen von Klima, Lüftung, Sanitär, Heizung, Aufzüge usw.) sind alle sich bewegenden Elemente, um den Körperschall zu unterbinden, mit oberer Eigenfrequenz von 20 Hz schwingungsisoliert. Zur Dämpfung des Luftschalls sind die üblichen Maßnahmen, wie Schalldämpfer, Installationswände, Abmauerungen usw.) ausgeführt.
Bei vollem technischem Betrieb des Hauses wurden im Großen Haus ein mittlerer Schalldruckpegel von 27–28 dBA, im Kleinen Haus ein solcher von 26 dBA gemessen. Ausgenommen sind hier die bühnentechnischen Anlagen, welche vom Fachingenieur für Bühnentechnik nach theatertechnischen Gesichtspunkten, zu denen auch gewisse Geräusche gehören, geplant wurden.

Das Große Haus

Die akustische Planung strebte für den großen Zuschauerraum mit Guckkastenbühne und eindeutiger Sprechrichtung als Voraussetzung für gute Wortverständlichkeit und müheloses Sprechen Nachhallwerte um 1,1 sec im Sprachbereich an, während unterhalb 250 Hz ein Abfall gegeben sein sollte. Die Hörsamkeit auf allen 1050 Plätzen sollte möglichst gleichmäßig sein. Bei der Ausführung wurden die angestrebten Nachhallverhältnisse auch mit hinreichender Genauigkeit erzielt. Für die gleichmäßige Schallverteilung ergaben sich bei der abschließenden Kontrollmessung bei Schallabstrahlung eines Kugellautsprechers 2 m hinter dem Bühnenrahmen mit Weißem Rauschen $\geq$ 250 Hz, bezogen auf den Mittelplatz der ersten Reihe, für alle übrigen Plätze Pegelunterschiede von 0 bis —3 dB. Die Gestaltung des Großen Zuschauerraumes folgte dabei weitestgehend den akustischen Erfordernissen, wonach dem direkt



13

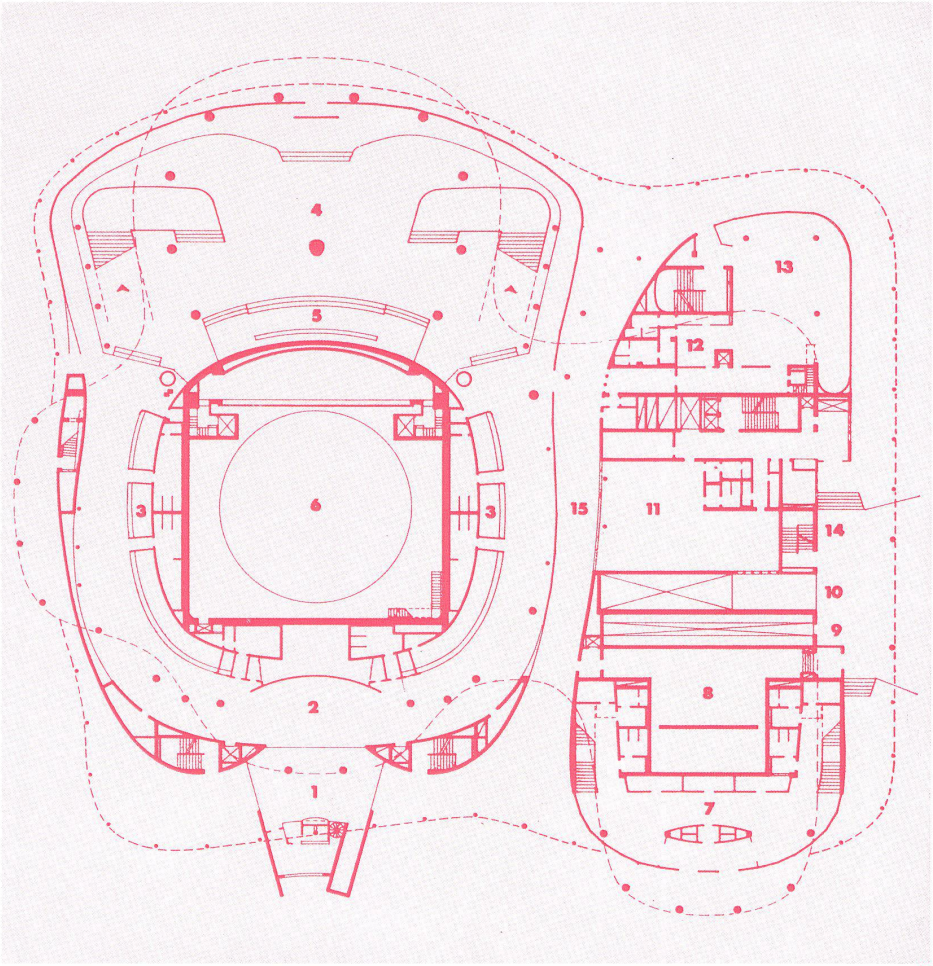


14

beim Zuhörer ankommenden Schallanteil mit ≤ 25 ms ein von den Begrenzungsflächen des Raumes reflektierter Schallanteil etwa gleicher Intensität zu folgen hat. Dabei sind der Proszeniumsdeckel als Beginn der Decke und die seitlich anschließenden Teile der Raumschale als Hauptreflektor aus Stahlblech auf den breitesten und rückwärtigen Teil des Zuschauerraumes gerichtet, während die übrigen Flächen ihre ersten Reflexionen möglichst den nächstbenachbarten Sitzplätzen zuleiten, welche durch verhältnismäßig starken Anstieg des Parketts in das Schallfeld hineingehoben sind. Die Neigung der Seitenwände um ca. 14° diente diesem Zweck ebenso, wie die aus dem kreisförmigen Grundriß zu erwartenden Brennpunktbildungen damit aufgelöst wurden. Die übliche Beleuchterbrücke in der Decke – oft Ursache für Löcher in der Schallversorgung des Zuschauerraumes – wurde auf einzelne zum Raum hin verglaste Vouten reduziert.
Bei einem Platzvolumen von 4,7 m³ pro Person konnte auf die Einbringung von Schallabsorption im mittleren und oberen Frequenzbereich verzichtet werden. Als Schallabsorber für den Bereich tiefer Frequenzen sind die gesamte Raumschale aus 6 mm dicken Lignatplatten mit Faserstoffhinterlegung und die Öffnungen der Zuluftführung als Schlitzresonatoren ausgelegt. Die Bestuhlung als hauptsächliche und damit die Nachhallzeit bestimmende Schallabsorption wurde nach eingehenden Hallraumuntersuchungen, bei denen für den Hallraum das Volumen von 5 m³/Stuhl gewählt wurde, bestimmt.
Die verhältnismäßig große Bühne mit Bühnenhaus und Seitenbühnen weist insgesamt ein Volumen von 20 000 m³ auf, welches sich bei Abschluß der Seitenbühnen durch sogenannte Schallvorhänge auf 12 500 m³ reduzierte. Auch hier wurde eine Nachhallzeit von 1,2 sec mit möglichst starkem Abfall unterhalb 250 Hz angestrebt. Die Schalldämmung der Schallvorhänge sollte dabei oberhalb 250 Hz mit einem Dammaß R′ von etwa 24 dB beginnen. Leider wurden aus Kostengründen diese Maßnahmen immer wieder zurückgestellt und letztlich in der Schlußphase nur so weit erfüllt, als die Nachhallzeit im mittleren und oberen Frequenzbereich Werte um 1,2 sec erreichte. Die Dämpfung tiefer Frequenzen im angestrebten Maße wie auch der Einbau der Schallvorhänge, welche letzlich anstelle der Konstruktion aus Gipskartonplatten als Vorhänge aus gummigefüllten Bleiplatten mit einem Flächengewicht von 3,7 kg/m² ausgeführt werden sollten, unterblieben aus Kostengründen vollständig.
Als Folge dieser genannten Bedingung ergibt sich, daß Sprache aus dem Spielbereich Bühnenrahmen, in Richtung des Zuschauerraumes gesprochen, bis in die letzte Reihe sehr gut verstanden wird; ändert sich die Sprechrichtung in Richtung Bühne und beim Spiel in der Tiefe der Bühne, dann werden wesentliche Anteile der Schallenergie im Bühnenbereich absorbiert und gehen damit für die Schallversorgung des Publikums verloren. Im Zuschauerraum tritt ein merkbarer Abfall der Schallenergie ein. Zwar bleibt die Deutlichkeit erhalten, es bedarf jedoch einer gewissen Konzentration, den Text verständlich mitzuhören. Obwohl der Bauherr sehr eingehend auf diese vorauszusehende Situation hingewiesen wurde, hat er sich bisher aus Kostengründen noch nicht zu den geplanten Maßnahmen im Bühnenbereich entschließen können. Es ist zu hoffen, daß der Entschluß zur Ausführung möglichst bald gefaßt wird, damit den akustisch günstigen Bedingungen im Zuschauerraum ähnlich günstige im Bühnenbereich zugeordnet sind.

Das Kleine Haus

Das Kleine Haus ist als Studiobühne mit der Möglichkeit des Arenatheaters ausgelegt und benötigte für die ausreichende Schallversorgung der 250–350 Zuschauer nicht die konsequente Beachtung der Schallführung wie im Großen Haus. Die raumakustischen Maßnahmen beschränkten sich hier auf die Schaffung von Nachhallverhältnissen um 1,2–1,4 sec mit einem Abfall im tiefen Frequenzbereich und der Nutzung von Teilflächen der offenen, an der Decke sichtbaren Bedienungsbühnen und Räume für die Theatertechnik, als Reflektoren. Die unter den Gesichtspunkten wie im Großen Haus gemessene Schallverteilung ergab hier, bezogen auf den Mittelplatz der ersten Reihe, für die übrigen Plätze Schallpegelunterschiede von ≤ 6 dB, was noch zu guter Wortverständlichkeit führt.



15

13
Grundriß ±0,00 m 1:640.
Plan ±0,00 m 1:640.
Plan ±0.00 m 1:640.

1 Luftraum Foyer / Espace vide, foyer / Void, foyer
2 Zuschauerhaus / Maison des spectateurs / Auditorium house
3 Hauptbühne Großes Haus / Scène principale, Grande maison / Main stage, Large house
4 Seitenbühnen Großes Haus / Scènes latérales, Grande maison / Wings, Large house
5 Hinterbühne Großes Haus / Arrière scène, Grande maison / Back stage, Large house
6 Bühnenarbeiter / Ouvriers de scène / Stage worker
7 Künstlergarderobe / Garde-robe acteurs / Actors' cloakroom
8 Raucherfoyer / Foyer pour fumeurs / Smokers' foyer
9 Empfangsraum / Réception / Reception
10 Requisiten / Accessoires / Props
11 Maskenbildner / Maquilleur / Make up
12 Kleines Haus / Petite maison / Small house
13 Seitenfoyer Kleines Haus / Foyer latéral, Petite maison / Side foyer, Small house

14
Grundriß +6,00 m 1:640.
Plan +6,00 m 1:640.
Plan +6.00 m 1:640.

1 Luftraum Zuschauerhaus / Espace vide, maison des spectateurs / Void above auditorium house
2 Luftraum Hauptbühne / Espace vide, scène principale / Void above main stage
3 Beleuchter / Opérateur d'éclairage / Lighting fixtures
4 Damenschneiderei / Couturières / Swing room, women
5 Herrenschneiderei / Tailleurs / Sewing room, men
6 Fundus und Werkstätten / Dépôt d'accessoire et atelier / Basement room and workshop
7 Direktor / Directeur / Director
8 Generalintendant / Intendant général / General manager
9 Hallraum / Espace acoustique / Acoustic room
10 Probenraum / Essayage / Rehearsal
11 Bibliothek / Bibliothèque / Library
12 Großer Probenraum / Essayage grand / Large rehearsal
13 Oberspielleiter / Régisseur en chef / Head stage-manager
14 Chefdramaturg / Dramaturge en chef / Head dramatic critic
15 Maschinenraum / Halle des machines / Machinery
16 Luftraum Kleines Haus / Espace vide, Petite maison / Void, Small house

15
Grundriß —4,25 m 1:640.
Plan —4,25 m 1:640.
Plan —4.25 m 1:640.

1 Kassenhalle und Haupteingang Großes Haus / Caisse et entrée principale, Grand maison / Box office and main entrance Great house
2 Eingangsfoyer Großes Haus / Foyer d'entrée Grand maison / Entrance foyer Large house
3 Garderobe / Garde-robe / Cloakroom
4 Foyer Großes Haus / Foyer Grande maison / Large house foyer
5 Theke / Bar
6 Unterbühne Großes Haus / Scène inférieure Grand maison / Lower stage Large house
7 Eingangsfoyer Kleines Haus / Foyer d'entrée Petite maison / Entrance foyer Small house
8 Unterbühne Kleines Haus / Scène inférieure Petite maison / Lower stage Small house
9 Anfahrt Prospektlager / Rampe magasin des coulisses / Ramp for wings' magazine
10 Einfahrt Hebebühne / Entrée scène à lever / Entrance lifting stage
11 Kantine / Cantine / Canteen
12 Bar
13 Café
14 Bühneneingang / Entrée scène / Stage door
15 Durchgang zum Hofgarten / Passage au Hofgarten / Passage to Hofgarten

Die Kritiken der Presse bezeichnen nach den Eröffnungsvorstellungen die Akustik in beiden Häusern als gut bis hervorragend. Sie wurde in einem Falle für das Große Haus »als eine Akustik, die noch die Atempausen der Schauspieler hörbar macht«, treffend gekennzeichnet, was technisch auf die Unterdrückung tiefer Frequenzen mit Anhebung der mittleren und höheren Lagen bis zu der für die Deutlichkeit tragbaren Grenze zurückzuführen ist.

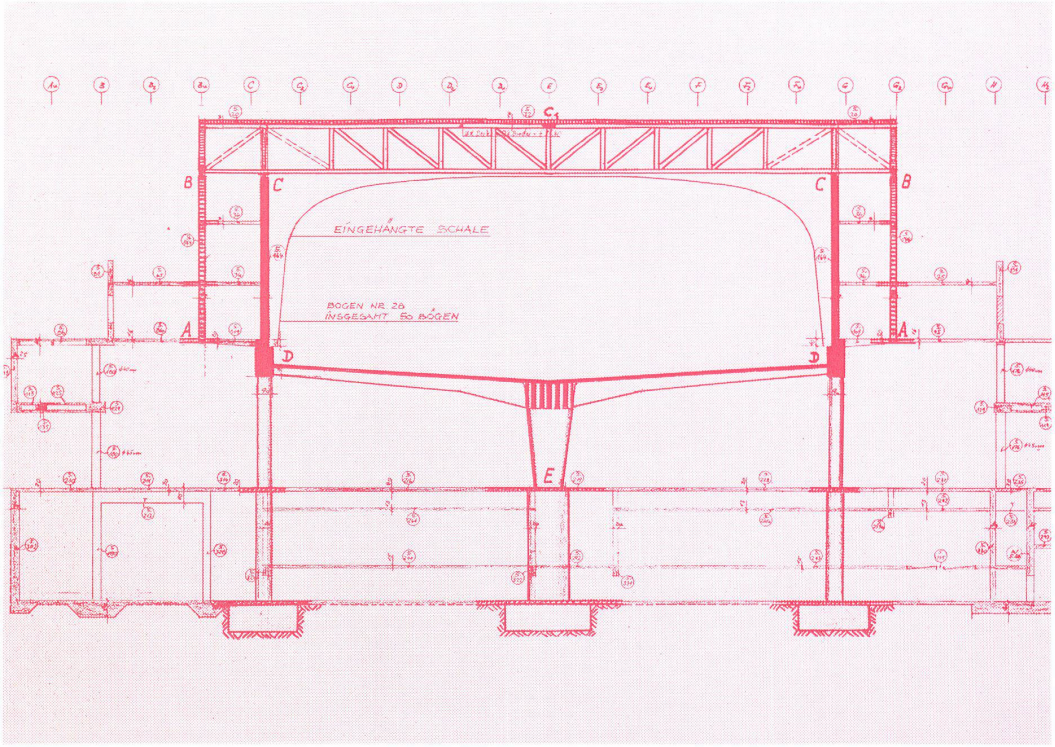
Foyer

Im Hauptfoyer wurde auf die sonst oft zu beobachtende Anbringung hoher Schallabsorption an der Decke verzichtet, um nicht »die Ruhe, in der man nicht zu sprechen wagt«, sondern eine lebhafte Atmosphäre herzustellen, die zum Diskutieren und Sprechen anregt. Dazu wurde der Dauer-Verkehrsschallpegel der nahen Hauptverkehrsstraße durch einfache Glaswände lediglich auf den Störpegel von ca. 40 dBA reduziert, was in Verbindung mit dem Teppichboden auf den Zugängen zum Großen Zuschauerraum (Schallabsorption lediglich für mittlere und hohe Frequenzen) den angestrebten Zustand gut realisierte.

Sonstige Räume

Probenbühne, Übungsräume und Räume der Verwaltung erhielten akustische Bedingungen entsprechend den Anforderungen für geistige Tätigkeiten.

Methoden und Materialien weichen von den im Verwaltungsbau üblichen nicht so nennenswert ab, als daß hier eine Beschreibung für notwendig erachtet wird.

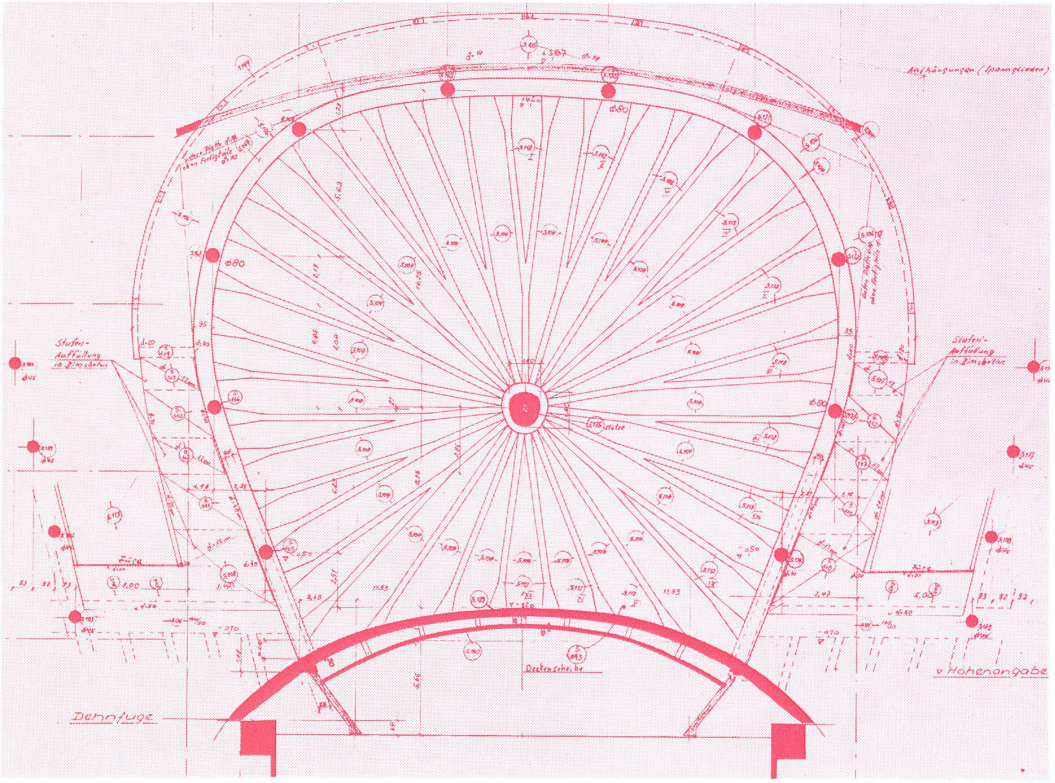


16

16
Schnitt durch Boden und Deckenkonstruktion des großen Zuschauerraumes 1:330.

Coupe du plancher et du plafond de la grande salle 1:330.

Section of floor and ceiling construction of the large auditorium 1:330.



17

17
Bodenkonstruktion des großen Zuschauerraumes. Grundriß 1:300.

Construction du plancher de la grande salle. Plan 1:300.

Floor construction of the large auditorium. Plan 1:300.