

# Teatro „La Fenice“, Venezia: Akustische Planung beim Wiederaufbau

Jürgen Reinhold

Müller-BBM GmbH, 82152 Planegg, Email: JReinhold@MuellerBBM.de

## Einleitung

Neubau oder historisch exakte Rekonstruktion? Eine Frage, welche nach der verheerenden Brandkatastrophe im Januar 1996 von den Venezianern sehr einhellig mit Rekonstruktion beantwortet wurde.

Im Rahmen eines Wettbewerbs wurde die detailgetreue Rekonstruktion des Theaters, insbesondere des Sala Teatrale, gefordert. Dabei sollte die weltweit gerühmte Akustik des Theaters wiederhergestellt und – wenn möglich – sogar verbessert werden.

Die bau- und raumakustischen Aufgaben und deren Lösung, welche sich im Rahmen der Rekonstruktion und dem deutlich erweiterten Raumprogramm ergaben, werden beschrieben.

## Zeitlicher Ablauf der Rekonstruktion

Knapp acht Jahre dauerte es, bis das Teatro „La Fenice“ mit einem Eröffnungskonzert unter Maestro Muti wieder eröffnet wurde. Die eigentliche Bauphase beschränkte sich dabei auf die letzten zwei Jahre vor der Eröffnung. Die restlichen fünf Jahre wurde durch bürokratische und gerichtliche Auseinandersetzungen – die ersten zwei Baufirmen durften und konnten das Theater nicht fertig stellen – verplänkelt.

## Raumakustik

Der als klassisches italienisches Rangtheater konzipierte Theaterraum wurde originalgetreu hinsichtlich Grundform, Raumgeometrie, Volumen und insbesondere hinsichtlich der Tragstruktur entsprechend den noch existierenden Planunterlagen von Architekt Meduna aus dem Jahr 1836 wiederhergestellt.

Auf dieser Basis wurde die Tragstruktur des Sala Teatrale incl. der Ränge wie auch die Decken der Ränge als reines Holztragssystem aus Lärchenholz, welches im wesentlichen losgelöst in den massiv gemauerten Umfassungswänden der Cavea zur Aufstellung kommt, ausgebildet. Die Holzstützen bilden gleichzeitig auch das tragende Element für die gesamte Holztragstruktur der Saaldecke.

Die Saaldecke wurde in der Originalform mit sehr flacher Kuppelwölbung in der handwerklich aufwendigen Originalkonstruktion aus Holzleisten und Mörtel aus Coochio Pesto mit einer Flächenmasse von über 50 kg/m<sup>2</sup> aufgebaut.

Auch die Logenbrüstungen wurden als schwere, schichtverleimte, Massivholzbrüstungen gefertigt.

Die Dekore, die an der Decke wie auch den Brüstungen angebracht sind, wurden nach den historischen Fertigungstechniken unter Verwendung der historischen

Materialien – aus Stuckgips, Vollholz oder Carta Pesta, d. h. aus allseitig gipsumhülltem Pappmachee mit typischerweise blattvergoldeter Oberfläche – wiederhergestellt. Diese sehr unterschiedlichen Strukturen führen zu der akustisch sehr wichtigen Schalldiffusität, die man heute in der modernen Architektur kaum wiederfindet.



Abbildung 1: Reichhaltige Dekore an der Decke und den Logen aus Stuckgips, Holz und Carta Pesta

Getreu der Rekonstruktion wird ein Holzfußboden auf einer reinen Lärchenholztragstruktur mit großem Lufthohlraum darunter, wie er sich in vielen historischen Theatern bewährt hat, wieder aufgebaut. Dieser Fußbodenaufbau erfüllt folgende maßgebliche Aufgaben:

- Schaffung eines Zuluftplenums,
- Absorption tiefster Frequenzen,
- leichte Anregbarkeit zu spürbaren Schwingungen.

Über akustisch optimierte Zuluftöffnungen im Holzboden wird die Zuluft für die Parkettzone geräuschlos eingebracht.

Der Orchestergraben musste in der Fläche deutlich vergrößert werden. Dabei konnte verständlicherweise unter Bezugnahme auf das Proszenium die Lage des Orchestergrabens nicht verändert werden.

Durch eine Verkleinerung der Vorbühnenzone konnte der offene Grabenbereich erweitert und durch Schaffung einer überdeckten Grabenfläche unter der Vorbühnenzone die Gesamtfläche des Orchestergrabens maßgeblich auf 120 m<sup>2</sup> vergrößert werden. Lediglich 20 % der Orchestergrabenfläche liegt im überdeckten Bereich.

Detaillierte akustische Untersuchungen zeigten, dass über die ursprünglich horizontale Ausrichtung der Proszeniumsdecke nicht der gesamte Zuhörerbereich in der Parkettzone mit Deckenreflexionen versorgt wurde. Aus diesem Grund wurde eine leichte Schrägneigung, abweichend vom Ursprungskonzept, zur Verbesserung der Schallreflexionslenkung in der Planung berücksichtigt und umgesetzt.

Unter Beibehaltung der originalen Stuhlgeometrie und auch dem äußeren Erscheinungsbild wurde die Saalbestuhlung akustisch optimiert. Sie weist heute praktisch dasselbe Absorptionsvermögen im unbesetzten wie auch besetzten Zustand auf. Zusätzliche unnütze Absorptionsflächen wurden eliminiert.

Für die Darbietung von symphonischen Konzerten findet das Orchester und ggf. der Chor Aufstellung auf der Bühne, d. h. innerhalb des Bühnenhauses. Eine speziell für das Teatro „La Fenice“ entwickelte Orchestermuschel bildet einen optimalen Abschluss zum Bühnenhaus und schafft die notwendigen Reflexionen, die die Musiker untereinander für den Hörkontakt benötigen und sorgt dafür, dass die Schallenergie maßgeblich in den Zuschauerraum gelenkt und nicht im Bühnenhaus absorbiert wird.



Abbildung 2: Orchestermuschel im Bühnenhaus mit Podien zur Höhenstaffelung von Orchester und Chor

Historische Rangtheater weisen bekanntermaßen i. d. R. relativ kleine Volumenkenzahlen auf, woraus in Verbindung mit der früher üblichen sehr „plüschigen“ Auskleidung der Säle eine sehr trockene Raumakustik resultiert.

Durch die gezielte Reduzierung von unnötigen Absorberflächen, wie Vorhängen, Polsterungen, Teppichen u. dgl., ist es gelungen, die Nachhallzeiten über den gesamten Frequenzbereich zu verlängern. Der erreichte vollere Raumklang wurde von allen Musikern, Dirigenten und auch Zuhörern mit sehr großer Begeisterung aufgenommen.

Exemplarisch nachfolgend einige Nachhallzeitverläufe, welche im jeweils unbesetzten Saal für die Konzernutzung mit Orchestermuschel wie auch für die Opernnutzung messtechnisch ermittelt wurden.

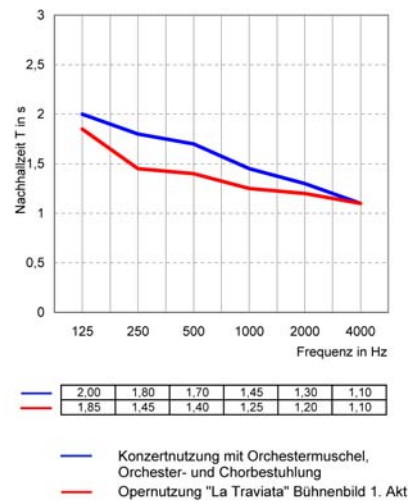


Abbildung 3: Gemessene Nachhallzeiten nach der Rekonstruktion bei Konzert- und Opernnutzung

## Bauakustik

Hervorragende raumakustische Verhältnisse kommen nur dann zum Tragen, wenn es gelingt, im Sala Teatrale die Geräuscheinwirkungen von außen, interne Geräusche und Geräusche durch haustechnische Anlagen auf ein praktisch unhörbares Maß von  $\leq 25$  dB(A) zu begrenzen.

Durch eine Akustikfuge zu den angrenzenden Bauteilen konnten sehr wirkungsvoll Luftschall- und Körperschallübertragungen aus den flankierenden Bauteilen minimiert werden.

Die räumlich sehr beengten Verhältnisse machten die Anordnung selbst größter Technikzentralen im unmittelbaren Nahbereich zum Sala Teatrale und der Bühne erforderlich. So befindet sich unmittelbar über dem Zuschauerraum nur 1 m über der Saaldecke eine riesige Technikzentrale mit Unterbringung der kompletten Saalabluft sowie einer Vielzahl weiterer Lüftungsaggregate, für Probenräume und Foyerzone.

Sämtliche haustechnischen Aggregate in den Technikzentralen wie auf dem Dach wurden doppelt elastisch, körperschalldämmend aufgestellt. Sämtliche Rohrleitungen wie auch Lüftungskanäle sind elastisch von der Tragstruktur entkoppelt.

Das Zusammenwirken der Maßnahmen führt dazu, dass heute im Sala Teatrale und der Bühne keinerlei Luft- und Körperschallübertragungen, ausgehend von den Haustechnikzentralen, wahrnehmbar sind.

Für das Theater selbst weniger kritisch erwiesen sich die hauptsächlich im Bauteil Ala Nord neben dem Zuschauerraum sowie neben dem Bühnenhaus frei auf dem Dach aufgestellte Technikaggregate. Die Nähe der Nachbarbebauung zu diesen Aggregaten von zum Teil nur 5 m in Verbindung mit einem extrem niedrigen Grundgeräuschpegel in Venedig, welcher während der Nachtzeit auf ca. 30 dB(A) absinkt, machte für diese Aggregate die Einhaltung sehr hoher immissionsschutztechnischer Auflagen notwendig.