

Die Akustik des Teatro Olimpico in Vicenza

Stefan Weinzierl¹, Frank Schultz¹, Paolo Sanvito²

¹ TU Berlin, Fachgebiet Audiokommunikation, 10587 Berlin, E-Mail: stefan.weinzierl@tu-berlin.de

² HU Berlin, Institut für Bild- und Kunstgeschichte

Einleitung

Das 1585 eröffnete Teatro Olimpico ist das älteste, vollständig erhaltene neuzeitliche Theatergebäude der Welt. Es geht zurück auf einen Entwurf von Andrea Palladio (1508–1580), den wichtigsten Architekten der oberitalienischen Spät-Renaissance. Ihm voraus ging ein umfassendes Studium antiker Theater, wofür Palladio Reisen zu den Überresten römischer Theater in Italien und Istrien unternahm und detaillierte Zeichnungen anfertigte, etwa von den Arenen von Pozzuoli und Pola, von den Überresten des Berga-Theaters bei Vicenza sowie des Colosseums und des Marcellus-Theaters in Rom. Für die 1556 erschienene italienische Ausgabe der *Zehn Bücher über Architektur* von Vitruvius durch den venezianischen Architekten Daniele Barbaro (1513–1570) fertigte Palladio Illustrationen an.[1] Dazu gehört der Grundriss eines idealen römischen Theaters nach Vitruvs Beschreibungen, mit halbkreisförmigem Auditorium (Cavea) und einer rechteckigen Bühne vor der sog. Scenae frons, die sich Palladio als eine in zwei Ordnungen gegliederte Schauwand vorstellte, mit einem Hauptportal und Seitenportalen, eingestellten Säulen, Figurennischen und Relieffeldern.



Abbildung 1: Teatro Olimpico, Zuschauerraum und Bühnenwand (Scenae frons) im heutigen Zustand.

Von diesem antiken Modell führt ein direkter Weg zum Entwurf des Teatro Olimpico. Lediglich der Halbkreis von Cavea und Orchestra ist zu einem Halboval abgeflacht, wohl mit Rücksicht auf die räumlichen Verhältnisse in Vicenza, wo das Theater in ein bereits existierendes Gebäude eingesetzt werden musste. Nach dem Tod Palladios im Jahr 1580 wurde der Architekt Vincenzo Scamozzi (1548–1616) mit der Ausführung des Baus beauftragt. Er hat sich, soweit dies aus den vorhandenen Quellen rekonstruierbar ist, weitgehend an die Planung von Palladio gehalten. Lediglich auf der Hinterbühne hat er an Stelle der vermutlich von Palladio vorgesehenen drehbaren Holzprismen (Periakten), wie sie schon im Antiken Theater zur Veränderung der

Szene eingesetzt wurden, eine feste Kulissenarchitektur entworfen, die in perspektivischer Verkleinerung nach hinten einen Blick auf die Stadt Theben freigeben sollte, dem Schauplatz der Tragödie *Ödipus Rex*, mit der das Theater schließlich im März 1585 eröffnet wurde.

Messungen

Im Theater wurden Messungen nach ISO 3382 für 9 Messpositionen im Zuschauerbereich vorgenommen. Zur Anregung wurde ein, für einen Frequenzbereich von 60 Hz bis 14 kHz linear entzerrter, 25-Kanal-Dodekaeder [2] an einer zentralen Bühnenposition platziert. Weiterhin wurden mit einem ebenfalls linearisierten 10“ Breitbandlautsprecher (Fostex 6301B) Werte für STI und C50 gemessen, sowie binaurale Raumimpulsantworten mit einem Kunstkopf (Neumann KU81) für Messungen des IACC und für eine Auralisation des Theaters.

Simulation

Für die Simulation des besetzten Zustands wurde ein CAD-Modell, das die Gemeinde Vicenza für eine Bauaufnahme in Auftrag gegeben hat [3], in EASE importiert und in der Auflösung von 5000 auf etwa 1500 Flächen reduziert. Unterschiedliche Absorptionsgrade wurden für den Boden von Bühne und Hinterbühne (Holzparkett, $\alpha = 0,15/0,11/0,10/0,07/0,06/0,7/0,7$ für 7 Oktavbänder von 125 bis 8000 Hz), für die Zuschauerränge (Holzkonstruktion mit dahinterliegendem Luftvolumen, $\alpha = 0,19/0,14/0,09/0,06/0,06/0,5/0,5$) und für die Publikumsfläche im besetzten Zustand (Publikum auf Holzstühlen, $\alpha = 0,15/0,11/0,10/0,07/0,06/0,7/0,7$) verwendet.[4] Alle Wand- und Deckenflächen wurden in Anbetracht der relativ homogenen Absorption (Putz auf Backstein) als Restschallabsorption behandelt. Diese wurde so angepasst, dass die Simulation im unbesetzten Zustand innerhalb von $\pm 5\%$ mit den Messwerten übereinstimmte, woraus ein Restschallabsorptionsgrad von $\alpha = 0,20/0,15/0,12/0,12/0,12/0,13/0,15$ resultierte.

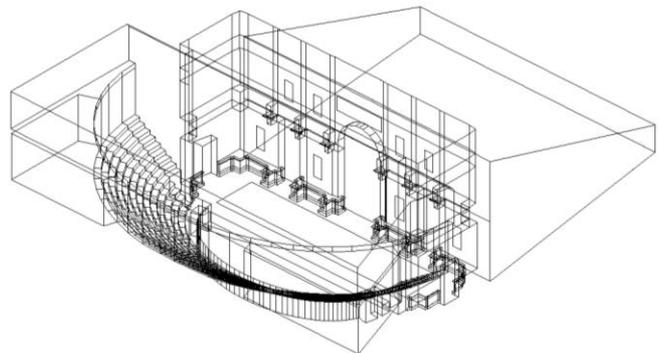


Abbildung 1: Akustisches Computermodell für das Teatro Olimpico (EASE 4.3).

Dem Modell ließ sich auch das Raumvolumen von 7700 m³ für Bühne und Zuschauerraum und 11000 m³ für das Gesamtvolumen einschließlich der Hinterbühne entnehmen. Da die Hinterbühne wenig absorbierend und durch drei größere Zugänge mit dem Hauptraum verbunden ist, wurde sie bei der Simulation mitberücksichtigt.

Ergebnisse

Im unbesetzten Raum liegt eine Nachhallzeit vor, die im mittleren Frequenzbereich bis auf 3,3 Sekunden ansteigt und zu hohen und tiefen Frequenzen relativ steil abfällt. Dies führt zu einem niedrigen Bassverhältnis von etwa 0,7 und einem hohen Stärkemaß bei mittleren Frequenzen von +10 dB. Der STI sinkt von 0,52 in der vordersten Reihe auf 0,39 in der hintersten Reihe des Auditoriums, liegt also erheblich unter den für ein modernes Theater erwarteten Werten. Im besetzten Zustand sinkt die Nachhallzeit auf 2,3 s im mittleren Frequenzbereich. Das Stärkemaß sinkt auf 6,5 dB, der STI steigt auf 0,59 in der vordersten Reihe und 0,47 in der hintersten Reihe des Auditoriums.

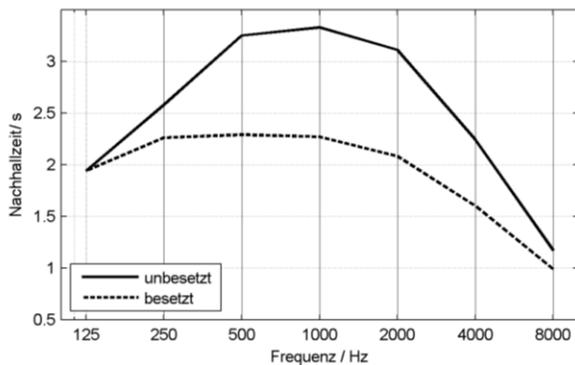


Abbildung 3: Nachhallzeit für das Teatro Olimpico im besetzten (simulierten) und unbesetzten (gemessenen) Zustand.

Tabelle 1: Raumakustische Parameter im besetzten (simulierten) und unbesetzten (gemessenen) Zustand. Für den STI sind jeweils die Werte für die erste und letzte Reihe im Zuschauerraum angegeben.

	G _{mid}	RT _{mid}	BR	C ₅₀ (3)	C ₈₀ (3)	LF(E4)	STI
Unb.	10.0 dB	3.3 s	0.68	-4.4 dB	-3.0 dB	0.12	0.52 0.39
Bes.	6.5 dB	2.3 s	0.91	-1.1 dB	+0.4 dB	0.10	0.59 0.47

Diskussion

Betrachtet man die akustischen Verhältnisse mit den Erwartungen an ein modernes Sprechtheater, für das man im Hinblick auf eine gute Sprachverständlichkeit Nachhallzeiten von 1,0 s oder weniger erwarten würde [5:452], könnte man versucht sein, das Theater als einen akustischen Misserfolg anzusehen und einen Mangel an Erfahrung im Theaterbau sowie fehlende raumakustische Kenntnisse im Allgemeinen als Erklärung heranzuziehen.

Ein solches Urteil erscheint allerdings aus mehreren Gründen vorschnell und historisch unangemessen. Zum einen verfügten sowohl der Architekt wie seine Auftrag-

geber über langjährige Erfahrungen mit Theaterbauten. Bereits in den 60er Jahren des 16. Jahrhunderts entwarf Palladio temporär installierte Bühnenkonstruktionen in Venedig und in Vicenza, wie sie zum Teil als Fresken in einem Vorraum des Teatro Olimpico dargestellt sind. Er verfügte somit über praktische Erfahrungen mit der akustischen Wirkung einer in einen großen rechteckigen Saal eingesetzten Bühne mit amphitheatralisch ansteigendem Zuschauerbereich. Unabhängig von der Frage, welche akustischen Kenntnisse man ihm im Detail zugestehen will, muss der Architekt somit sowohl mit der theatralen Praxis seiner Zeit als auch mit der akustischen Wirkung von Räumen mit vergleichbarer Primär- und Sekundärstruktur vertraut gewesen sein. Auch die Zeitgenossen, soweit dies aus den erhaltenen Quellen rekonstruierbar ist, fällten ein überwiegend positives bis enthusiastisches Urteil über den Raum. Zwar wird an einer Stelle auch auf Schwierigkeiten im Hinblick auf die Sprachverständlichkeit verwiesen, ansonsten aber die Wirkung des Raums, der Inszenierung und der musikalischen Anteile daran durchweg positiv hervorgehoben.[6]

In dieses Bild fügt sich auch eine Betrachtung der Nachfolgebauten, die zu Ende des 16. und zu Beginn des 17. Jahrhunderts entstanden und die durchweg sichtbar durch das Vorbild in Vicenza beeinflusst sind. Dazu gehört das 1590 eröffnete Theater in Sabbioneta mit einer Nachhallzeit von 2,5 s bei einem Volumen von 3500 m³, sowie das im Jahr 1619 errichtete Teatro Farnese in Parma. Es bietet Platz für bis zu 3000 Personen und weist eine Nachhallzeit von 3,5 s bei einem Volumen von 68.000 m³ auf.[7]

Alle Indizien sprechen somit dafür, dass das Teatro Olimpico gut an die Anforderungen der Zeit angepasst war. Die zur Einweihung des Raums aufgeführte antike Tragödie *Ödipus Rex* von Sophokles in italienischer Übersetzung zeigt exemplarisch, dass der Raum im Hinblick auf die großen musikalischen Anteile mit von Andrea Gabrieli (1510–1586) vertonten Chören und zusätzlichen instrumentalen Zwischenspielen, und die auf gute Textverständlichkeit hin angelegte Faktur der Chöre mit durchweg homophoner Textvertonung (Note-gegen-Note), in welcher sich die Vorstellung eines antiken Theaters widerspiegelte, offensichtlich geeignete Bedingungen bot.[8] Dazu gehört ein für musikalische Inhalte geeigneter, langer Nachhall und ein für die gesprochenen Teile günstiges, hohes Stärkemaß insbesondere im mittleren, sprachrelevanten Frequenzbereich.

Literatur

- [1] Barbaro, D. I dieci libri dell'architettura di M. Vitruvio tradotti & commentati da Mons. Daniello Barbaro, Venezia, Francesco Marcolini, 1556; rist. Venezia, Francesco de' Franceschi senese, & Giovanni Chrieger alemano compagni, 1567
- [2] Behler, G. Dodekaeder-Lautsprecher mit variabler Richtcharakteristik. Fortschritte der Akustik, DAGA Stuttgart 2007, S. 887–888
- [3] Büro Alberto torsello, SAT SURVEY S.p.A.- Geo Sigma
- [4] <http://www.ptb.de/de/org/1/16/163/datenbank.htm>
- [5] Barron, M. Auditorium Acoustics and Architectural Design, Spon Press, London 2010
- [6] Mazzoni, S. L'Olimpico di Vicenza, un teatro e la sua perpetua memoria, Florenz 1992
- [7] Eigene Messungen
- [8] Schrade, L. La représentation d'Edipo tiranno au teatro olimpico, Paris 1960