

27 (2000) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

X. Zha, H.V. Fuchs, H. Drotleff

Eine neue Akustik für den Probensaal des Staatsorchesters Stuttgart

1. Einleitung

Das Orchester der Staatstheater Stuttgart kann auf eine 400-jährige Geschichte zurückblicken. In jüngster Zeit hat es mit der mehrfachen Auszeichnung des Großen Hauses als "Oper des Jahres" unter der Intendanz von Klaus Zehelein und unter der Leitung seines 1999 als "Dirigent des Jahres" ausgezeichneten Generalmusikdirektors Lothar Zagrosek seine außergewöhnliche Leistungsfähigkeit bewiesen. Diese Höchstleistungen mußten die Musiker und Sänger unter eigentlich unzumutbaren Arbeitsbedingungen in ihrem einzigen Probenraum erbringen. Erst im vergangenen Jahr wurden die raumklimatischen und -akustischen Verhältnisse derart verbessert, daß jetzt die anstrengende Arbeit der Künstler unter optimalen Bedingungen zu neuen Erfolgen führen kann. Das Fraunhofer-Institut für Bauphysik (IBP) hat nach der Beseitigung des "Noelte-Lochs" im Kleinen Haus [1] und der Entdröhnung des Orchestergrabens im Großen Haus [2] ein weiteres Mal mit innovativen Bau-Produkten (I.B.P.) [3] ein fundamentales und weit verbreitetes akustisches Problem mit Hilfe alternativer faserfreier Absorber (ALFA) [4] nachhaltig und beispielhaft gelöst [5].

2. Das akustische Problem

Bei der raumakustischen Gestaltung von Probenräumen für große Besetzungen wurde in der Vergangenheit häufig ver-



Bild 1: Aufnahme vom Standort der Pauken vor dem Umbau



Bild 2: Aufnahme der Reflektoren und der VPR-Module unter der Decke nach dem Umbau.

sucht, den Musikern und Sängern einen Raumeindruck ähnlich dem in viel größeren Konzertsälen, so gut es eben geht, nachzubilden, auch wenn das Raumvolumen regelmäßig viel zu klein war. Im vorliegenden Fall standen mit $22 \times 16 \times 6 \text{ m}^3$ abzüglich eines abgestuften Podiums bei einer Besetzung mit 100 (160) Musikern weniger als $19 (12) \text{ m}^3$ pro Person zur Verfügung. Man hatte zwar versucht, durch Anbringung ziemlich untauglicher Diffusoren an 3 Wänden (Bild 1) und einer absorbierenden Verkleidung der Rückwand die Raumakustik zu verbessern. Trotzdem klagten die Nutzer über

- ein die Ohren geradezu betäubendes Schallfeld (hohe Lautstärke)
- schlechtes gegenseitiges Hören (fehlende Transparenz)
- Schwierigkeiten, sein eigenes Klangergebnis zu erfassen (schlechte Kontrolle)

mit der Folge mangelhafter Kommunikation untereinander und mit dem Dirigenten sowie rascher Ermüdung bis hin zu Erkrankungen wegen dieser außerordentlichen physischen und nervlichen Belastungen.

3. Die neuartige Problemlösung

Auf der Basis umfangreicher Messungen im Frühjahr 1998 wurde in enger Abstimmung mit dem Hochbauamt und den Nutzern ein durchaus neuartiges Konzept zur nachhaltigen Verbesserung des Raum-Einflusses auf die Arbeitsbedingungen vorgeschlagen und zusammen mit der Fa. KAEFER Isoliertechnik während der Sommerpause 1999 im Zusammenhang mit einer Erneuerung auch der Klimaanlage baulich umgesetzt [5], nämlich:

- Entfernung aller raumakustisch untauglichen Bauelemente von den Wänden
- Vergrößerung des effektiven Raumvolumens auf ca. 2.800 m³ durch Wegnahme der abgehängten Deckenkonstruktion
- Einbau breitbandig, insbesondere bei tiefen Frequenzen hochwirksamer Verbundplatten-Resonator (VPR)-Module an 3 Wänden und der Decke (Bild 2)
- Anbringen von zweilagigen mikroperforierten Folien-Absorbieren aus akustischen und optischen Gründen vor den VPR-Modulen an den Wänden
- Abhängung von Reflektoren von der Decke, ca. 5,5 m über dem harten Boden, zur gezielten Lenkung und Verteilung der Schallenergie (Bild 2).

4. Erzielte Ergebnisse

Die Abnahmemessungen zeigen eine nahezu frequenzunabhängige Nachhallzeit um 0,8 s für den normal besetzten Probensaal (Bild 3). Das bei 28 Konstellationen gemessene Klarheitsmaß wurde von (im Mittel) 2,8 auf 5,3 dB zwischen 500 und 2000 Hz erhöht. Besonders bei großen Entfernungen zwischen Sender und Empfänger, wie z.B. zwischen den Violinen und dem Chor (Bild 4), fällt die starke Verbesserung bei 250 Hz auf.

Wichtiger als die objektive Analyse ist im Falle einer völligen Neugestaltung der Akustik die subjektive Beurteilung der Nutzer: Sie freuen sich "unisono" über eine geringere mittlere

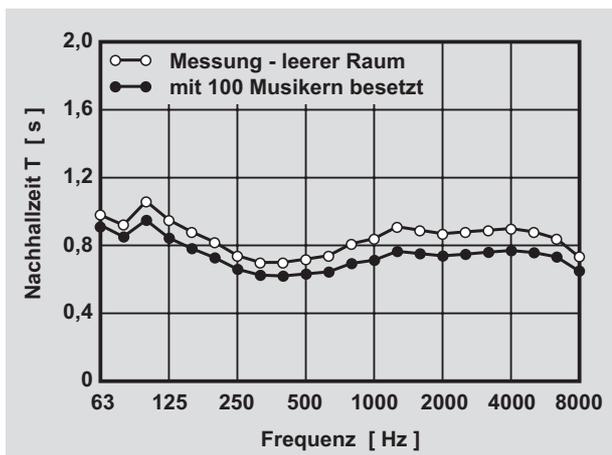


Bild 3: Gemessene Nachhallzeiten und Abschätzung für den mit 100 Musikern besetzten Raum nach dem Umbau, in Abhängigkeit von der Frequenz

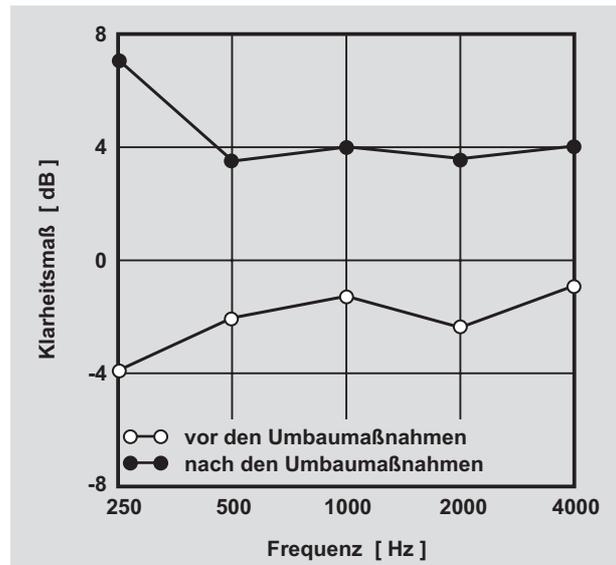


Bild 4: Klarheitsmaß von den Violinen zum Chor, in Abhängigkeit von der Frequenz

re Lautstärke, können mit größerer Dynamik musizieren, Feinheiten des Spiels besser zum Ausdruck bringen und sich gegenseitig besser hören und mitteilen. Diverse Strebfaktoren wurden abgebaut, die Probenarbeit dadurch allerdings noch anspruchsvoller, weil der ambitionierte Dirigent wegen der verbesserten akustischen Transparenz nun auch seine Kontrolle gezielter ausüben kann. Besonders wird die Prägnanz der Pizzicati der Bässe hervorgehoben und wohltuend empfunden, daß ein Paukenschlag den Musikern nicht ungedämpft "in die Glieder" fährt. Auch der Intendant spricht von einer akustischen Erneuerung des Probensaales, die er in diesem Ausmaß gar nicht für möglich gehalten hätte. Es gelang also eine raumakustische Sanierung eines sehr intensiv genutzten Arbeitsraumes, die den nicht geringen Aufwand voll rechtfertigt. Am Rande sei vermerkt, daß auch der optische Eindruck der raumakustischen Maßnahmen und des jetzt geöffneten Deckenhohlraumes alle Beteiligten positiv überrascht hat.

Literatur

- [1] Fuchs, H.V.; Zha, X.; Hunecke, J.: Im "Kleinen Haus" der Staatstheater Stuttgart wurde ein Loch gestopft. Bühnentechnische Rundschau 90 (1996), H. 4, S. 56-60.
- [2] Zha, X.; Fuchs, H.V.; Hunecke, J.: Akustik im Graben: Verbesserungen für die Musiker im Orchestergraben des Großen Hauses der Staatstheater Stuttgart. Das Orchester 44 (1996), H. 11, S. 15-21.
- [3] Fuchs, H.V.: Der kurze Weg von der angewandten Forschung zu innovativen Bau-Produkten. In: 70 Jahre IBP, Hrsg. Fraunhofer IBP, S. 22-25.
- [4] Alternative Faserfreie Absorber. Internet-Seiten <http://www.pia-alfa.de>
- [5] Zha, X.; Drotteff, H.; Nocke, C.: Raumakustische Verbesserungen im Probensaal der Staatstheater Stuttgart. Erscheint in: Bauphysik 22 (2000).



Fraunhofer
Institut
Bauphysik

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK (IBP)

Leiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. mult. Dr. E.h. mult. Karl Gertis
D-70569 Stuttgart, Nobelstr. 12 (Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart), Tel. 07 11/9 70-00
D-83626 Valley, Fraunhoferstr. 10 (Postfach 11 52, 83601 Holzkirchen), Tel. 0 80 24/6 43-0