

Hörlust statt Ohrfrust

Akustische Beratung bei der Planung von Bühnentechnik ist günstiger als Nachbesserungen

Beim Einbau neuer Bühnentechnik stoßen die Firmen beim Einhalten akustischer Forderungen oft an technische und physikalische Grenzen. Daher ist es unumgänglich, zusätzliche räumliche und akustische Maßnahmen durchzuführen, die zur Lärminderung beitragen. Nach Einbau der Maschinen ist dies jeweils ein teures und kompliziertes Unterfangen. Der Autor, beratender Ingenieur im Akustik-Planungsbüro Kötter Consulting Engineers, erläutert, wie mit einer ganzheitlichen akustischen Planung lärmende Überraschungen beim Einsatz moderner Bühnentechnik vermieden werden können.

Blitzschnelle Szenenwechsel. Moderne Bühnentechnik macht es möglich, bei der sich ein Marktplatz in Sekundenschnelle in eine Heidelandschaft verwandelt – und das ohne langwierige Umbaupausen. Ermöglicht wird das durch leistungsfähige Bühnentechnik, bei der z. T. mehrere hundert kW Antriebsleistung tonnenschwere Aufbauten mit hoher Geschwindigkeit bewegen. Doch die Technik hat auch ihre Schattenseiten, wenn statt sanfter Geigenklänge heulende Antriebe und knarrende Technik im wahrsten Sinne des

Wortes den Ton angeben. Oft stoßen Schauspielhäuser auf böse Überraschungen, wenn die neue Bühnentechnik in Betrieb genommen wird und die von den Anlagen-Herstellern garantierten und auch erwarteten leisen Anlagen sich als laute Störenfriede entpuppen. Häufig werden die garantierten Schalldruckpegel von $L_p = 35$ dB(A) z. B. in der ersten Zuschauerreihe um 20 dB(A) und mehr überschritten.

Teure Nachbesserung: 60 statt 35 dB(A)

Beispiel Hannover: Im Zuge des Umbaus wurde für das Schauspielhaus eine neue Untermaschinenrie eingebaut. Der Hersteller garantierte, dass bei Betrieb der vier neuen Hubpodien der Geräuschpegel in der ersten Zuschauerreihe Mitte nicht höher als 35 dB(A) sein würde. Doch weit gefehlt: Bei der Inbetriebnahme betrug der Geräuschpegel zwischen $L_p = 50$ dB(A) und 60 dB(A). Die Lärmsituation war gekennzeichnet durch Dröhnen, Klappern, Scheppern, und tonale Geräusche aus dem elektrodynamischen Antrieb kamen noch dazu.

Schnell war ersichtlich, daß einzelne, isolierte Maßnahmen den Kern des Problems bei der Sanierung nicht lösen würden. Und so entstand in gemeinsamer Abstimmung mit dem Betreiber und dem Hersteller ein Gesamtkonzept, bei dem Untersuchungen im Bereich der Maschinenakustik, der Raumakustik der Untermaschinenrie sowie der Bauakustik einfließen. Auf Basis dieser Untersuchungen wurde eine konstruktive Lösung erarbeitet, mit der der Herstellergarantiewert erreicht werden konnte. Das Konzept wurde aus Zeitgründen im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse optimiert. Es wurde ein neues Ziel definiert, bei dem der zulässige Schalldruckpegel bzw. Garantiewert auf $L_p = 38$ dB(A) angehoben wurde. Nach Umsetzung der Maßnahmen konnte der Geräuschpegel für definierte Betriebszustände von $L_p = 50-60$ dB(A) auf $L_p = 38$ dB(A) gesenkt werden. Der Erfolg der Maßnahmen basiert auf einem ganzheitlichen Sanierungskonzept, das zudem auch zeit- und kosteneffektiv war.

Dabei wurden effektiv aufeinander abgestimmte Lärminderungsmaßnahmen durchgeführt, wie beispielsweise:

- Konsequente „Entklapperung“ von Blechen zur Reduzierung von Sekundäreffekten
- Körperschallentdröhnung von Blechen, angepaßt an den Frequenzbereich

- Körperschallentkopplung der Podien durch eine an den Frequenzbereich angepaßte mehrdimensional wirkende elastische Lagerung bei geringen Einfederungen (Positionierbarkeit der Hubpodien)
- Nachhallzeitregelung bzw. Luftschalldämpfung der Untermaschinenrie mit speziellen, kostengünstigen Plattenresonatoren
- Einbau von Sperrmassen zur Körperschallisolierung

Umfassendes Akustikkonzept senkt den Geräuschpegel

Daß isolierte Maßnahmen nicht den gewünschten Erfolg bringen, zeigt das Beispiel eines Theaters in Essen: Unmittelbar nach Einbau der neuen Untermaschinenrie hatte bereits eine tonnenschwere „Sanierung“ (sprich: Massenerhöhung) durch den Hersteller stattgefunden, deren akustische Wirkung nicht ausreichte und dazu Einbußen in der Fahrdynamik der Hubpodien bewirkten. Wiederum betrogen die ermittelten Schalldruckpegel trotz des Sanierungsversuchs beim Verfahren der Podien $L_p = 55-60$ dB(A) in der ersten Zuschauerreihe.

Wie schon in Hannover analysiert, ist auch in diesem Fall eine akustische Konzeption mit ganzheitlichem Ansatz erforderlich, die neben dem unbehinderten, störungsfreien Fahrbetrieb auch alle relevanten Einflußfaktoren der technischen Akustik sowie der Raum- und Bauakustik berücksichtigt.

Bei einem weiteren Projekt in Nordrhein-Westfalen stellte sich ein ähnliches Problem: Auch hier wurde eine neue Untermaschinenrie installiert.

Wiederum wurde von dem Hersteller der Anlage garantiert, daß die Geräuschbelastung in der ersten Zuschauerreihe Mitte den Schalldruckpegel von $L_p = 35$ dB(A) bei Betrieb der Hubpodien nicht überschreiten würde. In realiter waren es jedoch zwischen 55 und 60 dB(A). Doch dazu kam ein weiteres Phänomen: Beim Hoch- und Runterfahren der mit Linearantrieben ausgestatteten Bühne traten starke Podien-schwingungen auf, die jeden Schauspieler und Bühnenaufbau zum Hüpfen brachten. Als unangenehme Sekundäreffekte traten dazu Klapper-, Schepper- und Rumpelgeräusche auf. Nicht zu vergessen: Unangenehme Einzeltöne und Strömungsgeräusche aus dem Hydraulikantrieb waren nicht nur im Zuschauerraum störend, sondern im gesamten Bauwerk unüberhörbar. Nach der Erstbesichtigung war offensichtlich: Hier handelte es sich nicht allein um ein akustisches, sondern auch um ein funktionales Problem. Auch hier war für die Sanierung ein Gesamtkonzept gefragt, das die vielfältigen Problemstellungen lösen kann.

Ganzheitliche Planung spart teure Nachbesserung

Das Fazit aus diesen Fällen: Alle untersuchten Hubpodien zeigen hinsichtlich der Geräuschabstrahlung eine Gemeinsamkeit:

Inspizienten
Anlagen

www.stf-online.de



Studio Technik Franz