

ÜBERREICHT VON:

Karl Gertis

Lehrstuhl Konstruktive Bauphysik

Universität Stuttgart, Postfach 801140, D-7000 Stuttgart 80

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Postfach 80 04 69 | Postfach 1180
D-7000 Stuttgart 80 | D-8150 Holzkirchen 1

16 (1989) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

S. Koch

Schallabschirmung am Luftauslaß eines Hybridkühlturmes

Im Zusammenhang mit der schalltechnischen Begutachtung eines Hybridkühlturmes neuartiger Form und Größe war bereits in der Planungsphase die Bedeutung der Schallabschirmung am Rand des Luftauslasses erkannt worden. Aus der Literatur lagen hierfür wenig passende Daten vor, zumal diese für schmale, hohe Türme ermittelt worden waren [1].

Der im folgenden betrachtete Hybridkühlturm hat eine gedrungene Bauform (siehe **Bild 1**) mit einer Fortluftöffnung von 73 m Durchmesser und einer Höhe von 51 m bis zu deren Rand. Dieser Rand besitzt einen Umgang von fast quadratischem Querschnitt und einer Kantenlänge von etwa 1,2 m.

Vor Fertigstellung des Turmes war für die schalltechnische Auslegung und wegen strenger Immissionsschutzanforderungen eine möglichst genaue Kenntnis der Schallausbreitungsparameter notwendig, um in einem vernünftigen wirtschaftlichen Rahmen zu bleiben. Besondere Untersuchungen zur Abschirmwirkung am Luftauslaßrand wurden erforderlich.

Modellversuche

Die ersten Modellversuche zur Abschirmung fanden wie auch die folgenden in einem Freifeldraum mit schallreflektierendem Fußboden statt und zwar an einem Modell im Maßstab 1:12, das aus zwei zueinander parallel aufgestellten Platten bestand, die die volle Breite des Meßraumes

einnahmen und so eine zweidimensionale Betrachtung erlaubten. Zusätzlich zu den Messungen wurde eine einfache Abschirmrechnung durchgeführt und mit den Meßergebnissen verglichen [2]. Rechnung und Messung stimmten bei Berücksichtigung von zwei Spiegelschallquellen gut überein.

Ein umfangreicherer Modellversuch mit einem im Maßstab 1:40 nachgebauten Kühlturmmodell lieferte detaillierte Daten für die weitere Auslegungskontrolle des Schallschutzes im Kühlturm und der einzelnen Parameter der Schallausbreitung zur Berechnung des Immissionspegels im benachbarten Wohngebiet [3].

Messungen in situ

Im Anschluß an Abnahmemessungen beim Probebetrieb des Kühlturmes im Vorjahr wurde bei Vollastbetrieb des Trocken- und Naßteils am Rand des Luftauslasses die Schallpegelverteilung bestimmt, um ein Maß für die Abschirmung zu gewinnen. Die Kühlturmgeräusche aus Trocken- und Naßteil wurden in einer Ebene senkrecht zum Umfang des Luftauslasses entsprechend **Bild 2** gemessen, zunächst als Oktavwerte bei Mittenfrequenzen von 31,5 Hz bis 8000 Hz und als A-Schallpegel. Die Mittelungszeit betrug 2 min, nachdem die Gleichmäßigkeit des Geräusches festgestellt worden war. Die Auswertung erfolgte in Echtzeit. Die meteorologischen Bedingungen genügten den Meßvorschriften.

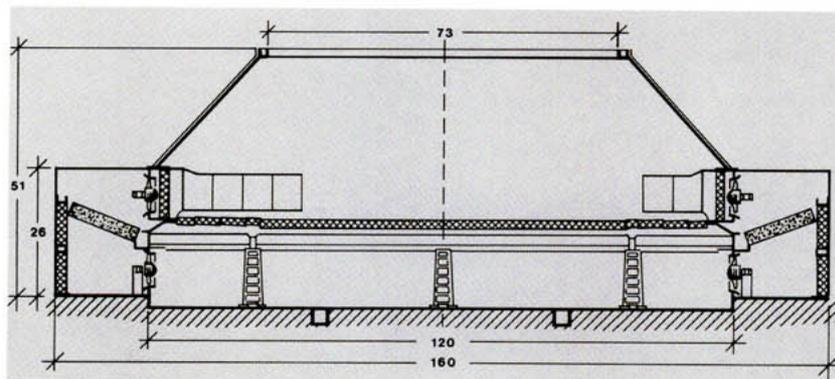


Bild 1: Schnittskizze des Kühlturmes (Maße in m)

Da auch entlang des Luftauslaßrandes eine gleichmäßige Schallpegelverteilung vorlag, sind die Messungen auf einem einzigen Meßpfad durchgeführt worden. Der Mikrofonabstand vom Rand des Umgangs betrug etwa 4 m.

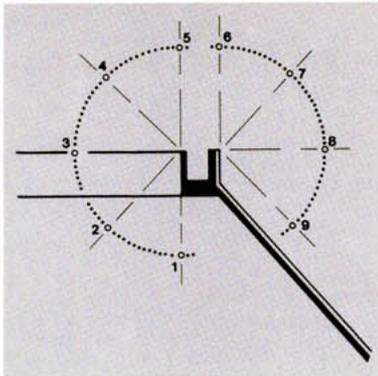


Bild 2: Lage der Meßpunkte am Rand des Luftauslasses

Meßergebnisse

In Bild 3 sind stellvertretend für sämtliche Minderungen der Oktavwerte diejenigen bei der Mittenfrequenz 500 Hz und die A-Schallpegel dargestellt. Die Schalldruckpegel nehmen erwartungsgemäß ab, wenn das Mikrofon vom Kühlturminnern nach außen zur Kühlturmschale geschwenkt wird. Die Abnahme wird besonders deutlich ab Meßpunkt 7, von dem aus die Sicht in den Luftauslaß unterbrochen ist.

Weil der Kühlturm so in das Gelände eingebettet ist, daß dessen oberer Rand sogar noch unter der Höhe der benachbarten Wohnhäuser liegt, wurden zur Abschätzung eines Abschirmwertes die Schallpegeldifferenzen zwischen den Meßpunkten 2 und 8 sowie zwischen 3 und 8 bestimmt und in Bild 4 zusammen mit den in [2] und [3] erwähnten Daten aus Modellversuchen aufgezeichnet.

Die Meßergebnisse in situ liegen zwischen denjenigen aus den Modellmessungen. Im tieferen Frequenzbereich stimmen sie besser mit den Daten aus den Untersuchungen nach [3] und oberhalb 500 Hz eher mit denen nach [2] überein. Die Abschirmwerte sind insgesamt beachtlich. Die Abweichungen der neuen Meßergebnisse von den Daten der Modellmessungen sind auf Randbedingungen und vereinfachende Annahmen der Modellmeßtechnik zurückzuführen.

Literatur

- [1] W.L. Reinicke und E.P. Riedel
Noise from Natural Draft Cooling Towers
Noise Control Engineering 1980, pp 28-36
- [2] W. Röhm
Modelluntersuchungen und Berechnungsansätze zur Ermittlung des Abstrahlverhaltens von Kühlturmdiffusoren
IBP-Bericht BS 108/84
- [3] G. Schupp und W. Thoma
Modelluntersuchungen zur Schallausbreitung aus einem Kühlturm
IBP-Bericht BS 137/86

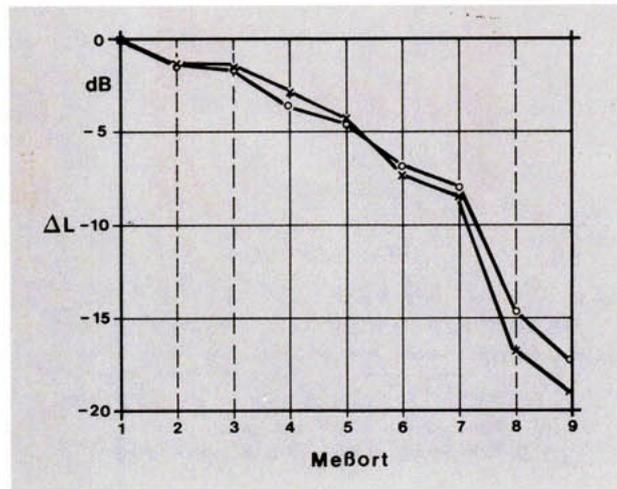


Bild 3: Schallpegelabnahme ΔL für die Oktave mit $f_m = 500$ Hz (o) und den A-Schallpegel (x) an den Meßpunkten 1 bis 9, bezogen auf den Pegel bei Punkt 1

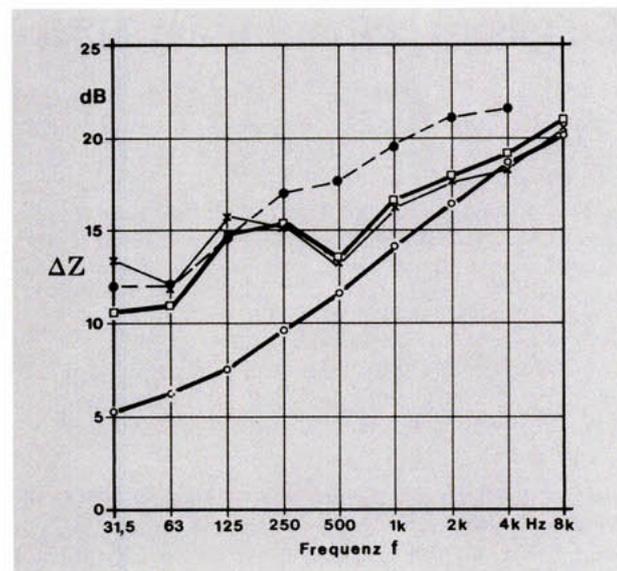


Bild 4: Abschirmmaße ΔZ für waagerechte Schallausbreitung über den Rand des Luftauslasses

- — ○ Modellmessungen und rechnerische Abschätzung nach [2]
- — ● Modellmessungen nach [3]
- X — X Messung bei vollem Leistungsbetrieb Meßp. 3-8
- — □ Messung bei vollem Leistungsbetrieb Meßp. 2-8

