

INSTITUT FÜR BAUPHYSIK

DIPL.-ING. HORST R. GRÜN
MÜLHEIM AN DER RUHR
TEL. ~~02106~~-480048
0208



- BAUSTOFFE U. ANWENDUNG -
AMTLICH ANERKANNTE
PRÜFSTELLE

PRÜFUNGSZEUGNIS

433 MÜLHEIM/RUHR, GROSSENBAUMER STR. 240

DEN 11.12.1990 NR. 9335/C/B/90

ANTRAGSTELLER	Ingenieurbüro für Maschinenbau + Lichttechnik Dipl.-Ing. Siegfried Höfle VBG. Wirtschaftspark 6840 G ö t z i s Austria im Auftrag für: Hilti Aktiengesellschaft FL-9494 Schaan Fürstentum Liechtenstein
ANTRAG	Untersuchung von übersandten Rohrschellen mit Spezial-Einlagen auf ihre Geräuschübertragung in Anlehnung an die gemäß DIN 52 218 vorgesehene Meß- und Untersuchungsmethode
PROFOBJEKT	1" Rohrschelle des Antragstellers - Bezeichnung 'Massiv' - mit 8 mm dicker Profilmgummi-Einlage
UMFANG DES PROFBERICHTES	5 Seiten und 2 Anlagen (7 Blatt)

Das Prüfungszeugnis darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die gekürzte Vervielfältigung und eine Veröffentlichung sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung zulässig. Soweit Versuchsmaterial nicht verbraucht ist, wird es nach 4 Wochen vernichtet.

1. Zum Objekt

Die hier zu untersuchende Rohrschelle aus 2 mm dickem, verzinkten Stahlband wird hauptsächlich für die Installation von Metall-Wasserleitungsrohren angewendet.

Die Befestigung zum massiven Untergrund wird über eine am Schellenbügel angeschweißte Mutter M 10 mit Gewindenippel in entsprechende Metalldübel vorgenommen.

Die Rohrmontage erfolgt über 2 Schellenhälften verbunden mit 2 Gewindeschrauben M 8 im Bereich der flanschartigen Ausbildung der jeweiligen Bandenden.

Zur Körperschallentkopplung ist in jede Schellenhälfte ein etwa 5,2 cm langes Gummiprofil mit seitlichen Stegen zur paßgenauen Lage eingebracht, welches metallischen Verbund zwischen Schelle und Leitungsrohr verhindert.

Bei der hier zu prüfenden Konstruktion wurden nach Einlegen eines handelsüblichen Wasserrohres mit einem Außendurchmesser von 33,7 mm (Innendurchmesser 1") die Schellenhälften so verschlossen, daß die Verschlußteile preß aneinander lagen.

Die Montage kann als handelsüblich bezeichnet werden, weil somit sicherer Halt des Rohres gewährleistet war und eine manuelle Drehung des mit vier Schellen befestigten Rohres nicht vorgenommen werden konnte.

2. Allgemeines

An Versorgungsleitungen der sanitären Installation kommt es von Kavitationseffekten, die bei Benutzung von Zapfarmaturen auftreten, zu mehr oder weniger intensiven Körperschallschwingungen. Dieser Körperschall überträgt sich über das versorgende Wasser und die Rohrwandungen rückwärts, wodurch es zu lästiger Schallanregung des Baukörpers bei starren Kontakten zum Rohrsystem kommen kann.

Die Entstehung von Körperschall kann durch geeignete Formung der Zapfeinrichtungen in Kombination mit einer Beschränkung der Zapfmenge nachhaltig vermindert werden. So wird gemäß DIN 52 218 gemessen, daß hochwertige Zapfarmaturen - Armaturengruppe I, Prüfzeichen P-IX - die durch eine dünne Wand übertragene Lautstärke von ursprünglich 45 dB (A) auf nachträglich 25 dB (A) oder weniger mindern, womit die Verbesserung beträgt:

$$\Delta L_{AG} \geq 20 \text{ dB (A)}.$$

Basis der Bewertung sind:

- I Anwendung eines extrem lauten Installations-Geräusch-Normal - IGN gemäß DIN 52 218 - als Bezugsquelle.
- II Messung der Lautstärke bei 1 bis 6 bar, jedoch Bewertung der Verhältnisse bei 3 bar.
- III Erzeugung des Geräusches in einem unmittelbar mit dem Installations-Geräusch-Normal (IGN) abgeschlossenen 1"-Stahlrohr (Außendurchmesser $d \approx 33,7$ mm).
- IV Befestigung des Rohres mit vier Stockschellen an eine dünne Mauerwerkstrennwand - 11,5 cm Ziegel, beidseits verputzt - womit die flächenbezogene Masse der Wand $\gamma_F = 100$ bis 250 kg/m^2 beträgt. Als Ersatz für die Vierkant-Nagelverbindung kann mit gleichem Resultat auch eine heute branchenüblich gewordene M 6 bis M 10-Verschraubung in Metalldübel erfolgen.
- V Umrechnung der im Prüfraum hinter der Meßwand auftretenden Lautstärke auf die Bezugsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$.
- VI Verschiebung sämtlicher Dezibel-bewerteter Empfangswerte um die sogenannte Prüfstandkorrektur (K_p), deren Größe sich so bestimmt, daß bei einem Zapfdruck von 3 bar von der ungünstigen Armatur - hier das Installations-Geräusch-Normal (IGN) - eine korrigierte Lautstärke $LA_{\bar{G}} = 45 \text{ dB (A)}$ ausgeht.

Gemäß der vorstehenden Erläuterung sorgt die DIN 52 218 dafür, daß schalltechnisch günstige Armaturen entwickelt und entsprechend bezeichnet werden. Damit ließ sich jedoch nicht, wie ursprünglich angenommen, die gefürchtete Belästigung durch Leitungsgeräusche ausrotten.

Gründe für weitere Belästigungen sind:

- I Es läßt sich bei größeren spezifischen Zapfmengen, zum Beispiel mit Druckspülern, die gewünschte Geräuschverminderung zu $\Delta LAG = 20 \text{ dB(A)}$ nicht herbeiführen, also kein Prüfzertifikat beschaffen.
- II Bei ungünstiger, über den Vierpunkt-Kontakt hinausgehender Verbindung zwischen dem Rohr und dem Bauwerk, zum Beispiel durch Einputzen, kommt es zu stärkerer Geräuschabstrahlung als in der DIN 52 218 normiert.
- III Besonders in der geräuschempfindlichen Nachtzeit führt die im Mittel wesentlich geringere Wasserentnahme am Gesamtnetz zu entsprechend höheren Zapfdrücken als 3 bar, so daß alle Leitungsgeräusch-Emissionen entsprechend zunehmen.

Wegen der vorstehend genannten Kriterien werden heutzutage die Rohrleitungen der sanitären Installation durch eine Körperschallentkopplung vom Bauwerk getrennt. Hierzu dienen an den Befestigungspunkten Spezial-Rohrschellen.

Im Rahmen des vorliegenden Prüfungszeugnisses war eine derartige Schelle zu prüfen. Erfahrungsgemäß kann mit solchen Schellen die Lautstärke eines gemäß DIN 52 218 angebrachten und geprüften Wasserleitungssystemes um $\Delta LAG \geq 15$ dB (A) vermindert werden. Ergänzend zu der Anwendung geeigneter Schellen sind eingeputzte Rohrleitungen vor der Vermörtelung mit weich federndem Dämmstoff zu ummanteln. Das System aus Rohrleitungen und Zapfanlagen ist demnach 'schwimmend' zu verlegen.

3. Meßanordnung und Bewertungsprinzip

Bei der hier zu prüfenden Schelle mit Profilmgummieinlage der wirksamen Dicke $d = 8$ mm, geeignet zur Montage von Rohren mit einem Außendurchmesser von 31 bis 38 mm konnte nach Öffnung der Schelle ein handelsübliches Wasserleitungsrohr mit einem Außendurchmesser von 33,7 mm (Innendurchmesser 1") eingelegt werden, welches nach Verschuß der beiden Schellenhälften fixiert wurde.

Es wurden jeweils vier Rohrschellen der vorbeschriebenen Ausführung über Gewindenippel M 10 in entsprechende Metalldübel fest mit der Wand eines Installationsprüfstandes gemäß DIN 52 218 verbunden.

Zum Vergleich erfolgt die Montage von vier starr befestigten Schellenanbindungen. Für die beiden Anordnungen, jeweils abgeschlossen durch ein Installationsgeräusch-Normal (IGN B DIN 52 218), ließ sich als Differenz das Verbesserungsmaß ΔL bestimmen. Besitzt dieses, wie später gezeigt, bei 3 bar die Größe

$$\Delta LAG = 19 \text{ dB (A)},$$

so berechnet sich die reduzierte, durch eine 1/2-steindicke Ziegelmauerwerkswand übertragene Lautstärke zu:

$$LAG = 45,0 - 19,0 = 26,0 \text{ dB (A)}.$$

4. Meßdurchführung

Zur Bestimmung der charakteristischen Verbesserung des Prüfgegenstandes erfolgt die Heranführung des geräuschverursachenden Leitungswassers von einer Druckerhöhungsanlage über einen 1" dicken Schlauch an den freistehenden Prüfstand.

Der Fließdruck wurde normgemäß unmittelbar an der Zapfquelle bestimmt. Als Zapfquelle diente ein Installations-Geräusch-Normal (IGN) nach DIN 52 218. Die Ermittlung der Lautstärke im Prüfstand bei den verschiedenen Fließdrücken erfolgte über ein Bewertungsfilter gemäß DIN IEC 651. Zur normgerechten Korrektur der Werte wurde die Prüfstandkorrektur (K_p) bei 3 bar nach den Vorschriften der DIN 52 218, Blatt 1, ermittelt und die Meßwerte korrigiert. Durch diese Umrechnung entspricht die Wasserleitungsübertragung der mittleren Lautstärkeübertragung, welche unter analogen Bedingungen durchschnittlich im Bau erwartet werden muß.

Die angegebenen Prüfergebnisse in der Anlage stellen einen Mittelwert aus drei nacheinander durchgeführten Messungen dar.

5. Ergebnis

Das Meßergebnis befindet sich in der Anlage des Prüfungszeugnisses. Demnach wurde folgendes festgestellt:

Prüfobjekt	Reduzierung der Lautstärke bei 3 bar in dB (A)	verbleibende Lautstärke bei 3 bar in dB (A)	mittlere Reduzierung bei Fließ- drücken zwi- schen 1 bis 6 bar in dB (A)	mittlere Reduzierung bei Fließ- druck 3 bar in den Oktav- frequenzen von 125-4000 Hz in dB
1" Rohrschelle des Antragstellers mit der Bezeichnung 'Massiv'. Profilgummi-Einlage zur Entkopplung d = 8 mm, Shorehärte A ≈ 40 ± 5. Befestigung zum Unter- grund über Gewinde- nippel M 10 in entspre- chende Metalldübel	19,0	26,0	19,0	22,5

(Die Institutsleitung)



Horst Grün

Öffentlich bestellter u. vereidigter Sachverständiger f. Schall-, Wärme-, Feuchtigkeitsschutz und damit zusammenhängende Baustoffe und Bindemittel

Messung von Wasserinstallationsgeräuschen im Laboratorium

in Anlehnung an
DIN 52 218

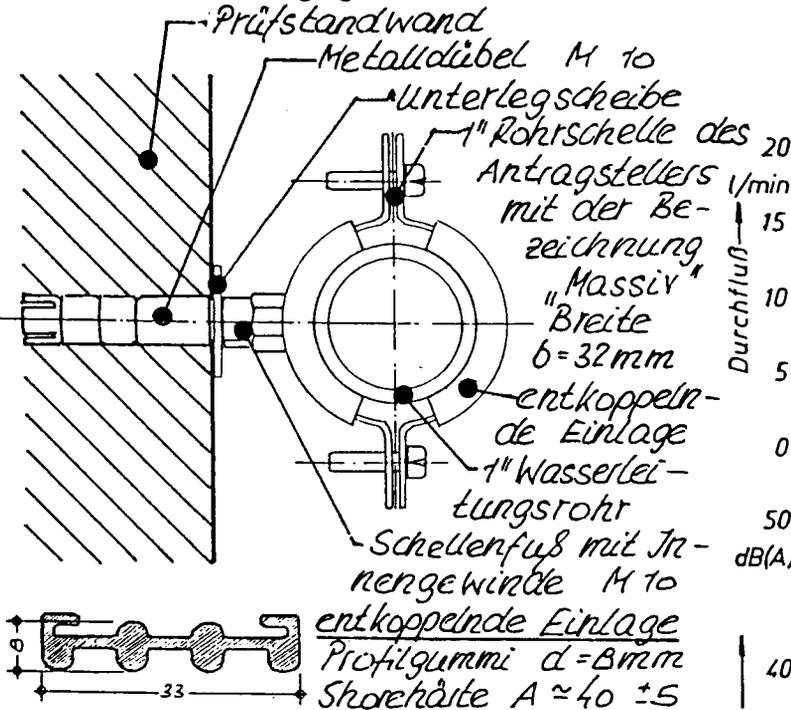
Antragsteller: *Ing-Büro Siegfried Höfle, 6840 Götzis, Austria, im Auftrag für Hilli-Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, FL-Liechtenstein*

Prüfobjekt: *1" Wasserleitungsrohr in Rohrschellen des Antragstellers (Kurve 1) und in normalen Rohrschellen befestigt (Kurve 2)*

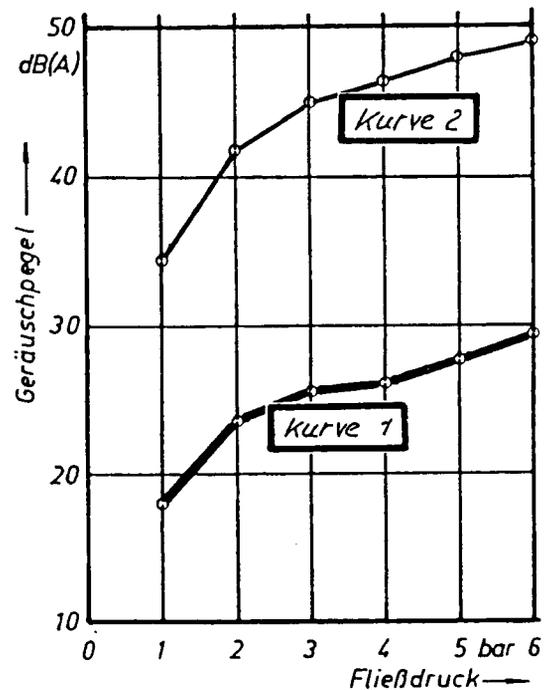
Betrieb: *Installations-Geräusch-Normal (IGN-B 52 218) mit Wasserdurchfluß von 1 bis 6 bar. Bewertung im Empfangsraum in dB(A) und hiermit Umrechnung auf die im Mittel im Bau zu erwartende Übertragung*

Aufbau des Prüfgegenstandes:

- Anlage 1 -



Flächengewicht der Meßwand 232 kg/m^2
 Prüfstandkorrektur K_p 12.5 dB(A)



Fließdruck in bar	Geräuschpegel L_A in dB(A)
3	26.0
5	28.0

Fließdruck in bar	Geräuschverminderung ΔL_A in dB(A)
3	19.0
1-6*	19.0

*energie-äquivalenter Mittelwert

Nr. des Prüfberichtes:

9335 / 90

Institut für Bauphysik
 Dipl.-Ing. Horst Grün
 433 Mülheim - Ruhr
 Großenbaumer Str. 240

den 11. 12. 19 90



Günter Ockew
 (Sachbearbeiter)

Horst Grün
 (Institutsleitung)

MESSUNG DES OKTAVPEGELS VON WASSINSTALLATIONSGERÄU-
SCHEN IM LABORATORIUM

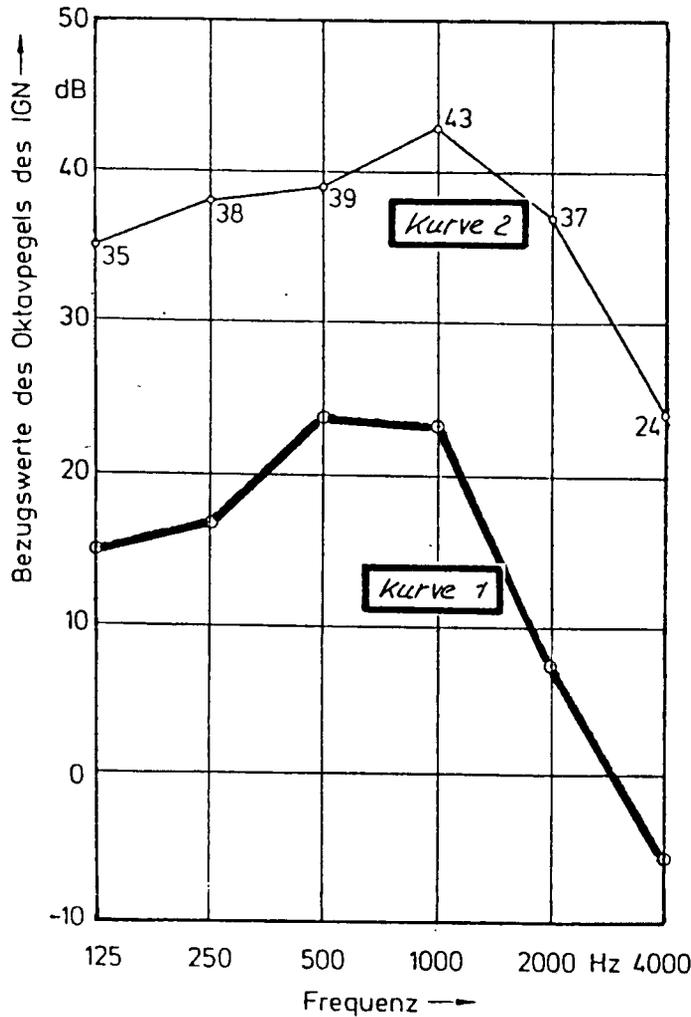
Antragsteller: Ing.-Büro Siegfried Höfle, 6840 Götis, Austria, im Auftrag
für Hilti-Aktiengesellschaft, 9494 Schaan, FL-Liechtenstein

Objekt: 1" Wasserleitungsrohr in Rohrschellen des Antragstellers (kur-
ve 1) und in normalen Rohrschellen befestigt (Kurve 2)

Datum: 6. 8. 1990

- Anlage 2 -

Kurve 1: Rohrschelle des Antragstellers mit der Bezeichnung "Massiv"
Kurve 2: normale, starre Rohrschellen



Parameter der Prüfung:
Fließdruck 3 bar
Wasserdurch-
fluß 7.6 l/Min.
Meßanordnung
Vergleiche An-
lage 1

Ergebnis: Geräuschverminderung Mittelwert 125-4000 Hz: $\bar{VM} = 22.5 \text{ dB}$
Geräuschverminderung bei 3 bar Fließdruck $\Delta LA = 19.5 \text{ dB(A)}$
geräuschbestimmende Frequenz $f = 1000 \text{ Hz}$
Pegel bei 1000 Hz A-bewertet $LA_{1000 \text{ Hz}} = 24 \text{ dB(A)}$

Nr. des Prüfberichtes:

9335 / 90

Institut für Bauphysik
Dipl.-Ing. Horst R. Grün
Mülheim/Ruhr
Großenbaumer Str. 240
den 7. 12. 1990



Günter Clauer
(Sachbearbeiter)