

# Umschaltgeräusche von Armaturen, Messmethoden und Vergleiche von Armaturen verschiedener Hersteller

Christian Burkhart und Julia Scheck

Akustikbüro Schwartzberger und Burkhart, [www.akustikbuero.com](http://www.akustikbuero.com)

## Einleitung

Seit der Ausgabe 1989 der DIN 4109 sind „einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte“ von Wasserinstallationen auftreten „zur Zeit“ nicht zu berücksichtigen. Diese Geräusche sorgen allerdings für ein sehr hohes Störpotential und werden von Bewohnern in Mehrfamilienhäusern häufig gerügt. Ein häufig bemühtes Argument gegen die Beurteilung von Betätigungsgeräuschen ist die fehlende reproduzierbare Messmethode derartiger Geräusche. Da die Umschaltgeräusche seit inzwischen 26 Jahren nach DIN 4109 unberücksichtigt bleiben und mit der voraussichtlich im Jahr 2016 erscheinenden Neufassung weiterhin unberücksichtigt bleiben, ist die Notwendigkeit eine reproduzierbare Messmethode und leisere Armaturen zu entwickeln bis heute nicht wirklich entstanden. Durch die Aufnahme von Anforderungen und Empfehlungen in modernere Regelwerke wie die VDI-Richtlinie 4100 oder die DEGA-Empfehlung 103 wurde zwar der Druck auf die Industrie etwas erhöht, bisher jedoch ohne „zündende“ oder überzeugende Ergebnisse.

## Prüfstand, Untersuchungsmethodik

In einem Prüfstand im Akustikbüro können an einer 220 kg/m<sup>2</sup> schweren Installationswand unter gezielten Druck- und Durchflussverhältnissen sowohl Messungen von Installationsgeräuschen als auch von Umschaltgeräuschen untersucht werden. Das Einlaufbecken ist hierbei von der Wand entkoppelt um Aufprall oder Abflussgeräusche zu vermeiden.

In einem ersten Versuchsdurchlauf wurden 6 handelsübliche Badewannenarmaturen im Preisbereich von 70 bis 150 EUR mit Umschaltvorrichtung zur Umschaltung zwischen Badewanneneinlauf und Handbrause untersucht. Im folgenden Bild ist ein Schnitt durch die Umschalteinrichtung einer Armatur dargestellt:

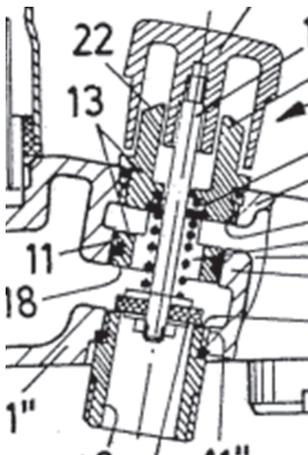


Abbildung 1: Schnitt Umschaltvorrichtung

Die Untersuchungen wurden bei einem Fließdruck von 3 bar und 1,5 bar durchgeführt, die Messdurchführung erfolgte durch 7 Versuchspersonen. Im Empfangsraum wurden die Geräusche an 3 Mikrofonpositionen erfasst und gemittelt. Die Raum- und Fremdgeräuschkorrektur erfolgte spektral. Jeder Messzyklus umfasste 3 vollständige Betätigungen des Umschaltmechanismus, jeweils in den Betriebsarten „warm“, „gemischt“ und „kalt“. Um den Nutzereinfluss einzuschätzen erfolgte die Betätigung durch die Versuchspersonen zunächst „frei“ oder „normal“, d.h. ohne konkrete Vorgabe zur Betätigungsart. In einem weiteren Messdurchlauf wurden dann die Versuchspersonen angewiesen, den Umschaltmechanismus so vorsichtig („sanft“) wie möglich zu bedienen, sodass die entstehenden Geräusche weitestgehend frei von Nutzereinflüssen sein sollten.

## Messergebnisse

Das folgende Diagramm zeigt die Mittelwerte der Messergebnisse der Betätigungsgeräusche über alle untersuchten Armaturen bei „sanfter“ Betätigung und einem Fließdruck von 1,5 und 3 bar. Dargestellt sind die Betätigungen „kalt auf“ (ka), „kalt zu“ (kz), „gemischt auf“ (ga), „gemischt zu“ (gz), „warm auf“ (wa) und „warm zu“ (wz).

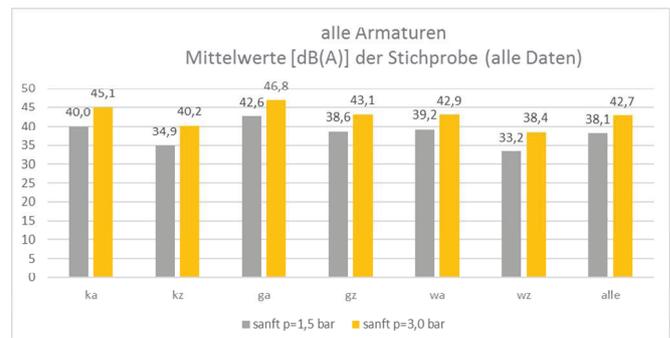


Abbildung 2: Mittelwerte der Betätigungsgeräusche [dB(A)]

Die Betätigungsgeräusche liegen bei der Betätigungsart „kalt“ im Mittel bei 42,7 dB(A), bei „warm“ im Mittel 40,7 dB(A). Fasst man die beiden vom Wasserdruck vergleichbaren Betätigungen „kalt“ und „warm“ zusammen, so ergibt sich ein Mittelwert von 41,7 dB(A), bei der Betätigungsart „gemischt“ liegen die Geräuschpegel deutlich höher bei einem Mittelwert von 44,9 dB(A). Bei der in der Praxis in der Regel auftretenden Betätigungsart „gemischt“ treten im Mittel ca. 3 dB höhere Schallpegel auf als in den Betätigungsarten „kalt“ oder „warm“. Dies ist technisch nachvollziehbar und wird durch den höheren Druck verursacht, der den Umschalter schwerer von der Dichtfläche lösen lässt bzw. dann stärker in die neue Position presst. Die reine

Betätigung „kalt“ oder „warm“ tritt in der Praxis nicht oder nur sehr selten auf und wird eher aus messtechnischen Gründen bei der Ursachenforschung gemessen. Für eine praxisnahe Beurteilung von Umschaltgeräuschen erscheint die Nutzungsart „gemischt“ sinnvoll.

### Streuung der Messergebnisse

Das folgende Diagramm zeigt beispielhaft die Standardabweichung der Betätigungsgeräusche für die Armatur 1 bei einem Fließdruck von 3 bar.

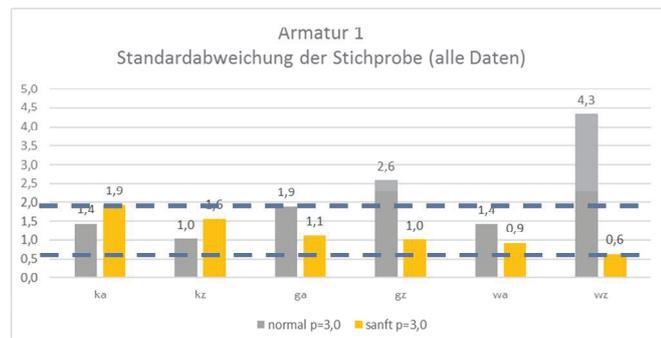


Abbildung 3: Streubreite der Betätigungsgeräusche [dB]

Zu erkennen sind die zum Teil deutlichen Unterschiede bei den verschiedenen Betätigungen, sowie die sehr große Standardabweichung von 1,0 bis 4,3 dB bei „normaler“ Betätigung und der deutlich geringeren Standardabweichung von 0,6 bis 1,9 dB bei „sanfter“ Betätigungsart. Die Standardabweichung bei „sanfter“ Betätigung liegt hierbei im Bereich sonstiger bauakustischer Messungen, wie der Luft- und Trittschalldämmung. Bei den weiteren Armaturen zeigt sich das gleiche Bild, die Standardabweichung über die Einzelmessungen an jeweils einer Armatur ist bei „sanfter“ Betätigung deutlich kleiner und die Messmethodik ist damit gleichermaßen reproduzierbar und zuverlässig wie sonstige bauakustische Messungen.

### Einfluss Wasserdruck

Aus den in Bild 2 dargestellten Messergebnissen ist nicht nur der Unterschied zwischen den verschiedenen Betätigungen (auf/zu) sondern auch der Unterschied bei den verschiedenen untersuchten Fließdrücken erkennbar. Gegenüber einem Fließdruck von 1,5 bar liegen die Betätigungsgeräusche bei 3 bar im Mittel um ca. 5 dB höher. Dies ist ein Einfluss, der auch bei den Fließgeräuschen von Wasserarmaturen festzustellen ist, sodass auch hier die Druckverhältnisse bei den Messungen überprüft werden müssen. In der Praxis liegen die Fließdrücke meist im Bereich von 1,5 bis 3 bar, selten über 3 bar, sodass die Untersuchungen bei 3 bar gut geeignet sind die beschriebenen Einflussparameter zu beschreiben und einzuschätzen.

### Unterschiede zwischen den Armaturen

Die Unterschiede zwischen den untersuchten Armaturen lassen sich sehr deutlich an der Häufigkeitsverteilung aller Messungen erkennen. Die leiseste (grüne Kurve) und die lauteste Armatur (orange Kurve) decken deutlich die Unterschiede auf und zeigen einerseits welches Störpotential mit Schallpegeln bis zu 50 dB(A), andererseits aber auch

welches große Verbesserungspotential mit Umschaltgeräuschen von nur 31 bis 35 dB(A) vorliegt.

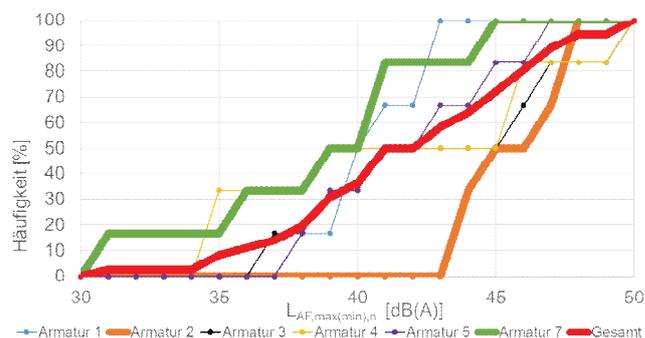


Abbildung 4: Häufigkeitsverteilung aller untersuchten Armaturen

Im Verlauf der Untersuchungen wurde auch ein möglicher Zusammenhang zwischen den Fließgeräuschen und den Umschaltgeräuschen untersucht. Aufgrund der untersuchten Armaturen war jedoch kein Zusammenhang erkennbar, auch innerhalb der verschiedenen Betätigungsarten „warm“, „kalt“ und „gemischt“ sind keine Korrelationen erkennbar. Teilweise konnte sogar festgestellt werden, dass Armaturen mit leisen Fließgeräuschen besonders laute Umschaltgeräusche verursachten.

### Zusammenfassung

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Messdurchführung

- ) bei „sanfter“ Betätigung
- ) bei der Nutzungsart „gemischt“

zu praxisgerechten und damit sinnvollen und reproduzierbaren (Standardabweichung wie bei anderen bauakustischen Messungen) Ergebnissen führt. Als Anforderung bestätigt sich eine maximal zulässige Überschreitung der Fließgeräusche von 5 bis 10 dB, wie sie bereits in der DEGA-Empfehlung 103 und der VDI-Richtlinie 4100 enthalten sind. Als weitere Schritte sind nun die messtechnische Untersuchung weiterer handelsüblicher Armaturen und Veröffentlichung der Messergebnisse geplant.

### Literatur

- [1] DEGA-Empfehlung 103, Schallschutz im Wohnungsbau – Schallschutzausweis (2009)
- [2] VDI 4100, Schallschutz im Wohnungsbau, Ausgabe 2012