

Ringversuch zur raumakustischen Messung von Großraumbüros gemäß DIN EN ISO 3382-3

Philipp Kelz¹

¹ Bauhaus Universität Weimar und Taubert und Ruhe GmbH, 25421 Pinneberg,
E-Mail: philipp.kelz@taubertundruhe.de

Einleitung

Die raumakustische Bemessung eines Großraum- oder auch Mehrpersonenbüros erfolgt anhand DIN EN ISO 3382-3. Eine Bewertungsgrundlage der Messergebnisse liefert der Entwurf der VDI 2569 aus dem Jahre 2016. In Verbindung dieser beiden Regelwerke werden einige Vorgaben an die Vorgehensweise einer raumakustischen Messung gestellt. Die Messung stellt die kritischste Situation dar: Eine sprechende Person, die die größte Ablenkungsrate hervorruft. „Das Hauptziel liegt dabei auf dem Erreichen einer guten privaten Gesprächsumgebung an den einzelnen Arbeitsplätzen“ [1]. Das genormte Messvorgehen stellt in der Praxis oftmals die Untersuchenden vor das Problem, nicht alle Randbedingungen einhalten zu können. Dieser Konflikt bedingt die Abwägung, welcher Vorgabewerte für die Bemessung eines Großraumbüros entscheidend ist. Um eine Aussagekraft über die Reproduzierbarkeit von Messergebnissen gemäß DIN EN ISO 3382-3 zu erhalten, wurde ein Ringversuch durchgeführt. Der Ringversuch betrachtet neben der Gegenüberstellung der Messergebnisse vor allem die Vorgehensweise der verschiedenen Messteams, um eine mögliche Homogenität der raumakustischen Messbewertung eines Großraumbüros ausfindig zu machen.

Exemplarisches Großraumbüro

Für den Vergleich der Vorgehensweise ist ein exemplarisches Großraumbüro geschaffen worden, welches allen Messteams gleichermaßen zur Bemessung zur Verfügung gestellt wurde. Dieses integriert 21 Arbeitsplätze in sechs Tischgruppen auf einer Fläche von etwa 81 m² (s. Abbildung 1). Der Flächenbedarf entspricht vorsätzlich nicht den Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung, um so den Konflikt der messtechnischen Herangehensweise zu verstärken.

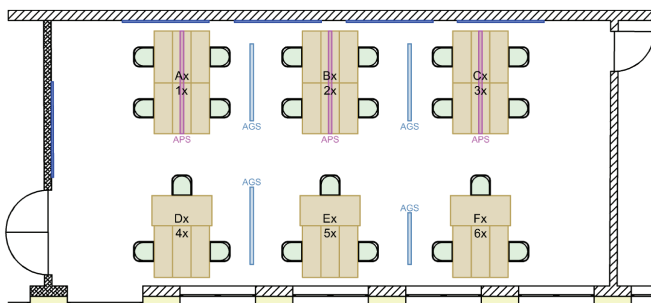


Abbildung 1: Grundriss des exemplarischen Großraumbüros

Die getroffenen Vorgaben der DIN EN ISO 3382-3 und des Entwurfes der VDI 2569 werden auf diese Weise hinterfragt und der Stellenwert der einzelnen Vorgabewerte bei den Teilnehmer abgefragt. Die zwischen den Arbeitsplätzen

angeordneten, abschirmenden Elemente auf den Tischen (APS) und zwischen den Arbeitsgruppen (AGS) erschweren zusätzlich die Bemessung gemäß der genormten Vorgaben. Die unterschiedliche Anordnung der Abschirmung zwischen den Arbeitsplätzen bewirkt die Bildung zweier Zonen. (s. Abbildung 2). Insbesondere die Einhaltung der Abstände zum Mobiliar und Raumbegrenzungsflächen setzt die Akustikbüros vor den Konflikt, welche Einhaltung eines Parameters einen höheren Stellenwert für die raumakustische Bewertung innehat.



Abbildung 2: Exemplarisches Großraumbüro

Messpfade

Die messtechnische Bewertung der Räumlichkeit erfolgt anhand von Messpfaden. Die Positionierung und Messpfadlegung bildet einen entscheidenden Faktor für die Untersuchung sowie die Bewertung des Raumes. Insbesondere die in DIN EN ISO 3382-3 benannten Abstände von 2,0 m zur Raumbegrenzung und von 0,5 m zu Tischen bilden eine Grundlage für die Messpositionen [1]. Zusätzlich verweist der Entwurf der VDI 2569 auf eine Auswahl von möglichst langen Messpfaden mit Richtungsänderungen $\leq 30^\circ$ sowie die Anordnung eines Messpunktes vor einer Abschirmung [2]. Die Erfüllung aller genormten Vorgaben begrenzt die Anzahl von möglichen Messpfaden auf zwei.

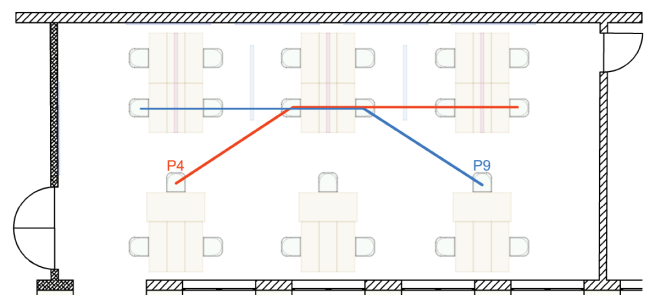


Abbildung 3: Mögliche genormte Messpfade

Die genormten Messpfade berücksichtigen somit nur eine begrenzte Anzahl an Arbeitsplätzen. Eine Bemessung der beiden durch die unterschiedliche Abschirmung der Tischgruppen hervorgerufenen Zonen erfolgt dabei nicht.

Der Ringversuch zeigt, dass die Teilnehmer allesamt bemüht sind die Messpfade nach den Bedingungen der Regelwerke umzusetzen. Dennoch erfolgt die Messpfadauswahl in vielen Fällen nach unterschiedlichen Kriterien.

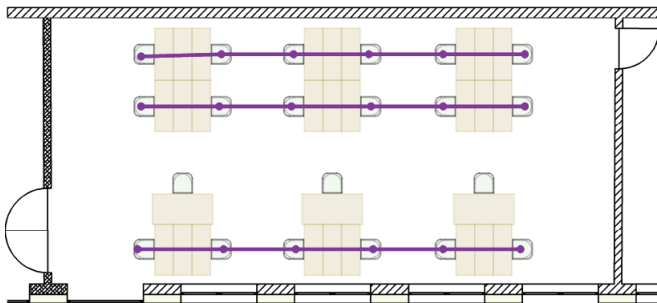


Abbildung 4: Beispielhafter Messverlauf eines Messteams

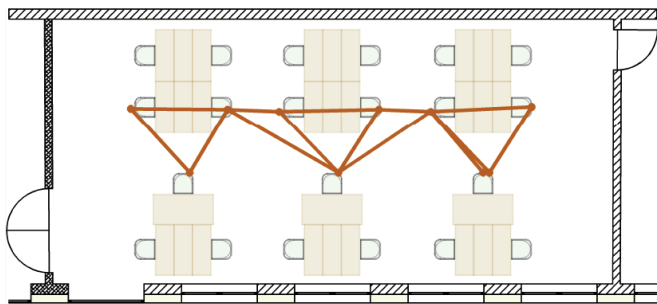


Abbildung 5: Beispielhafter Messverlauf eines Messteams

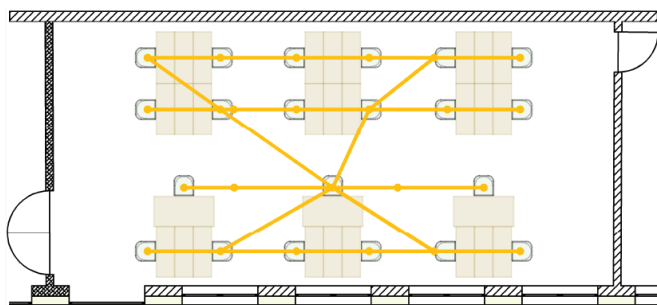


Abbildung 6: Beispielhafter Messverlauf eines Messteams

Während ein Team den Schwerpunkt auf lange und gerade Messpfade legt (s. Abbildung 4), berücksichtigt ein Anderes die Einhaltung der Abstände zu Raumbegrenzungsflächen (s. Abbildung 5). Einen anderen Stellwert zeigt ein weiteres Messteam, welches die Bemessung aller Arbeitsplätze als Raumbewertungskriterium umsetzt (s. Abbildung 6). Der Entwurf der VDI 2569 weist auf Folgendes hin: „Bei der Auswahl des Verlaufs der Messpfade kann von den Empfehlungen der DIN EN ISO 3382-3 begründet abgewichen werden“ [2]. In Anbetracht dieser Aussage ist die folgende Messpfadbildung der Teilnehmer zustande gekommen.

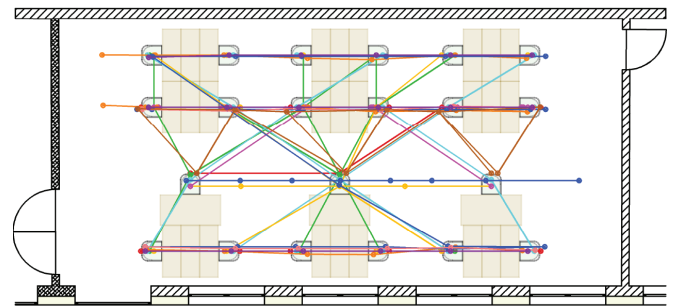


Abbildung 7: Überlagerung aller Messpfade der Teilnehmer

Das Hauptziel bzw. der Stellenwert der Vorgabewerte der jeweiligen Teams ist aufgrund der Auswahl der Messpfade in vielen Fällen klar erkennbar. Ein einheitliches Vorgehen ist bei den Gruppen jedoch nicht auszumachen. Diese Schwierigkeit ist auch anhand der Überlagerung der Messpfade erkennbar. Die Unterschiede zeigen den in der Praxis vorzufindenden Interpretationsspielraum der Messdurchführenden und die Schwierigkeit einer einheitlichen Vorgehensweise.

Auswertung

Die Ermittlung der Einzahlwerte zur raumakustischen Bewertung des Großraumbüros präsentiert die durch die differenzierte Wahl an Messpfaden unterschiedlichen Ergebnisse. (s. Tabelle 1)

Tabelle 1: Einzahlwerte zur raumakustischen Bewertung des exemplarischen Großraumbüros

	$D_{2,s}$ [dB]	$L_{p,A,S,4m}$ [dB(A)]	STI [-]	r_D [m]
Mittelwert	5,4	49,4	0,85	16,4
Minimalwert	4,3	47,9	0,83	12,4
Maximalwert	6,1	51,1	0,88	18,7
größte Differenz	1,8	3,3	0,05	6,3

Die Gegenüberstellung der Messergebnisse offenbart deutliche Diskrepanzen durch das unterschiedliche Messvorgehen. Die räumliche Abklingrate der Sprache ($D_{2,s}$) und insbesondere der A-bewertete Schalldruckpegel der Sprache in einem Abstand von 4 m ($L_{p,A,S,4m}$) weisen sehr große Abweichungen zwischen den Messteams auf. Die Differenz der Einzahlwerte stellt eine ganze Klassifizierungsstufe der Schallausbreitung gemäß dem Entwurf der VDI 2569 dar, nach der die Bewertung eines Großraumbüros erfolgt. (s. Tabelle 2)

Tabelle 2: Stufen der Schallausbreitung [2]

Stufe der Schallausbreitung	$D_{2,s}$	$L_{p,A,S,4m}$
1	≥ 8 dB	≤ 47 dB
2	≥ 6 dB	≤ 49 dB
3	≥ 4 dB	≤ 51 dB

Die Abweichung der Einzahlwerte untereinander ist vor allem auf die Berücksichtigung der ersten abgeschirmten Messposition, welche geringere Schalldruckpegel aufweist, sowie auf die Messpunkte ohne Abschirmung zurück-

zuführen. Einige Messteams bewerteten beispielsweise nur abgeschirmte Messpunkte, weshalb sehr unterschiedliche Ergebnisse zustande kommen. Dies hat besonders auf den Einzahlwert $L_{p,A,S,4m}$ Einfluss.

Vorgegebene Messpfade

Um die standardisierten Abweichungen zwischen den Teilnehmern in Erfahrung zu bringen, wurden im Anschluss an die Raumbewertung einzelne Messpfade vorgegeben, die im Zuge des Ringversuches zu bemessen waren. Durch dieses Vorgehen wird eine Abweichung der Teilnehmer ohne den Einfluss von anderen Messpositionen aufgezeigt. Bei der Betrachtung der vorgegebenen Messpfade wurden unter anderem Messungen ohne Abschirmungen durchgeführt.

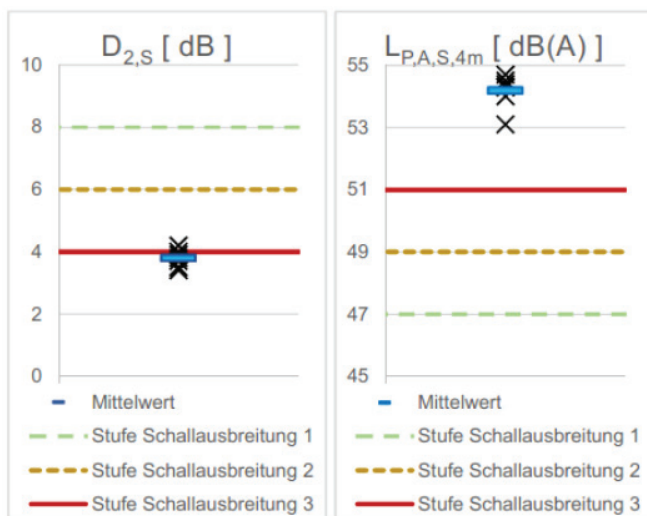


Abbildung 8: Gegenüberstellung von Einzahlwerten eines vorgegebenen Messpfades

Trotz der Bemessung der gleichen Pfade ist eine Diskrepanz der Messergebnisse festzustellen (s. Abbildung 8). Zusätzlich dazu sind die Klassifizierungsstufen der Schallausbreitung des Entwurfs der VDI 2569 aufgeführt. Die Abweichungen der Ergebnisse sind vor allem auf die erforderliche Ermittlung der Schallleistung der Schallquelle und Kalibrierung des Messsystems zurückzuführen. Die Beurteilung der Schallleistung stellt dabei eine der größten Hürden für eine gleichwertige Ermittlung der Messpfade dar.

Fazit

Die Erkenntnis des Ringversuches ist es, dass für eine fundierte Bemessung eines Großraumbüros weitere, detaillierte Vorgabewerte benötigt werden, um eine Vergleichbarkeit der Messungen zu schaffen. Die raumakustische Messung von Großraumbüros bietet zu viele unkontrollierte Einflussfaktoren, um eine einheitliche Auswertung zu ermöglichen. Die Schwierigkeit einen gesamten Raum unter den Vorgaben der Norm zu bewerten, führt zu ungleichen Vorgehensweisen und Ergebnissen. Durch die abweichenden Ergebnisse sind besonders die in Bezug zur Norm getroffenen Bewertungsgrundlagen des Entwurfs der VDI 2569 und deren schmaler Bewertungskorridor zu hinterfragen. Die Messvorgaben müssen konkretisiert werden, damit ein einheitliches Messvorgehen

erreicht wird. Ein aufschlussreiches Mess-ergebnis und die Gesamtbewertung eines Raumes sind nur unter Berücksichtigung aller Arbeitsplätze zu erzielen. Durch die bewusste Auswahl von Messpfaden und Messpositionen ist die Messung je nach gewünschtem Zielwert beeinflussbar. Eine reproduzierbare oder gar gleiche Bemessung eines Raumes ist unter diesen Voraussetzungen nicht oder nur unzureichend gegeben, sodass die DIN EN ISO 3382-3 nur mit äußerster Achtsamkeit und unter dem Wissen der Abweichungen angewendet werden sollte.

Literatur

- [1] DIN Deutsches Institut für Normung e.V., DIN EN ISO 3382-3 Akustik – Messung von Parametern der Raumakustik, Teil 3 Großraumbüros, Berlin: Beuth Verlag, 2012.
- [2] Verein Deutscher Ingenieure, Entwurf VDI 2569 Schallschutz und akustische Gestaltung im Büro, Düsseldorf: Beuth Verlag GmbH, 2016.