

# Überarbeitung ISO717 – R<sub>living</sub> in der Praxis

Wolfgang Rümmler<sup>1</sup>, Jochen Seidel<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Knauf Gips KG, Anwendungstechnische Entwicklung, 97346 Iphofen, E-Mail: ruemler.wolfgang@knauf.de

<sup>2</sup> Knauf Gips KG, Anwendungstechnische Entwicklung, 97346 Iphofen, E-Mail: seidel.jochen@knauf.de

## Einleitung

Die ISO 717 „Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und Bauteilen“ wird überarbeitet. Die Berücksichtigung der Frequenzen von 50-5000 Hz in den Einzahlwerten soll umgesetzt werden. Für die Berechnung des neuen Einzahlwertes R<sub>living</sub> wird A-bewertetes rosa Rauschen als Referenzschallpegelspektrum definiert. Dieser Einzahlwert soll für die Bewertung der Situation Wohnen benutzt werden. Durch das rosa Rauschen als Quasi-Wohnlärmspektrum, werden die tiefen Frequenzen für den Einzahlwert R<sub>living</sub> deutlich überbewertet. In diesem Beitrag werden die grundsätzlichen Probleme bei der Definition von R<sub>living</sub> diskutiert. Mit einem Hörvergleich wird gezeigt, dass R<sub>living</sub> nicht mit den Höreindrücken übereinstimmt, die beim Schalldurchgang verschiedener Wohnlärme entstehen.

## Berechnung von R<sub>living</sub>

R<sub>living</sub> wird mit der Gleichung (1) [1] berechnet. Es können dabei die „alten“ Messwerte für die Bestimmung von R<sub>w</sub> verwendet werden, wenn das Schalldämmmaß von 50 – 5000 Hz bestimmt wurde. R<sub>living</sub> entspricht R<sub>w</sub> + C<sub>50-5000</sub>.

$$R_{living} = 10 \cdot \lg \frac{\sum_i 10^{L_i/10}}{\sum_i 10^{(L_i - R_i)/10}} \text{ dB} \tag{1}$$

L<sub>i</sub> Schallpegel des Referenzspektrums "living" bei der Frequenz i

R<sub>i</sub> Schalldämmmaß R bei der Messfrequenz i

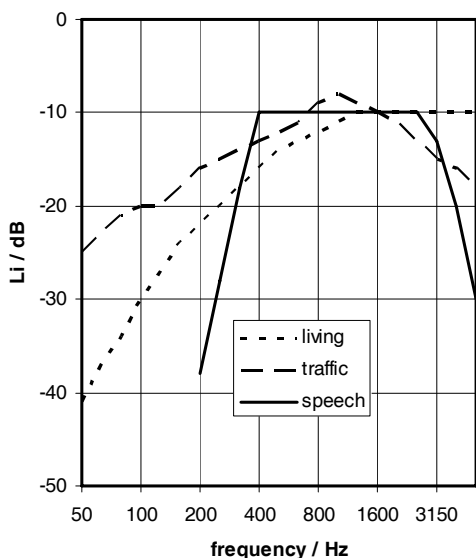


Abbildung 1: Referenzspektranten Entwurf ISO 16717-1  
Spektrum „living“: A-bewertetes Rosa Rauschen

## Anwendungen in der Praxis

In Abbildung 2 werden die Schalldämmkurven zweier Wände verglichen. Wand 1 mit einem R<sub>w</sub> = 67 dB, erhält bei der Berechnung nach Gleichung 1 einen R<sub>living</sub> von 53 dB. Der Wert von 53 dB wird durch die Berechnungsart ausschließlich von den Frequenzen 50 und 63 Hz dominiert. Die Einzahlbewertung R<sub>speech</sub>, die für Vertraulichkeit im Entwurf der ISO 16717-1 definiert ist, errechnet sich bei Wand 1 zu 69 dB.



Abbildung 2: Vergleich R<sub>w</sub> und R<sub>living</sub> zweier Wände  
Wand 1: Trockenbauwand mit CW100-Profilen und 2 x 12,5 mm Gipsplatten auf jeder Seite. Plattengewicht: 17,5 kg/m<sup>2</sup>  
Wand 2: Kalksandsteinwand 175 mm, 328 kg/m<sup>2</sup>

Selbst der hypothetische Verlauf der roten gestrichelten Schalldämmkurve in Abbildung 3, würde nur einen R<sub>living</sub> von 53,8 dB ergeben.

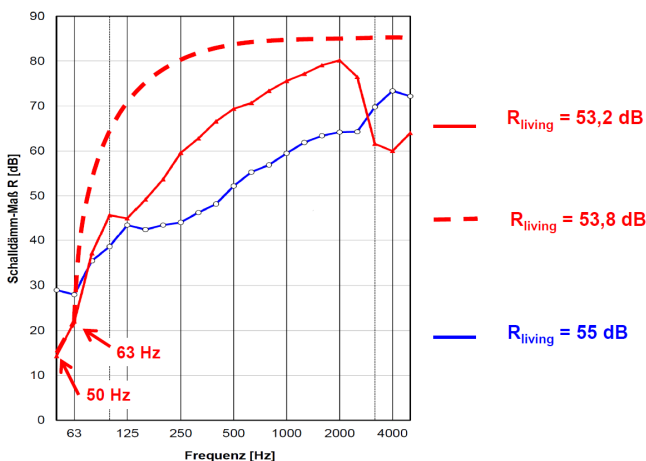


Abbildung 3: Vergleich R<sub>living</sub> von 3 Schalldämmkurven

### Praxishörtest

Die Wände 1 und 2 wurden in zwei nebeneinander liegenden Schallprüfständen aufgebaut, um die Schalldämmung subjektiv zu beurteilen. Die Testsignale wurden in beiden Senderäumen teraufgelöst auf die gleichen Lautstärken balanciert. Alle Testsignale wurden mit Originallautstärken abgespielt. Die Hörvergleiche erfolgten sowohl bei 1-2 s Nachhallzeit, als auch mit stark bedämpften Räumen. In Abbildung 4 sind 6 Beispiele der getesteten Wohnlärm-situationen als Spektren dargestellt.

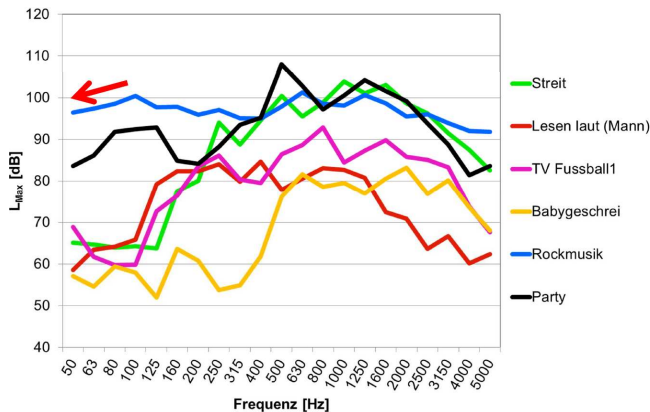


Abbildung 4: Getestete Wohnlärmspektren (6 Beispiele)

Die Schalldämmung der Wand 1 mit  $R_w=67\text{dB}$  /  $R_{\text{living}}=53\text{dB}$  ist in der Gesamtbeurteilung als deutlich besser einzustufen, als die Wand 2 mit  $R_w=56\text{dB}$  /  $R_{\text{living}}=55\text{dB}$ . Die Einzelbewertungen sind in Tabelle 1 zu finden.

Tabelle 1: Beurteilung der Schalldämmung von Wand 1 und 2

Testsignal	Wand 1 $R_w = 67$ $R_{\text{living}} = 53 \text{ dB}$	Wand 2 $R_w = 56 \text{ dB}$ $R_{\text{living}} = 55 \text{ dB}$
Babygeschrei	nicht hörbar	hörbar
Laut lesen (Mann)	schwach hörbar;	deutlich hörbar Sprachinhalt verstehbar
Ehestreit	schwach hörbar; nicht verstehbar;	deutlich hörbar Sprachinhalt verstehbar
Party	Bass der Musik hörbar, Stimmen schwach hörbar	Bass der Musik hörbar, Stimmen, Instrumente, Gesang, deutlich hör- und verstehbar
Rockmusik (live)	nur Bass hörbar	alle Instrumente und Gesang deutlich hörbar, Song erkennbar
TV Fussball	schwach hörbar	deutlich hörbar TV Fussball erkennbar

Bei der Berechnung von  $R_{\text{living}}$  werden die tiefen Frequenzen überwertet, da als Wohnlärmspektrum Rosa Rauschen angenommen wird. Es ist dringend notwendig, dass ein „Livingpektrum“ aus realen Wohnlärmspektren ermittelt wird. Für die Bewertung sollten die Isophonen aus ISO 226 herangezogen werden, die eher der menschlichen Wahrnehmung entsprechen.

### Unsicherheit von $R_{\text{living}}$

Bei der Bestimmung von  $R_{\text{living}}$  treten große Unsicherheiten auf, da die großen Messungenauigkeiten im Frequenzbereich

von 50-100 Hz in die Berechnung eingehen. In Abbildung 5 sind die Ergebnisse eines Ringversuches des TGM Wien dargestellt [2].

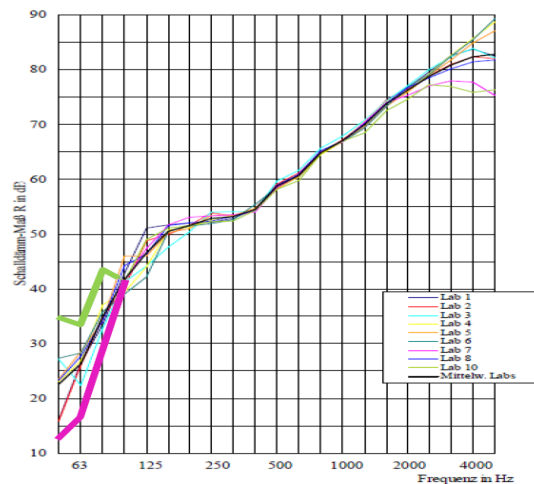


Abbildung 5: Ringversuch TGM Wien mit zehn Labors. Brettstapeldecke mit schwimmenden Estrich 130 kg/m<sup>2</sup>. Prüfungen am selben Prüfkörper im selben Prüfstand.

Tabelle 2 zeigt die Wiederholgrenze r und die Vergleichsgrenze R von  $R_w$  und  $R_{\text{living}}$  dieses Ringversuches.

Tabelle 2: Wiederholgrenze und Vergleichsgrenze von  $R_w$  und  $R_{\text{living}}$  beim Ringversuch.

	Wiederholgrenze r	Vergleichsgrenze R
$R_w$	0,70	1,48
$R_{\text{living}}$	3,83	9,18

### Zusammenfassung

Bei der Einzahlbewertung der Schalldämmung mit  $R_{\text{living}}$  sind folgende Mängel festzustellen:

- Falsche Annahmen  
Wohnlärmspektrum  $\neq$  Rosa Rauschen  
menschliche Wahrnehmung  $\neq$  A-Bewertung
- Vernachlässigung wichtiger Schutzziele wie z.B. Vertraulichkeit
- Erhebliche Unsicherheit von  $R_{\text{living}}$  aufgrund der Messungenauigkeit im tiefen Frequenzbereich

### Literatur

[1] New work item proposal ISO 16717-1 Acoustics – Evaluation of sound insulation spectra by single-numbers. Part 1: Airborne sound insulation, ISO/TC 43 / SC 2 N 1100, 14.11.2011

[2] Stani, M.; Müllner, H.; Ringversuch – Messung des Luft- und Trittschallschutzes von Decken in Leichtbauweise (2010)  
[http://tz-bau.at/Seiten/Ringversuch\\_LF\\_kurz\\_D.pdf](http://tz-bau.at/Seiten/Ringversuch_LF_kurz_D.pdf)