

# Über die akustische Dimensionierung der Räume Gruppe B in der DIN 18041/2016 und der ÖNORM B8115-3/2023

Thomas Ziegler

*Ziegler Schallschutz GmbH, 5110 Oberndorf bei Salzburg, A*  
ziegler@ziegler-schallschutz.at



- Raumgruppe B, Alltagsräume: Kantine, Kita, Werkstatt
- Beide Normen definieren Qualitätsklassen

### **ÖNORM B 8115-3/2023 - "ÖNORM"**

- Inkludiert offene Büros, Produktionshallen
- Keine Volumenbeschränkung

### **DIN 18041/2016 - „DIN“**

- Keine offenen Büros, Produktionshallen
- Volumenbeschränkung 5000m<sup>3</sup>

## ÖNORM

- Sollwert  $T = c_1 \cdot h / h_{\text{ref}}$
- $c_1$ : Qualitätsklasse A-D
- $h_{\text{ref}} = 3.5\text{m}$

## DIN

- Sollwert  $A/V = (c_2 + c_3 \cdot \log(h))^{-1}$
- $c_2, c_3$ : Qualitätsklasse B5-B1

- Formeln ähnlich: Sollwert nur von Raumhöhe abhängig



- ÖNORM: „Primäres Ziel der nach diesem Kapitel empfohlenen Nachhallzeiten ist die Lärminderung in Aufenthaltsräumen zur Sicherung der Gesundheit und der Arbeitsicherheit“
- DIN: „Für Räume der Raumgruppe B sind Maßnahmen zur Raumbedämpfung zu empfehlen. Damit werden eine Senkung des Grundgeräuschpegels und eine Begrenzung der Halligkeit erreicht“
- ==> Essentielles Ziel beider Normen: Schallpegelreduktion



- Essentielles Ziel beider Normen: **Schallpegelreduktion  $\Delta L$**
- Szenario: Ein Akustiker plant normgerecht zwei Gruppe-B Räume mit unterschiedlichen Raumgeometrien und Absorptionsflächen im Original-Zustand, jedoch **derselben Qualitätsklasse** (zB. ÖNORM Klasse B)
- ==> Hypothese:  **$\Delta L$  sollte trotz unterschiedlicher Raumgeometrien und Absorptionsflächen für beide Räume identisch sein**

- Mit Schallabsorbern

Diffusfeldtheorie:  $\Delta L = 10 \cdot \log\left(\frac{A_1}{A_0}\right) = 10 \cdot \log\left(\frac{\alpha_{m,1}}{\alpha_{m,0}}\right) = 10 \cdot \log\left(\frac{T_0}{T_1}\right) \quad (1)$

Ohne Schallabsorber
- Mittels obiger Formel kann man zeigen dass für die ÖNORM und DIN im Diffusfeld die Erwartung eines identischen  $\Delta L$  für beide Räume nur in Spezialfällen erfüllt wird

  - zB. ÖNÖRM: Beide Räume müssten zufällig dasselbe  $T_0/T_{\text{soll}}$  Verhältnis haben
- Details siehe Tech Report

- Formel:  $A_1 = k \cdot A_0 \Rightarrow \Delta L = 10 \cdot \log\left(\frac{A_1}{A_0}\right) = 10 \cdot \log\left(\frac{k \cdot A_0}{A_0}\right) = 10 \cdot \log(k) \quad (2)$
- $A_0$  gekürzt, d.h. mit dieser Formel ist  $\Delta L$  konstant, unabhängig von Raumeigenschaften
- DIN 18041, 2004 verfolgte diesen Ansatz:  $A_1 = 2 \cdot A_0$

$$\Delta L = 10 \cdot \log\left(\frac{A_1}{A_0}\right) \Rightarrow A_1 = A_0 \cdot 10^{\Delta L/10}$$

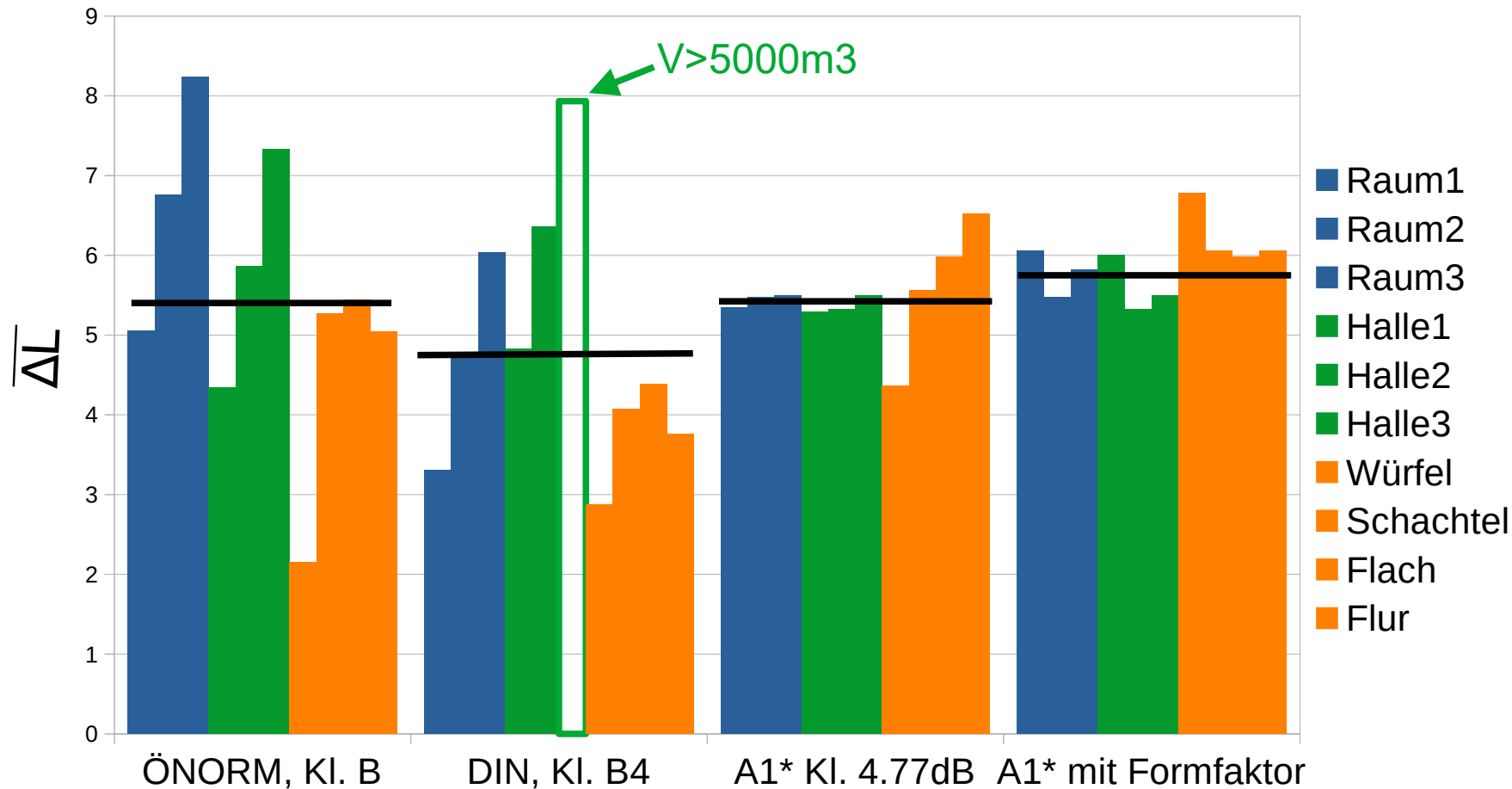
- Qualitätsklassen: zB.  $\Delta L = 4 \text{ dB} \Rightarrow A_1 = k \cdot A_0, k = 10^{4/10}$
- $A_1$  könnte groß werden  $\Rightarrow A_1^*$ :  $A_1$  beschränkt mit  $\alpha_{m\_max} = 0.35$
- Diffusfeldtheorie ungenau  $\Rightarrow$  Formfaktor:

$$A_1^* \text{ mit Formfaktor} = A_1^* \cdot \left(k_1 + k_2 \cdot \frac{h}{l}\right)$$

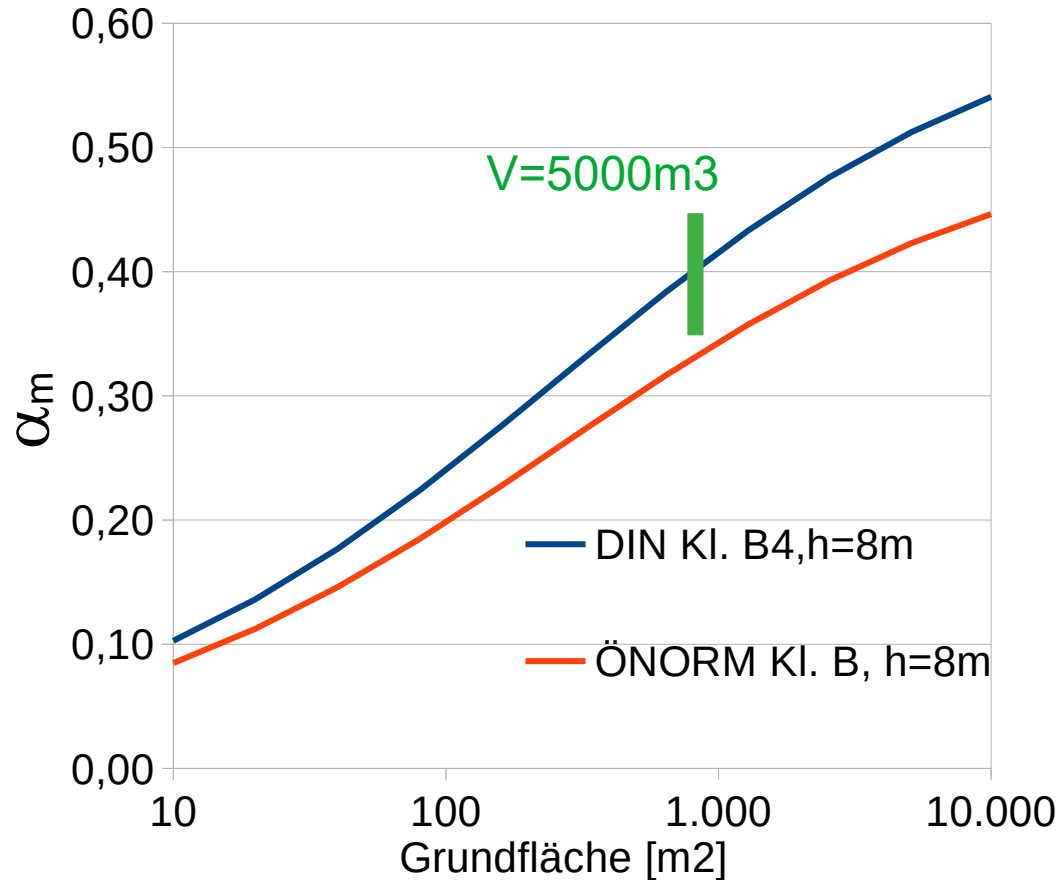
- $k_1 = 0.9, k_2 = 0.5$ . Formfaktor verkleinert  $A_1^*$  bei zunehmender Exzentrizität



- CATT Acoustic
- $\overline{\Delta L}$  Metrik: Differenz des energetischen Mittelungspegels mit/ohne Schallabsorber
- Szenarien/Räume:
  - Raum 1-3:  $h=3.5\text{m}$  konstant, Grundfläche variiert
  - Halle 1-3:  $h=7\text{m}$  konstant, Grundfläche variiert
  - Würfel, Schachtel, Flachraum, Flur: Volumen konstant  $512\text{m}^3$ , Raumproportionen ( $l, b, h$ ) variiert
- Details siehe Tech Report



- Sollwert nur höhenabhängig, unabhängig von Grundfläche  
==>  $\alpha_m$  steigt mit Grundfläche
- Überdimensionierung:  
Kosten/Nutzen nicht mehr gegeben. Zuwenig Platz für Schallabsorber



- Limitationen  $A_1^*$  Modell:
  - nur unter Annahme  $\Delta L$  identisch, unabhängig von Raumeigenschaften, sinnvoll. Sollte diskutiert werden.
  - $A_0$  muss geschätzt werden: Uneindeutigkeiten möglich ==> Klare Regeln für  $A_0$  Schätzung notwendig.
- Weitere Simulationen notwendig:
  - DI2
  - Nicht quaderförmige Räume, Raumhöhe variieren
  - Unterschiedliche Quellpositionen

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Ausführliche Version Paper:

<https://www.ziegler-schallschutz.at/akustikplanung/forschung-akustik/>

Kontakt:

- [www.ziegler-schallschutz.at](http://www.ziegler-schallschutz.at)
- [ziegler@ziegler-schallschutz.at](mailto:ziegler@ziegler-schallschutz.at)

	Grundfläche variabel			Grundfläche variabel			Exzentrizität variabel			
<b>Raum</b>	<b>Raum1</b>	<b>Raum 2</b>	<b>Raum3</b>	<b>Halle1</b>	<b>Halle2</b>	<b>Halle 3</b>	<b>Würfel</b>	<b>Schachtel</b>	<b>Flach</b>	<b>Flur</b>
Länge [m]	10	20	40	18	36	72	8	14	18	42
Breite [m]	7	14	28	10	20	40	8	8,5	11,38	4,515
Höhe [m]	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	8	4,3	2,5	2,7
Grundfläche [m <sup>2</sup> ]	<b>70</b>	<b>280</b>	<b>1120</b>	<b>180</b>	<b>720</b>	<b>2880</b>	64	119	205	190
Volumen V [m <sup>3</sup> ]	245	980	3920	1260	5040	20160	<b>512</b>	<b>512</b>	<b>512</b>	<b>512</b>
Oberfläche [m <sup>2</sup> ]	259	798	2716	752	2224	7328	384	432	557	630
<b>Fall 1: <math>\alpha_{m,0}</math></b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>	<b>0,1</b>
ÖNORM Klasse B: $\alpha_{m,1}$	0,28	0,36	0,43	0,25	0,34	0,41	0,17	0,29	0,27	0,24
$\Delta L$ [dB]	4,48	5,61	6,31	3,95	5,26	6,10	2,38	4,56	4,36	3,81
DIN Klasse B4: $\alpha_{m,1}$	0,20	0,26	0,31	0,27	0,37	0,45	0,21	0,23	0,23	0,20
$\Delta L$ [dB]	3,05	4,19	4,89	4,39	5,70	6,55	3,21	3,66	3,62	2,91
ÖNORM 2005: $\alpha_{m,1}$	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
$\Delta L$ [dB]	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>
<b>Fall 2: <math>T_0</math></b>	<b>1,70</b>	<b>1,70</b>	<b>1,70</b>	<b>3,20</b>	<b>3,20</b>	<b>3,20</b>	<b>3,00</b>	<b>1,61</b>	<b>1,31</b>	<b>1,31</b>
$\alpha_{m,0}$	0,09	0,12	0,14	0,08	0,11	0,14	0,07	0,12	0,11	0,10
ÖNORM Klasse B: $\alpha_{m,1}$	0,28	0,36	0,43	0,25	0,34	0,41	0,17	0,29	0,27	0,24
$\Delta L$ [dB]	<b>4,98</b>	<b>4,98</b>	<b>4,98</b>	<b>4,72</b>	<b>4,72</b>	<b>4,72</b>	<b>3,86</b>	<b>3,86</b>	<b>3,86</b>	<b>3,86</b>
DIN Klasse B4: $\alpha_{m,1}$	0,20	0,26	0,31	0,27	0,37	0,45	0,21	0,23	0,23	0,20
$\Delta L$ [dB]	<b>3,56</b>	<b>3,56</b>	<b>3,56</b>	<b>5,16</b>	<b>5,16</b>	<b>5,16</b>	4,69	2,96	3,13	2,96
ÖNORM 2005: $\alpha_{m,1}$	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
$\Delta L$ [dB]	5,28	4,14	3,44	5,54	4,23	3,39	6,25	4,06	4,28	4,82

	Grundfläche variabel			Grundfläche variabel			Exzentrizität variabel			
Raum	Raum1	Raum 2	Raum3	Halle1	Halle2	Halle 3	Würfel	Schachtel	Flach	Flur
<b>Fall 1: <math>\alpha_{m,0}</math></b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
$A_1^*$ [m <sup>2</sup> ]	77,7	239,3	814,6	225,5	667,0	2197,8	115,2	129,4	166,9	189,1
$\alpha_{m,1}$	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>
$\Delta L$ [dB]	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>
$A_1^*$ Formfaktor [m <sup>2</sup> ]	86,2	240,5	775,9	255,6	678,1	2106,2	172,8	140,3	164,1	177,5
$\alpha_{m,1}$	0,33	0,30	0,29	0,34	0,30	0,29	0,45	0,33	0,29	0,28
$\Delta L$ [dB]	<b>5,22</b>	<b>4,79</b>	<b>4,56</b>	<b>5,31</b>	<b>4,84</b>	<b>4,59</b>	<b>6,53</b>	<b>5,12</b>	<b>4,70</b>	<b>4,49</b>
<b>Fall 2: <math>T_0</math></b>	1,70	1,70	1,70	3,20	3,20	3,20	3,00	1,61	1,31	1,31
$\alpha_{m,0}$	0,09	0,12	0,14	0,08	0,11	0,14	0,07	0,12	0,11	0,10
$A_1^*$ [m <sup>2</sup> ]	69,2	276,6	950,6	188,9	755,8	2564,8	81,9	151,0	187,1	187,1
$\alpha_{m,1}$	0,27	0,35	0,35	0,25	0,34	0,35	0,21	0,35	0,34	0,30
$\Delta L$ [dB]	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	<b>4,11</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>	4,06	<b>4,77</b>	<b>4,73</b>	<b>4,77</b>	<b>4,77</b>
$A_1^*$ Formfaktor [m <sup>2</sup> ]	76,8	278,0	905,4	214,1	768,4	2457,9	122,8	163,8	184,0	175,6
$\alpha_{m,1}$	0,30	0,35	0,33	0,28	0,35	0,34	0,32	0,38	0,33	0,28
$\Delta L$ [dB]	<b>5,22</b>	<b>4,79</b>	<b>3,90</b>	<b>5,31</b>	<b>4,84</b>	<b>3,87</b>	<b>6,53</b>	<b>5,09</b>	<b>4,70</b>	<b>4,49</b>

- Qualitätsklasse:  $\Delta L = 4.77\text{dB}$ , wird. i.a genau erreicht.
- $A_1^*$ : Fall2: Raum3, Halle 3:  $\alpha_{\max}$  beschränkt Pegelreduktion.
- $A_1^*$  mit Formfaktor: Anpassungen.

