

Schirmdämpfung

Der Elektromog durch Funkstrahlung ist inzwischen leider fast überall, sei es durch den Handymast in der Nachbarschaft, die „lieben Nachbarn“, die nicht auf Ihr WLAN und Ihr DECT- Telefon verzichten wollen, all die Zeitgenossen, die ihr Smartphone im Dauerbetrieb haben, und nicht zuletzt unsere Wirtschaft und Politik, die uns mit immer wieder neuen „Segnungen des digitalen Zeitalters“ beglücken wollen....

In fast allen Fällen bleibt einem da nur noch eine Abschirmung der eigenen vier Wände übrig, technische Möglichkeiten gibt es da auch einiges, Abschirmfarben, spezielle Gittermatten, Gewebe, Tapeten, Stoffe und Vliese, um nur die Wichtigsten zu nennen.

Davon abgesehen, das nicht jedes Material für jeden Zweck geeignet ist, dies muss in der Regel je nach Situation entschieden werden, stellt sich hier die Frage: „Wie viel bringt mir der Aufwand?“ oder „Wie hoch ist die Rest-Belastung nach der Abschirmung?“

Hier muss man sich mit der Schirmwirkung der jeweiligen Materialien auseinandersetzen. Welches Material schirmt wie viel von der auftreffenden Strahlung ab. Hier wird mit der logarithmischen Verhältnisgröße in Dezibel (dB) gearbeitet, da man sonst mit sehr großen und vor allem unhandlichen Zahlen, wie z.B. dem Schirmfaktor arbeiten müsste, nimmt man hier lieber Dezibel. Hier muss man den jeweiligen Wert immer im Verhältnis zu einem anderen Wert betrachten. Daher ideal für die Berechnung / Bewertung von Verstärkungen bzw. Dämpfungen, also ideal zur Bestimmung der Schirmqualität verschiedener Abschirmmaterialien.

Die landläufig häufigste Verwendung der Einheit Dezibel (dB) findet man in der Akustik, hier findet man auch aussagekräftige Tabellen zum Thema Lärm. Das Prinzip ist sehr ähnlich zu dem der Richterskala für Erdbebenstärke (je +1 auf der Skala bedeutet zehnfache Intensität des Bebens)

Man kann hier vereinfacht sagen, dass auf einer linearen Skala (Meterstab) die Werte hintereinander addiert werden, und auf einer logarithmischen Skala (Rechenschieber), wie bei Dezibel, werden die Werte hintereinander multipliziert.

Faustregel:

- In der Akustik sagt man: Eine Erhöhung um 10 dB bedeutet eine gefühlte Verdoppelung des Schalldrucks, bzw. eine Verringerung um 10 dB eine Halbierung.
- Bei der Schirmdämpfung bedeutet eine Erhöhung um 10 dB eine Verzehnfachung, bzw. eine Verringerung um 10 dB ein Zehntel.

Zu beachten ist hier auch, dass die verschiedenen Materialien die unterschiedlichen Frequenzen zum Teil auch unterschiedlich abschirmen. Hier kann es daher zu Unterschieden je nach Frequenz der einfallenden Strahlung um ca. 10 – 30 dB geben

Umrechnung der Dämpfung von dB in %

Damit man nicht so viel rechnen muss, und einen raschen Vergleich sowie Zahlengrundlagen zum Berechnen der zu erwartenden Rest- Belastung hat, folgende Tabelle. Aus Gründen der Übersichtlichkeit habe ich auf Schritte zu 1 dB verzichtet, ab 30 dB dann auch nur noch Schritte zu 10 dB verwendet.

Dämpfung in dB	Durchlass in %	Dämpfung in %	Schirmfaktor
0 dB	100,00 %	0,00 %	0
3 dB	50,00 %	50,00 %	
5 dB	32,00 %	68,00 %	
7 dB	20,00 %	80,00 %	
10 dB	10,00 %	90,00 %	10
15 dB	3,20 %	96,80 %	
20 dB	1,00 %	99,00 %	100
25 dB	0,30 %	99,70 %	
30 dB	0,10 %	99,90 %	1.000
40 dB	0,01 %	99,99 %	10.000
50 dB	0,001 %	99,999 %	100.000
60 dB	0,0001 %	99,9999 %	1.000.000
70 dB	0,00001 %	99,99999 %	10.000.000
80 dB	0,000001 %	99,999999 %	100.000.000
90 dB	0,0000001 %	99,9999999 %	1.000.000.000
100 dB	0,00000001 %	99,99999999 %	10.000.000.000
110 dB	0,000000001 %	99,999999999 %	100.000.000.000
120 dB	0,0000000001 %	99,9999999999 %	1.000.000.000.000
130 dB	0,00000000001 %	99,99999999999 %	10.000.000.000.000
140 dB	0,000000000001 %	99,999999999999 %	100.000.000.000.000

Die Berechnung der Schirmdämpfung in dB aus der Leistung oder aus der elektrischen Feldstärke E_1 vor dem Schirm und P_2 bzw. E_2 hinter dem Schirm geschieht mit folgenden Gleichungen:

$$a_{\text{Schirm}} = 10 \cdot \log \frac{P_2}{P_1} = 20 \cdot \log \frac{E_2}{E_1} \text{ in Dezibel}$$

Berechnung Restbelastung

Um nun auf die Restbelastung zu kommen, errechnet man den entsprechenden Prozentwert des Durchlasses von der Stärke der Einstrahlung, und erhält die Höhe der Restbelastung.

$$\text{Restbelastung} = \text{Einstrahlung} \times \text{Durchlass}$$

Bei einer Einstrahlung von **1000 $\mu\text{W} / \text{m}^2$** und einer Schirmdämpfung von **40 dB**:

$$\text{Restbelastung} = 1000 \mu\text{W} / \text{m}^2 \times 0,01\% = \underline{0,1 \mu\text{W} / \text{m}^2}$$

Eine Verbesserung der Schirmleistung auf **50 dB** lässt dann nur noch **0,01 $\mu\text{W} / \text{m}^2$** durch, weitere Erhöhung / Verbesserung dann entsprechend...

Kurzübersicht Baumaterialien und Abschirmmaterialien

Hier soll lediglich eine grobe Übersicht gegeben werden, um sich ein erstes Bild machen zu können. Für genaue Werte empfiehlt es sich bei Herstellern oder neutralen Instituten nachzufragen...

Qualifizierte Hersteller / Händler bieten Schirmgutachten zu Ihren Produkten an, aus denen genau hervorgeht, welche Frequenzen wie gut abgeschirmt werden.

Baustoffe allgemein

Herkömmliche **Baustoffe** (Ziegel, Kalksandstein etc) für Wände schirmen je nach Dicke und Material **2 dB - 10 dB**, also eher recht wenig. Es gibt aber inzwischen Baustoffe mit deutlich höheren Werten!

Normales **Fensterglas** hat überhaupt keine Abschirmung (**0 dB**), neues **Wärmeschutzglas** schirmt wegen der Metallbedampfung der Scheiben mit **25 dB**, ideal ist hier Doppel- bzw. 3fach- Verglasung, nicht nur zur Wärmedämmung, sondern auch zum Schutz vor Funkstrahlung.

Die führt bei Messungen zu dem Effekt, dass man den Eindruck hat, die Fenster schirmen, dafür sind die Wände nicht vorhanden...

Lehmbaustoffe mit einem mineralischen Anteil sorgen nicht nur für ein gutes Raumklima, mit ca **20 - 30 dB** bieten sie auch eine gewisse Schirmung

Stahlbeton bietet mit ca **10 dB** einen gewissen Schutz durch die Armierung, diese sollte aber geerdet werden können, damit sich dort keine niederfrequenten Felder ankoppeln...

Es gibt **Dämm-Elemente** zum Wärmeschutz, die beidseitig mit **Aluminium** beschichtet sind, die bieten mit bis zu **40 dB** eine recht gute Schirmung

Holz bietet leider so gut wie gar keinen Schutz, bei „normaler“, dh. ungeschirmter Elektroinstallation „setzen“ sich deren Felder auch noch in der Konstruktion fest...

Spezielle Abschirmmaterialien

Abschirmfarben haben einen Carbon und / oder einen Graphitanteil, der für den Schirmeffekt und die schwarze Farbe zuständig ist. Gute Farben bringen es bei einmaligem Anstrich auf ca **35 dB**, bei zweimaligem Anstrich auf bis zu **50 dB**. Das Schwarz kann mit handelsüblicher Wandfarbe abschließend überstrichen werden.

Abschirmgittermatten eignen sich in der Regel für den Trockenbau, für Fliegengitter, als Zwischenschicht in Dächern und Fassaden, je nach Qualität, 1lagiger oder 2lagiger Verwendung können hier Schirmwerte zwischen **30 dB** und **75 dB** erzielt werden

Abschirmvliese eignen sich als Dämmung in Fußböden, Decken und Fassaden, aufgrund ihrer Struktur erreichen sie recht gute Werte, je nach Qualität, 1lagiger oder 2lagiger Verwendung zwischen **40 dB** und **85 dB**

Abschirmtapeten werden in Innenräumen verwendet, die Schirmwerte sind sehr gut mit **60 dB – 100 dB**

Abschirmstoffe gibt es in den verschiedensten Ausführungen (mit Silber, Kupfer etc.) und Grundmaterialien (Baumwolle, Seide, Polyester etc), für Vorhänge, Baldachine, Kleidung etc. Die Schirmung ist je nach Material recht unterschiedlich und liegt zwischen **25 dB und 50 dB**