
Wolfgang Rink • Schwarzwaldstraße 37 • 79276 Reute

Telefon 07641 4079
Telefax 07641 1558
e-mail info@isw-rink.de

GIF ActiveVent GmbH
z. Hd. Herrn Eckmann
Brühlstraße 7

79112 Freiburg

Ihr Schreiben: 07./15.06.2021
Ihr Zeichen: (e-mail)
Unser Zeichen: Ri-8510
Datum: 05.08.2021

Schallpegelminderung mit der *GIF*-Lüftungsdecke

Sehr geehrter Herr Eckmann,

wie Sie mir vorab fernmündlich mitgeteilt hatten, wird die von der damaligen *Gesellschaft für Ingenieur-Projekte Freiburg GmbH (GIF)* angebotene und von mir in den 1990er-Jahren hinsichtlich ihrer schalltechnischen Eigenschaften beurteilte *GIF*-Lüftungsdecke mit nur geringfügigen Änderungen immer noch erfolgreich angeboten. Mit dem Ziel, Ihren potentiellen Kunden hinreichend gesicherte Informationen über die mit dem Einsatz einer *GIF*-Lüftungsdecke erzielbaren Lärminderung im Raum zur Verfügung stellen zu können, wünschten Sie eine die zwischenzeitlich eingetretenen technischen und normativen Änderungen berücksichtigende Aktualisierung und Ergänzung meiner damaligen Ausarbeitungen.

Als Grundlage hierfür hatten Sie mir Fotos von Einsatzbeispielen, Informationen über zwischenzeitlich vorgenommene konstruktive Modifikationen sowie technische Datenblätter für die beiden Kassetten-Varianten zur Verfügung gestellt:

- "*GIF* Aktivkassetten-Decke"
→ im Folgenden kurz: *Aktivkassette*
- "*GIF* Zuluftflachkassetten-Decke – Schallschluck –"
→ im Folgenden kurz: *Schallschluckkassette*

Schallabsorptionsgrad von G/F-Kassetten und sonstigen Bauteiloberflächen

Der Schallabsorptionsgrad α gibt das Verhältnis von absorbiertem (und evtl. durchgelassenem) Schallanteil zur auftreffenden Schallintensität an:

$\alpha = 0$ bei vollständiger Reflexion

$\alpha = 1$ bei vollständiger Absorption

Aktivkassetten

Für die Luftschallabsorption der *Aktivkassetten* sind gemäß der mir im Jahr 1990 zur Verfügung gestellten Mitteilung folgende Werte im Hallraum des Akustiklabors der damaligen *G+H Grünzweig+Hartmann und Glasfaser AG* messtechnisch nach "DIN 52 210¹" bestimmt worden:

Frequenz f_{Terz} in Hz	100	125	160	200	250	315	400	500
Schallabsorptionsgrad α	0,18	0,32	0,20	0,19	0,15	0,22	0,28	0,28
Frequenz f_{Terz} in Hz	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200
Schallabsorptionsgrad α	0,25	0,32	0,31	0,24	0,21	0,18	0,18	0,23

Da gemäß Ihrer Mitteilung die konstruktiven Eigenschaften der *Aktivkassetten* seither unverändert geblieben sind, lässt sich aus obigen Werten gemäß DIN EN ISO 11 654² ein den *Aktivkassetten* zuzuordnender bewerteter Schallabsorptionsgrad von $\alpha_w = 0,25$ ableiten.

Schallschluckkassetten

Die *Schallschluckkassetten* bestehen aus Lochblech mit Lochdurchmesser von $\varnothing = 5$ mm und freiem Lochquerschnitt von $\varepsilon = 30$ %. Der längenbezogene Strömungswiderstand der in die Kassetten eingelegten, lose in PE-Folientaschen mit einer Dickenabmessung von $d = 0,15$ mm eingeschweißten Faserdämm-Matten des Typs Trennwandplatte *Sonorock*[®] mit einer Dicke von $d = 40$ mm wird vom Bieter *ROCKWOOL*[®] mit $AF_{ri} \geq 6$ kPa·s/m² angegeben. Wenngleich von diesem ein messtechnischer Nachweis des Schallabsorptions-

¹ es ist davon auszugehen, dass es sich hier um einen Übertragungsfehler handelt; tatsächlich relevant war damals die DIN 52 212 (1961)
Bauakustische Prüfungen; Bestimmung der Schallabsorption im Hallraum

² DIN EN ISO 11 654 (Mai 2018)
Akustik – Schallabsorber – Bewertung von Schallabsorptionsgraden (ISO/DIS11654.2:2018)

grads speziell für die genannte Plattenware nicht vorliegt, können auf der Grundlage von Prüfzeugnissen für handelsübliche Faserdämmplatten mit gleichem Strömungswiderstand die im Datenblatt für die *Schallschluckkassetten* aufgelisteten Werte berücksichtigt werden:

Frequenz f_{Terz} in Hz	125	250	500	1000	2000	4000
praktischer Schallabsorptionsgrad α_p	0,40	0,85	0,90	0,85	0,85	0,70

Für den bewerteten Schallabsorptionsgrad lässt sich daraus ein Wert von $\alpha_w = 0,85$ ableiten.

sonstige raumbegrenzende Bauteiloberflächen

GIF-Lüftungsdecken kommen vorrangig im Bereich von Küchen zum Einsatz. Es ist daher davon auszugehen, dass alle raumbegrenzenden Bauteile (ggf. mit Ausnahme der Unterdecke) aus hygienischen Gründen glatte, geschlossene und damit näherungsweise schallharte Oberflächen aufweisen (Boden- und Wandfliesen, Beton, glatter Wandputz, Gipskarton, Glas, Blech). In Anlehnung an den in Anhang B der DIN 45 635 Teil 1³ angegebenen "mittleren Schallabsorptionsgrad α über alle Raumbegrenzungsflächen" in einem "Raum ohne schallschluckende Einbauten mit wenigen Einrichtungen (Streukörper)" wird im Folgenden dem bewerteten Schallabsorptionsgrad in einem "Musterraum" vor dem vorgesehenen Einsatz einer *GIF*-Lüftungsdecke ein Wert von $\alpha_w = 0,08$ zugeordnet.

Schallpegelminderung in Abhängigkeit von der äquivalenten Absorptionsfläche

Die in einem Raum durch den Einsatz von schallabsorbierenden Materialien bzw. Oberflächenverkleidungen erzielbare Schallpegelminderung wird mit Hilfe folgender Gleichung bestimmt:

$$\Delta L = 10 \cdot \lg (A_2/A_1)$$

mit

$$\Delta L = \text{Schallpegelminderung im Fernfeld der pegelbestimmenden Schallquelle(n) im Raum in dB}$$

³ DIN 45635 Teil 1 (April 1984)

Geräuschmessung an Maschinen; Luftschallemission, Hüllflächenverfahren ...

A_1 = äquivalente Absorptionsfläche im unbehandelten Raum in m^2
(z. B. Raum ohne GIF-Lüftungsdecke)

A_2 = äquivalente Absorptionsfläche im behandelten Raum in m^2
(z. B. Raum mit GIF-Lüftungsdecke)

Die äquivalente Absorptionsfläche ist eine (gedachte) Fläche mit dem Absorptionsgrad $\alpha = 1$, welche die gleiche Absorption aufweist wie die Oberfläche eines Raums und die in ihm befindlichen Gegenstände:

$$A = \sum \alpha \cdot S \text{ in } \text{m}^2$$

mit

S = Fläche eines Bauteils in m^2

α = Absorptionsgrad der jeweiligen Fläche

Schallpegelminderung in einem "Musterraum"

Zur rechnerischen Ermittlung der mit einer GIF-Lüftungsdecke erzielbaren Schallpegelminderung wird beispielhaft von der Situation in einem Musterraum mit den lichten Abmessungen von $L \cdot B \cdot H = (30 \cdot 6 \cdot 3) \text{ m}^3$ ausgegangen. Im "unbehandelten" Raum (z. B. mit einer Unterdecke aus Gipskartonplatten oder Blechpaneelen mit vollständig geschlossener Oberfläche) lässt sich somit für die äquivalente Absorptionsfläche ein Wert $A_1 = 576 \text{ m}^2 \cdot 0,08 = 46,1 \text{ m}^2$ ermitteln.

Für den Fall, dass dieser Raum mit einer GIF-Lüftungsdecke ausgestattet wird, ist zu berücksichtigen, dass für den Einsatz der o. g. GIF-Kassetten nicht die Gesamtfläche des oberen Raumabschlusses zur Verfügung stehen wird; vielmehr werden weiterhin "unbehandelte" Teilflächen für Randfriese, Tragprofile u. ä. verbleiben. Der ausschließlich mit GIF-Kassetten zu bildende Bereich wird daher in Absprache mit Ihnen rein vorsorglich mit einem Flächenanteil von nur 85 % des oberen Raumabschlusses rechnerisch in Ansatz gebracht.

Bei der Ermittlung der mit einer *GIF*-Lüftungsdecke mit einer Flächenabmessung von somit $S_{GIF} = 153 \text{ m}^2$ erzielbaren Schallpegelminderung in diesem "Musterraum" wüssten Sie die Berücksichtigung mehrerer Varianten des Flächenverhältnisses von *Aktivkassetten* und *Schallschluckkassetten*. In der nachfolgenden Auflistung werden ausgewählte Varianten dieses Verhältnisses, die damit erzielbare äquivalente Absorptionsfläche A_2 und die jeweils daraus resultierende Lärminderung ΔL im Raum aufgelistet.

Flächenverhältnis <i>Aktiv-/Schallschluck-</i> Kassetten	A_2 in m^2	ΔL in dB
0/0	46,1	0
100/0	69,9	1,8
90/10	79,1	2,3
80/20	88,3	2,8
70/30	97,5	3,3
60/40	107,0	3,7
50/50	115,8	4,0
40/60	125,1	4,3
30/70	134,2	4,6
20/80	143,4	4,9
10/90	152,6	5,2
0/100	161,7	5,5

Je nach dem zwischen 0 und 100 % variierenden Anteil der beiden Arten von *GIF*-Kassetten an der mit 85 % des gesamten oberen Raumabschlusses für *Aktiv*- bzw. *Schallschluckkassetten* verfügbaren Fläche lässt sich somit eine Schallpegelminderung in der Größenordnung $1,8 \leq \Delta L \leq 5,5 \text{ dB}$ erreichen.

Ich hoffe, dass diese Informationen für Sie von Nutzen sein werden, und verbleibe

mit freundlichen Grüßen

gez. Rink