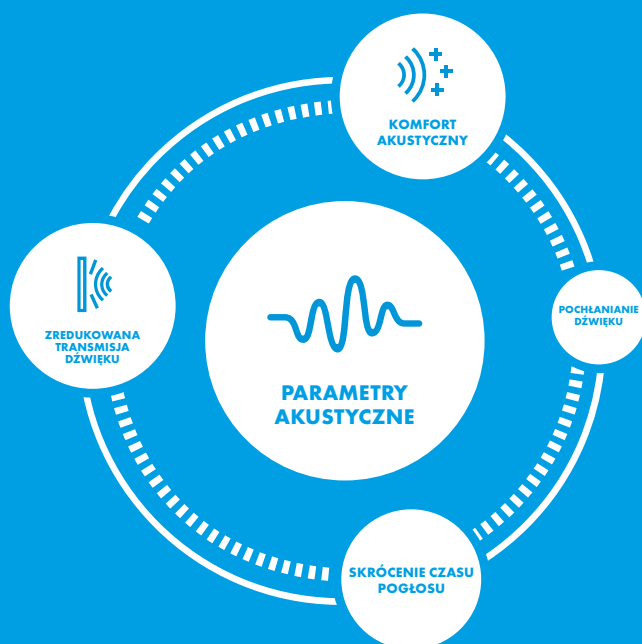


**METAL ACOUSTIC -
WŁAŚCIWOŚCI
AKUSTYCZNE
SUFITÓW
METALOWYCH**

Build on us.



Stwórz cichsze przestrzenie z sufitami akustycznymi, aby móc głośno myśleć.

W ofercie Knauf Ceiling Solutions znajdują się sufity akustyczne do każdej przestrzeni, które są zarówno przyjemne dla oka, jak i dla ucha. Wysokie pochłanianie dźwięku, doskonała dźwiękoizolacyjność lub idealna równowaga obu. Nasze wysokiej jakości akustyczne sufity podwieszane mogą pomóc zoptymalizować komfort akustyczny wnętrza, poprawić zrozumiałość i prywatność rozmów lub pracę w skupieniu oraz bardziej efektywną współpracę.

Ważony współczynnik pochłaniania dźwięku, α_w

Wyrażony za pomocą jednej liczby wskaźnik pochłaniania przypadkowo padającego dźwięku, obliczony w odniesieniu do normy EN ISO 11654. W tej metodzie zmierzone wartości uzyskane zgodnie z normą EN ISO 354 są przeliczane na pasma oktawowe przy 250, 500, 1000, 2000 i 4000 Hz i nanoszone na wykres. Standardowa krzywa referencyjna jest następnie przesuwana w kierunku zmierzonych wartości w krokach co 0,05, aż do uzyskania „najlepszego dopasowania”. Uzyskana wartość α_w będzie się wahać między 0,00 a 1,00, ale jest wyrażana tylko w wielokrotnościach 0,05, np. $\alpha_w = 0,65$.

Wskaźnik kształtu krzywej

W odniesieniu do normy EN ISO 11654, obliczona wartość α_w może być oznaczona jedną lub kilkoma literami (w nawiasach) w celu wskazania, czy produkt ma nadmierne pochłanianie dźwięku przy niskich (L), średnich (M) lub wysokich (H) częstotliwościach.

Klasa pochłaniania dźwięku

W odniesieniu do normy EN ISO 11654, obliczoną wartość α_w można dodatkowo przypisać do jednej z sześciu klas opisowych zgodnie z poniższą tabelą:

Klasa pochłaniania dźwięku	α_w
A	0.90, 0.95, 1.00
B	0.80, 0.85
C	0.60, 0.65, 0.70, 0.75
D	0.30, 0.35, 0.40, 0.45, 0.50, 0.55
E	0.15, 0.20, 0.25
Nie sklasyfikowano	0.00, 0.05, 0.10

Ważony znormalizowany poziom dźwiękoizolacyjności sufitu podwieszanego, $D_{n,f,w}$

Wyrażona za pomocą jednej liczby ocena laboratoryjnego pomiaru (poziomego) przenoszenia dźwięków bocznych przez sufit podwieszany nad sąsiednimi pomieszczeniami posiadającymi wspólną przestrzeń międzysufitową. Jest ona określana zgodnie z normą EN ISO 717-1 na podstawie pomiarów wykonanych zgodnie z normą EN ISO 10848-2.

Ważony wskaźnik redukcji dźwięku, R_w

Wyrażony przy pomocy jednej liczby, wynikający z pomiarów laboratoryjnych wskaźnik obniżenia poziomu ciśnienia akustycznego po przejściu (w pionie) przez przegrodę, określony przez normę EN ISO 717-1 i wyznaczany na podstawie wyników pomiarów wykonanych zgodnie z normą EN 20140-3.

Wskaźnik pochłaniania dźwięku, NRC

Wyrażony przy pomocy jednej liczby wskaźnik opisujący pochłanianie fal dźwiękowych padających na powierzchnię w sposób przypadkowy. Określany jest on wg normy ASTM C423-01, jest średnią arytmetyczną, zaokrągloną do najbliższej wielokrotności 0,05 współczynników pochłaniania dźwięku zmierzonych dla fal w częstotliwościach 250, 500, 1000 i 2000 CHZ w paśmie o szerokości 1/3 oktawy.

Klasa dźwiękoizolacyjności sufitu, CAC (Ceiling attenuation class)

Wyrażona przy pomocy jednej liczby, wyrażona w decybelach, ocena zmierzonego laboratoryjnie, zależnego od częstotliwości izolacyjności dźwięków między pomieszczeniami dla sufitu mającego wspólną przestrzeń międzysufitową nad sąsiednimi pomieszczeniami. Jest ona określana zgodnie z normą ASTM E 413 na podstawie pomiarów znormalizowanej izolacyjności sufitu wykonanego zgodnie z normą ASTM E 1414 w zakresie częstotliwości jednej trzeciej oktawy od 125 do 4000 Hz. Ten amerykański system jest stosowany głównie w Ameryce Północnej i Australii, ale odniesienia do niego można również znaleźć w Europie. CAC jest podobny, ale nie identyczny z ważonym sufitem podwieszanym o znormalizowanej różnicy poziomów dźwiękoizolacyjności $D_{n,f,w}$.

Redukcja dźwięku

Pojęcie odnoszące się do przenoszenia dźwięku przechodzącego w kierunku pionowym przez sufit podwieszany.

Dźwiękoizolacyjność

Termin używany w odniesieniu do przenoszenia dźwięku (w poziomie) pomiędzy pomieszczeniami znajdującymi się pod wspólnym sufitem podwieszanym.

SABIN, EAA (ang. EQUIVALENT ABSORPTION AREA)

Sabin jest miarą całkowitego pochłaniania dźwięku wywołanego w pomieszczeniu pojedynczymi elementami takimi jak: meble, zasłony, pojedyncze panele sufitowe typu Canopy, itp. Ponieważ tego typu obiekty mają więcej niż jedną powierzchnię pochłaniającą dźwięk i mogą posiadać nieregularne kształty, bezcelowe jest określanie dla nich pomiarowych współczynników pochłaniania dźwięku α_s , mierzonych dla pasm szerokości 1/3 oktawy. Dlatego też EAA, czyli równoważna powierzchnia pochłaniająca wyrażana w Sabinach, charakteryzuje pochłanianie dźwięku uzyskiwane przy zastosowaniu pojedynczego „przestrzennego absorbera” takiego jak panel METAL Sonic Element.

Sufity akustyczne – wersje standardowe

Knauf Ceiling Solutions oferuje szereg popularnych wzorów perforacji i standardowych opcji wypełnień akustycznych.

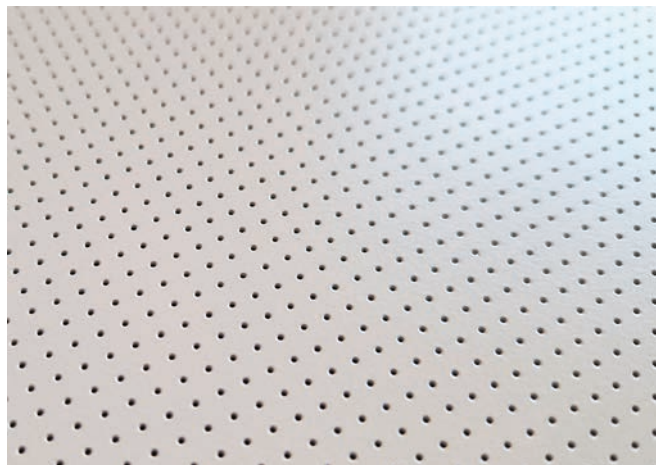
Czarna flizelina akustyczna VLSRX



Nietkana flizelina jest ekonomicznym rozwiązaniem, spełniającym podstawowe wymagania w zakresie pochłaniania dźwięku.

Mocowanie flizeliny, polegające na przyklejeniu jej z tyłu płyty, pozwala uniknąć problemu zabrudzeń/odbarwień wokół otworów perforacji, mogących wystąpić gdy materiał akustyczny leży swobodnie wewnątrz płyty.

Rg 0704 Optimicro Perforation



Perforacja Rg 0704 Optimicro wykorzystuje optymalny stosunek średnicy perforacji do otwartej powierzchni, aby osiągnąć najlepsze możliwe właściwości akustyczne w połączeniu z czarną flizeliną akustyczną.

Perforacja Optimicro nie tylko zapewnia doskonałą akustykę, ale dzięki małej średnicy otworów perforacyjnych i niskiej powierzchni otwartej ma również jaśniejszy, bielszy wygląd z wysokim współczynnikiem odbicia światła, co może przyczynić się do obniżenia kosztów energii w budynkach.

Oprócz standardowych perforacji przedstawionych na następnej stronie, dostępna jest szeroka gama perforacji Vario Design, a także dodatkowe rozwiązania akustyczne, aby spełnić szerszy zakres wymagań dotyczących akustyki.

Opis perforacji

Poniższe prefiksy produktów opisują kształt i rozmieszczenie perforacji:

- Rd = Okrągłe otwory perforacyjne, układ perforacji po przekątnej 45°
- Rg = Okrągłe otwory perforacyjne, układ perforacji prosty 90°
- Rv = Okrągłe otwory perforacyjne, układ perforacji pod różnymi kątami
- Qg = Kwadratowe otwory perforacyjne, układ perforacji prosty 90°
- Qd = Kwadratowe otwory perforacyjne, układ perforacji po przekątnej 45°
- Lg = Perforacja szczelinowa, układ perforacji prosty 90°
- Tv = Otwory perforacyjne w kształcie diamentów, układ perforacji pod różnymi kątami

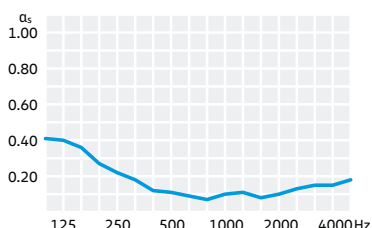
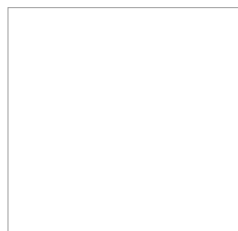
Liczby określają rodzaj perforacji i powierzchnię otwartą.

Pierwsze dwie, a czasami trzy cyfry oznaczają średnicę otworu w dziesiątych częściach milimetra, podczas gdy ostatnie dwie cyfry reprezentują proporcję powierzchni otwartej przekroju.

Przykład: Rg 2516 = okrągłe otwory perforacyjne, układ perforacji prosty 90 stopni, średnica otworów 2,5 mm i powierzchnia otwarta 16%.

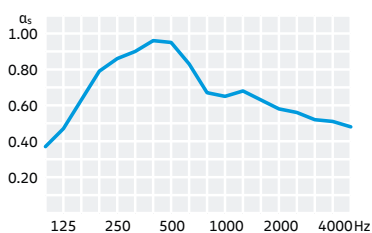
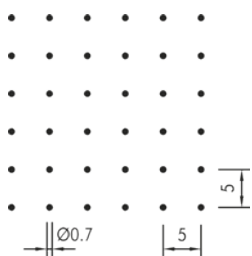
Bez perforacji

Bez wkładu akustycznego



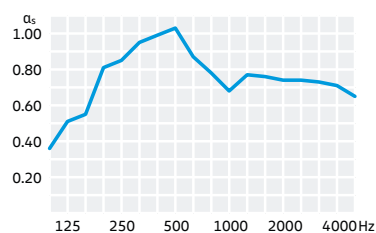
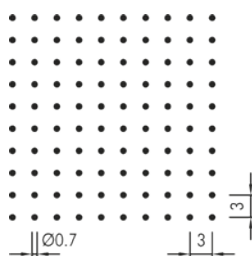
Rg 0701 Extramicro Perforation

Powierzchnia otwarta 1.5%, perforacja na całej powierzchni płyty, grubość stali maks. 0,7 mm



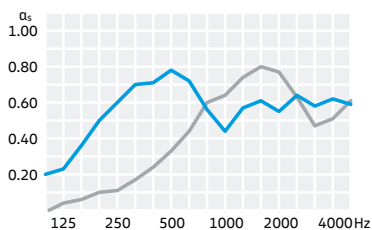
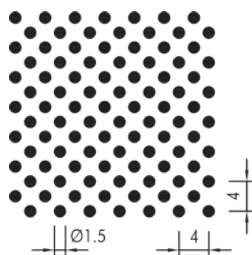
Rg 0704 Optimicro Perforation

Powierzchnia otwarta 4%, perforacja na całej powierzchni płyty, grubość stali maks. 0,7 mm



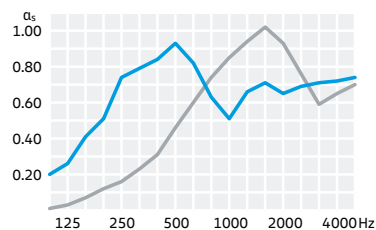
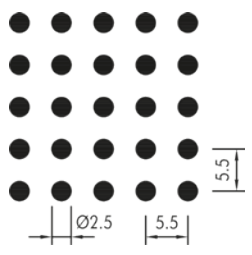
Rd 1522 Micro Perforation

Powierzchnia otwarta 22%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,25 mm



Rg 2516 Standard Perforation

Powierzchnia otwarta 16%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,0 mm



Perforacja	Wkład akustyczny	EN ISO 354										EN ISO 10848-2	EN ISO 10140-2	
		α_w	Całkowita wysokość konstrukcji [mm]	Klasa	Częstotliwość [Hz] α_p						NRC	$D_{n,f,w}$ [dB]	R_w [dB]	CAC [dB]
					125	250	500	1000	2000	4000				
Bez perforacji	-	0.10(L)	200	NC	0.40	0.20	0.10	0.10	0.10	0.15	0.15	34	19	35
Rg 0701	VLSRX	0.65(LM)	200	C	0.50	0.85	0.90	0.65	0.60	0.50	0.75	19	10	20
Rg 0704	VLSRX	0.80(L)	200	B	0.45	0.85	0.95	0.75	0.75	0.70	0.85	19	10	19
Rd 1522	VLSRX	0.60	200	C	0.25	0.60	0.75	0.60	0.50	0.60	0.60	14	6	15
		0.40(MH)	60	D	0.05	0.15	0.35	0.65	0.75	0.55	0.45			
Rg 2516	VLSRX	0.70	200	C	0.30	0.70	0.85	0.60	0.70	0.70	0.70	16	6	16
		0.45(MH)	60	D	0.05	0.15	0.45	0.85	0.90	0.65	0.60			

α_w : zgodnie z EN ISO 11654 / NRC: zgodnie z ASTM C 423-01 / $D_{n,f,w}$: zgodnie z EN ISO 717-1 / CAC: zgodnie z ASTM E 413-10
wgłębienie 60 mm do paneli ściennych

Sufity akustyczne – wersje dodatkowe

Oprócz standardowej czarnej flizeliny akustycznej VLSRX, Knauf Ceiling Solutions oferuje szereg wysokiej jakości wkładów akustycznych Premium spełniających najwyższe wymagania akustyczne. Fabryczne mocowanie wkładów pozwala uniknąć problemu zabrudzeń/odbarwień wokół otworów perforacji, mogących wystąpić gdy materiał akustyczny leży swobodnie wewnątrz płyty.

Wkłady akustyczne Premium są fabrycznie montowane z tyłu standardowych sufitów metalowych wraz z czarną flizeliną akustyczną VLSRX, tworząc łatwe w montażu rozwiązanie, które pozostaje idealnie na swoim miejscu podczas instalacji i późniejszego dostępu lub konserwacji. W przypadku standardowych płyt sufitowych i modułów, wkłady akustyczne Premium są przyklejane do odwrotnej strony flizeliny VLSRX.

W przypadku gamy konfigurowalnych paneli Vario Design w kształcie prostokątów lub z niestandardowymi typami krawędzi, mechaniczne zaczepy mocujące zapewniają, że wkłady akustyczne Premium pozostają na swoim miejscu.



W gamie wkładów akustycznych Premium istnieje wybór spośród dwóch wersji:

Premium OP15



Wkład akustyczny Premium OP15 wykorzystuje średniej gęstości wypełnienie mineralne o grubości 15 mm, charakteryzujące się wysokimi parametrami pochłaniania dźwięku (nawet do klasy A).

Premium B17

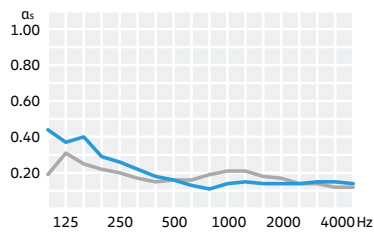
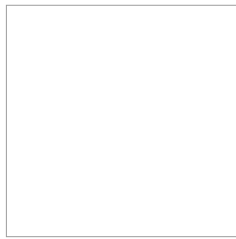


Wkład Premium B17 wykorzystuje wypełnienie o wyższej gęstości i grubości 17 mm. To idealne rozwiązanie, gdy wymagana jest wyższa dźwiękoizolacyjność – nawet do 44 dB $D_{n,f,w}$ dla płyt nieperforowanych. W przypadku płyt perforowanych osiągnięcie dźwiękoizolacyjności do 41 dB $D_{n,f,w}$ jest również możliwe przy użyciu wkładu Premium B17, zachowując jednocześnie pochłanianie dźwięku do 0,75 α_w , aby zapewnić zrównoważony poziom akustyki.

Inne wkłady akustyczne dostępne są na zamówienie.

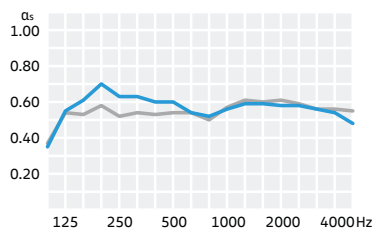
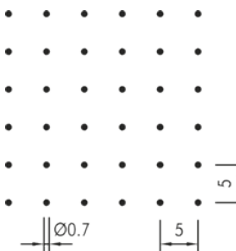
Bez perforacji

Bez wkładu akustycznego



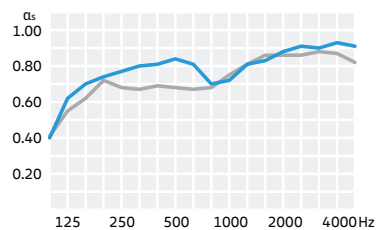
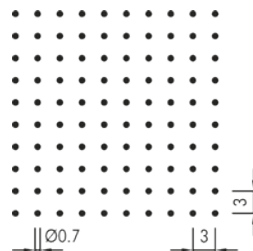
Rg 0701 Extramicro Perforation

Powierzchnia otwarta 1.5%, perforacja na całej powierzchni płyty, grubość stali maks. 0,7 mm



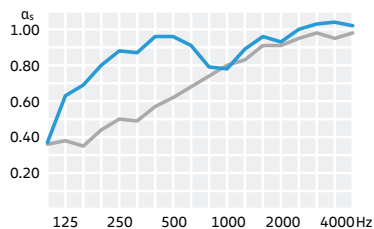
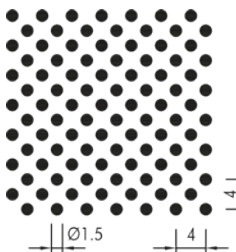
Rg 0704 Optimicro Perforation

Powierzchnia otwarta 4%, perforacja na całej powierzchni płyty, grubość stali maks. 0,7 mm



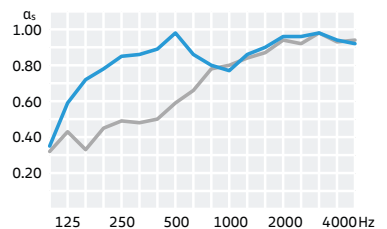
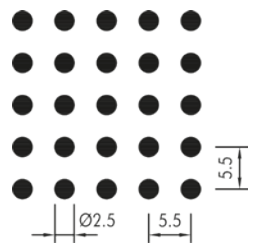
Rd 1522 Micro Perforation

Powierzchnia otwarta 22%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,25 mm



Rg 2516 Standard Perforation

Powierzchnia otwarta 16%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,0 mm



Perforacja	Wkład akustyczny	EN ISO 354										EN ISO 10848-2	EN ISO 10140-2		
		α_w	Całkowita wysokość konstrukcji [mm]	Klasa	Częstotliwość [Hz] α_p						NRC	$D_{n,w}$ [dB]	R_w [dB]		CAC [dB]
					125	250	500	1000	2000	4000					
Bez perforacji	Premium OP15	0.15(L)	200	NC	0.40	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.20	43	23	45	
	Premium B17	0.20	200	E	0.25	0.20	0.15	0.20	0.15	0.15	0.20	44	23	45	
Rg 0701	Premium OP15	0.65(L)	200	C	0.50	0.65	0.60	0.55	0.60	0.55	0.60	27	16	28	
	Premium B17	0.60	200	C	0.50	0.55	0.55	0.55	0.60	0.55	0.55	41	20	43	
Rg 0704	Premium OP15	0.80	200	B	0.55	0.75	0.80	0.75	0.85	0.90	0.80	27	16	28	
	Premium B17	0.75	200	C	0.55	0.70	0.70	0.75	0.80	0.80	0.75	41	20	42	
Rd 1522	Premium OP15	0.90	200	A	0.55	0.85	0.95	0.80	0.95	1.00	0.90	24	13	25	
	Premium B17	0.70(H)	200	C	0.35	0.50	0.60	0.80	0.90	0.95	0.70	30	16	31	
Rg 2516	Premium OP15	0.90	200	A	0.55	0.85	0.90	0.80	0.95	0.95	0.90	24	13	25	
	Premium B17	0.65(H)	200	C	0.35	0.45	0.60	0.80	0.90	0.95	0.70	31	16	32	

α_w : zgodnie z EN ISO 11654 / NRC: zgodnie z ASTM C 423-01 / $D_{n,w}$: zgodnie z EN ISO 717-1 / CAC: zgodnie z ASTM E 413-10
wgłębienie 60 mm do paneli ściennych

Perforacja Vario design

Knauf Ceiling Solutions oferuje szeroką gamę ponad 40 rodzajów perforacji, zapewniając duży wybór wersji estetycznych: od dużych otworów do specjalistycznych zastosowań, takich jak przepływ powietrza lub głośniki, po perforacje szczelinowe zapewniające bardziej liniowy wygląd. Poniżej znajduje się zestawienie przykładowych możliwości. Aby uzyskać więcej informacji, prosimy o kontakt.

Parametry akustyczne

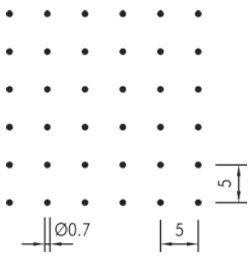
Perforacja	Wkład akustyczny	EN ISO 354										EN ISO 10848-2	EN ISO 10140-2		
		α_w	Całkowita wysokość konstrukcji [mm]	Klasa	Częstotliwość [Hz] α_p						NRC	$D_{n,f,w}$ [dB]	R_w [dB]		CAC [dB]
					125	250	500	1000	2000	4000					
Rg 0501	-	0.45(L)	200	D	0.25	0.65	0.65	0.40	0.40	0.35	0.55	-	-	-	
Rd 1506	VLSRX	0.75(LM)	200	C	0.40	0.85	1.00	0.70	0.65	0.60	0.80	-	-	-	
Rg 1511 / Rd 1511	VLSRX	0.65	200	C	0.30	0.65	0.85	0.60	0.65	0.65	0.70	14	6	15	
Rg 1821	VLSRX	0.60	200	C	0.25	0.55	0.75	0.55	0.60	0.60	0.60	13	6	14	
Rg 3013 / Rd 3013	VLSRX	0.75	200	C	0.35	0.75	0.95	0.70	0.75	0.70	0.75	14	6	15	
		0.50(MH)	60	D	0.05	0.20	0.55	0.95	0.90	0.65	0.65				
Rv 4058	VLSRX	0.50	200	D	0.20	0.50	0.65	0.40	0.50	0.55	0.50	-	-	-	
Rg 14023	VLSRX	0.75(LM)	200	C	0.40	0.85	1.00	0.70	0.75	0.65	0.80	-	-	-	
		0.55(MH)	60	D	0.05	0.25	0.60	1.00	0.95	0.60	0.70				
Rg 25020	VLSRX	0.65(LM)	200	C	0.45	0.90	1.00	0.75	0.65	0.50	0.80	-	-	-	
		0.55(M)	60	D	0.10	0.25	0.65	0.95	0.75	0.50	0.70				
Qg 4025	VLSRX	0.70	200	C	0.30	0.70	0.90	0.65	0.70	0.70	0.70	14	8	15	
Qg 10565	VLSRX	0.60	200	C	0.25	0.55	0.75	0.50	0.60	0.55	0.60	-	-	-	
Tv 26845	VLSRX	0.65	200	C	0.30	0.65	0.80	0.55	0.65	0.60	0.65	-	-	-	

α_w : zgodnie z EN ISO 11654 / NRC: zgodnie z ASTM C 423-01 / $D_{n,f,w}$: zgodnie z EN ISO 717-1 / CAC: zgodnie z ASTM E 413-10
wgłębienie 60 mm do paneli ściennych



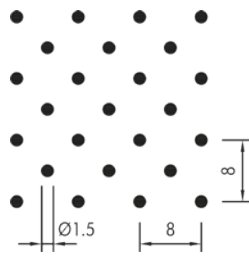
Rg 0501

Powierzchnia otwarta 0.64%, perforacja na całej powierzchni płyty, grubość stali maks. 0,5 mm



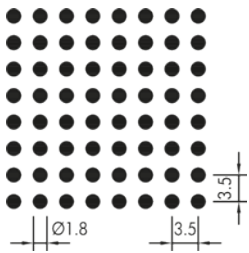
Rd 1506

Powierzchnia otwarta 6%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,25 mm



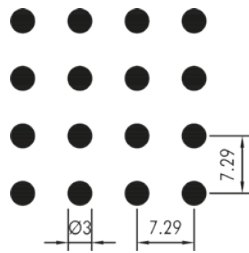
Rg 1821

Powierzchnia otwarta 21%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 0,7 mm



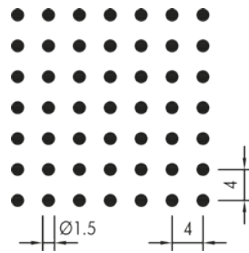
Rg 3013

Powierzchnia otwarta 13%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,0 mm



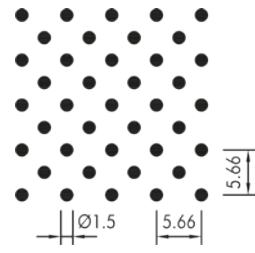
Rg 1511

Powierzchnia otwarta 11%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,25 mm



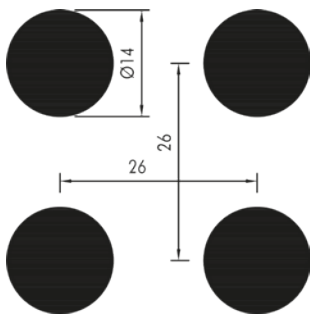
Rd 1511

Powierzchnia otwarta 11%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,0 mm



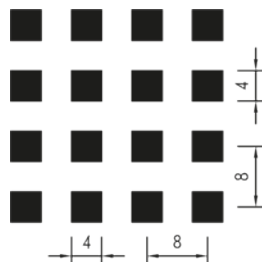
Rg 14023

Powierzchnia otwarta 23%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,0 mm



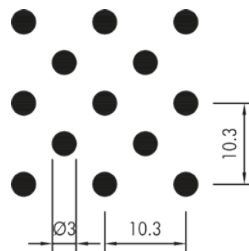
Qg 4025

Powierzchnia otwarta 25%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 0,7 mm



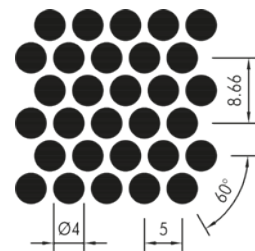
Rd 3013

Powierzchnia otwarta 13%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,0 mm



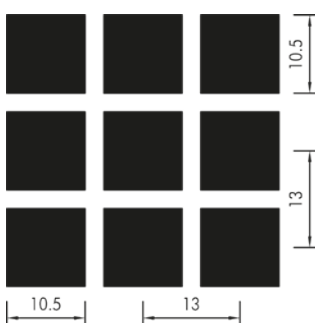
Rv 4058

Powierzchnia otwarta 58%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 0,7 mm



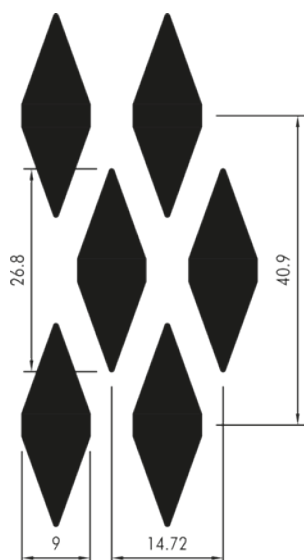
Qg 10565

Powierzchnia otwarta 65%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 0,8 mm



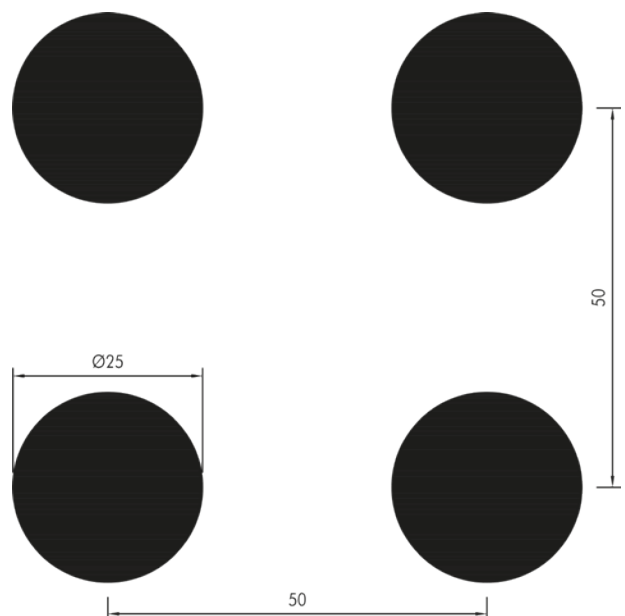
Tv 26845

Powierzchnia otwarta 45%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 0,8 mm



Rg 25020

Powierzchnia otwarta 20%, nieperforowany margines dookoła płyty, grubość stali maks. 1,0 mm



Build on us.

Knauf Ceiling Solutions GmbH & Co. KG

Elsenthal 15,
94481 Grafenau, Germany
Phone: +49 8552 422-0
www.knaufceilingsolutions.com
E-Mail: info.kcs@knauf.com

Registered court: Passau district court,
Registration No.: HRA 7069
VAT No. pursuant to § 27a of the German VAT Act
(Umsatzsteuergesetz): DE131249009
Managing Director: Karl Wenig