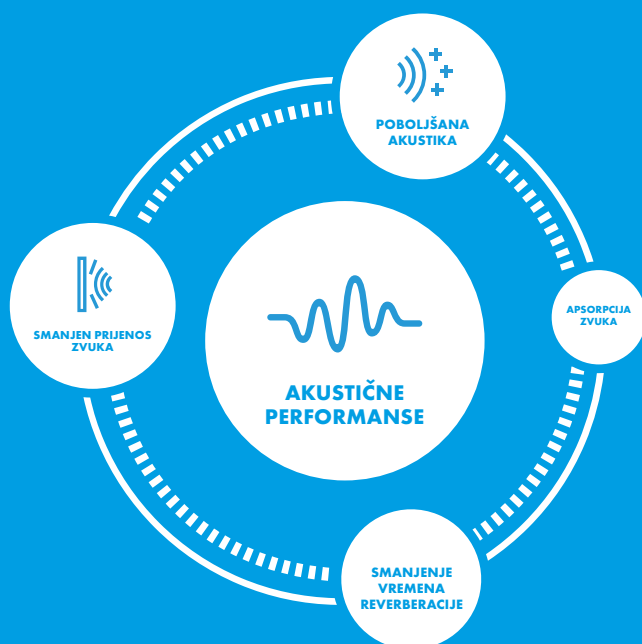


**AKUSTIČNE
PERFORMANSE
METALNIH STROPOVA**

Build on us.



S akustičnim stropovima stvorite tiše prostore za razmišljanje na glas

Asortiman akustičnih stropova za svaki prostor, sa stropovima koji su ugodni oku kao i uhu. Visoka apsorpcija zvuka, visoka uzdužna zvučna izolacija ili savršena ravnoteža i jednog i drugog, naša akustična ponuda visokih performansi može pomoći optimizirati udobnost, razumljivost i privatnost kako bi se mogli bolje usredotočiti i učinkovitije surađivati.

Ponderirani koeficijent apsorpcije zvuka, α_w

Jednobrajna vrijednost koeficijenata apsorpcije zvuka slučajne incidencije izračunata sukladno normi EN ISO 11654. Ovom se metodom izmjerene vrijednosti dobivene sukladno normi EN ISO 354 pretvaraju u oktavne pojaseve od 250, 500, 1000, 2000 i 4000 Hz i unose u grafikon. Zatim se standardna referentna krivulja pomiče prema izmjerenim vrijednostima u koracima od 0,05 dok se ne dobije „najbolje podudaranje“. Izvedena vrijednost α_w varira između 0,00 i 1,00, ali izražava se samo u višekratnicima od 0,05, npr. $\alpha_w = 0,65$.

Pokazatelj oblika

Sukladno normi EN ISO 11654, izračunata vrijednost α_w može biti kvalificirana s jedan ili najviše dva (u zgradama) kako bi se naznačilo ima li proizvod prekomjernu apsorpciju zvuka pri niskim (L), srednjim (M) ili visokim (H) frekvencijama.

Razred apsorpcije zvuka

Sukladno normi EN ISO 11654, računaska vrijednost α_w može se dodatno razvrstati u jedan od šest opisnih razreda u skladu sa sljedećom tablicom:

Razred apsorpcije zvuka	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
Nije klasificirano	0.00, 0.05, 0.10

Ponderirana razlika normalizirane razine zaobilaznog prijenosa zvuka za ovješene stropove, $D_{n,f,w}$

Jednobrajna vrijednost laboratorijskog mjerenja (vodoravnog) smanjenja jačine zvuka tj. prijenosa zvuka za ovješeni strop između susjednih prostorija koje dijele zajednički međustropni plenum. Utvrđuje se sukladno normi EN ISO 717-1 iz mjerenja provedenih sukladno normi EN ISO 10848-2.

Ponderirani indeks smanjenja razine zvuka, R_w

Jednobrajna vrijednost laboratorijskog mjerenja (okomitog) smanjenja razine zvuka u zraku za spušteni strop. Utvrđuje se sukladno normi EN ISO 717-1 iz mjerenja indeksa smanjenja razine zvuka provedenih sukladno normi EN ISO 140-3.

Koeficijent smanjenja zvuka, NRC

Jednobrajna vrijednost koeficijenata apsorpcije zvuka slučajne incidencije. Definirano u normi ASTM C423 kao aritmetička sredina izmjerenih koeficijenata apsorpcije zvuka za četiri središnje frekvencije pojasa od jedne trećine oktave od 250, 500, 1000 i 2000 Hz s najbližim višekratnikom od 0,05.

Klasa stropnog prigušenja zvuka, CAC

Jednobrajna ocjena, izražena u decibelima, laboratorijski izmjerene frekvencije ovisna o prigušenju zvuka od sobe do sobe stropa koji dijeli zajednički stropni plenum iznad susjednih prostorija. Određuje se prema ASTM E 413 iz mjerenja normaliziranog stropnog prigušenja izrađenog u skladu s ASTM E 1414 preko frekvencijskog raspona jedne trećine oktave 125 – 4000 Hz. Ovaj sustav uglavnom se koristi u Sjevernoj Americi i Australiji, ali se reference mogu pronaći i u europskoj dokumentaciji. CAC je sličan, ali ne i identičan ponderiranoj razlici normalizirane razine zaobilaznog prijenosa zvuka za ovješene stropove, $D_{n,f,w}$.

Smanjenje razine zvuka

Pojam koji se upotrebljava u vezi s vertikalnim prijenosom zvuka kroz ovješeni strop.

Prigušenje zvuka

Pojam koji se upotrebljava u vezi s vodoravnim prijenosom zvuka kroz ovješeni strop iznad susjednih prostorija koje dijele zajednički stropni plenum.

Ekvivalentna apsorpcijska površina (EAA)

Ekvivalentna apsorpcija je mjera ukupne apsorpcije zvuka pojedinih predmeta (jedra, paravana, namještaja itd.) koji se ugrađuju u arhitektonski prostor. Budući da ove vrste apsorbera imaju više od jedne površine i mogu biti nepravilnog oblika, dodjeljivanje koeficijenta apsorpcije zvuka gubi smisao. Stoga se primjenjuje vrijednost ekvivalentne apsorpcijske površine po jedinici (mjereno u Sabinima) radi opisivanja apsorpcije koju omogućuje pojedini „prostorni apsorber“ kao npr. METAL Sonic Element.

Akustična rješenja – standardne opcije

Knauf Ceiling Solutions nudi niz popularnih uzoraka perforacija i standardne opcije akustične ispune.

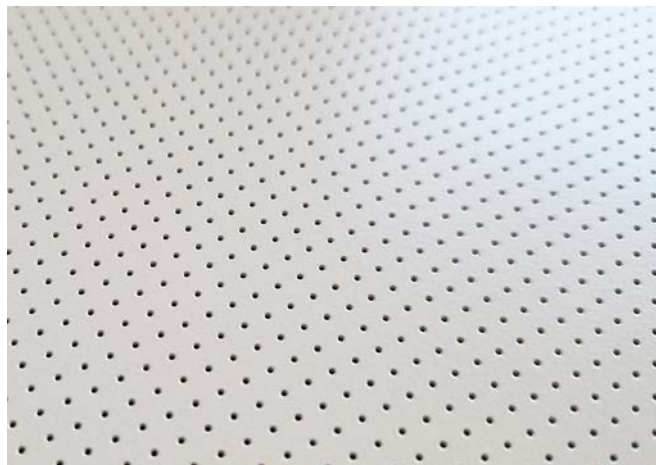
Crni akustični filc VLSRX



Standardni VLSRX crni netkani akustični filc pruža povoljno i učinkovito rješenje za metalne stropne ploče koje zadovoljavaju opće zahtjeve apsorpcije zvuka

Zalijepljen na poledinu perforirane metalne ploče, netkani filc pomaže eliminirati šare na površini ploče koje mogu biti slučaj kod labavo postavljenih ili nelijepljenih ispuna.

Rg 0704 Optimicro Perforation



Perforacija Rg 0704 Optimicro koristi optimalan omjer između promjera perforacije i otvorene površine kako bi se postigla najveća akustična izvedba u kombinaciji s crnim akustičnim filcom.

Ne samo da Optimicro perforacija pruža izvrsnu akustiku, zahvaljujući malom promjeru i maloj otvorenoj površini također ima svjetliji, bjelji izgled s visokom refleksijom svjetlosti što može doprinjeti smanjenju troškova energije u zgradama.

Uz standardne perforacije prikazane na sljedećoj stranici, postoji širok raspon dostupnih Vario Design perforacija, kao i dodatna akustična rješenja, kako bi se zadovoljio širi raspon zahtjeva.

Opis perforacija

Sljedeći prefiksi proizvoda opisuju oblik i raspored perforacija:

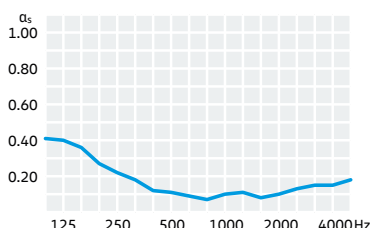
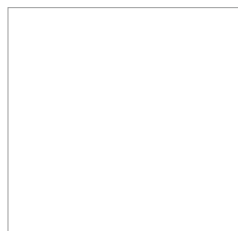
- Rd = Okrugle perforacije, dijagonalni korak od 45°
- Rg = Okrugle perforacije, ravni korak od 90°
- Rv = Okrugle perforacije, koraci različitih kutova
- Qg = kvadratne perforacije, ravni korak od 90°
- Qd = kvadratne perforacije, dijagonalni korak od 45°
- Lg = Perforacije s prorezima, ravni korak od 90°
- Tv = Dijamantne perforacije, koraci različiti kutova

Brojevi definiraju veličinu perforacije i otvorenu površinu. Prve dvije, a povremeno i tri znamenke označavaju promjer otvora u desetinkama milimetra, dok posljednje dvije znamenke predstavljaju udio otvorene površine.

Primjer: Rg 2516 označava okruglu perforaciju s ravnim korakom od 90 stupnjeva, promjerom rupe od 2,5 mm i otvorenom površinom od 16%.

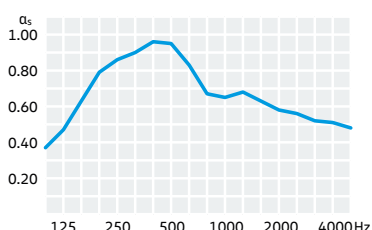
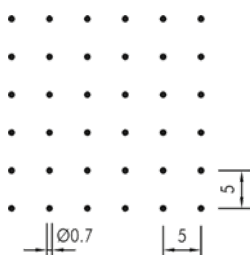
Neperforirano

Bez akustične ispune



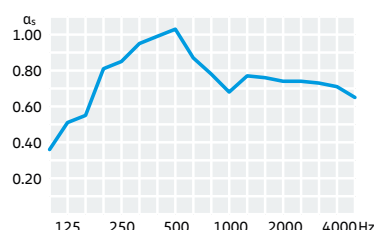
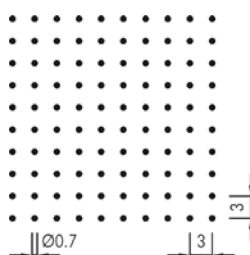
Rg 0701 Extramicro Perforation

1,5% otvorene površine, perforirano preko ruba, za debljinu čelika od max. 0,7 mm



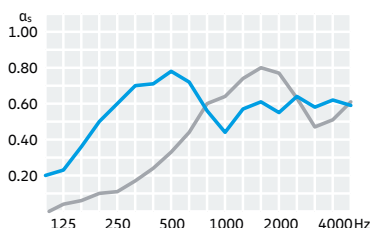
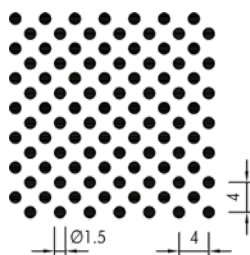
Rg 0704 Optimicro Perforation

4% otvorene površine, perforirano preko ruba, za debljinu čelika od max. 0,7 mm



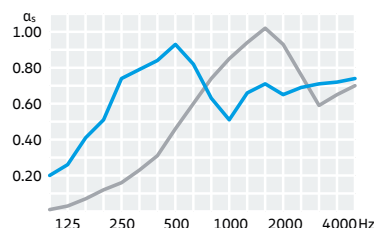
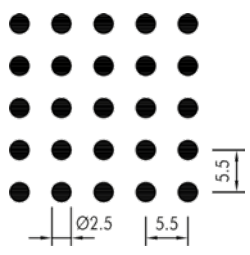
Rd 1522 Micro Perforation

22% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,25 mm



Rg 2516 Standard Perforation

16% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,0 mm



Perforacija	Akustična ispunja	EN ISO 354										EN ISO 10848-2	EN ISO 10140-2		
		α _w	Odmak [mm]	Klasa	Frekvencija [Hz] α _p						NRC	D _{n,t,w} [dB]	R _w [dB]		CAC [dB]
					125	250	500	1000	2000	4000					
Neperforirano	-	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: prema EN ISO 11654 / NRC: prema ASTM C 423-01 / D_{n,t,w}: prema EN ISO 717-1 / CAC: prema ASTM E 413-10
60 mm odmak za zidna rješenja

Akustična rješenja – dodatne opcije

Osim standardnog VLSRX crnog akustičnog filca, Knauf Ceiling Solutions nudi niz vrhunskih rješenja za akustičnu ispunu koja zadovoljava veće akustične zahtjeve. Ova rješenja sprječavaju stvaranje šara ili efekte filtra zbog nepravilno postavljenih ili labavih akustičnih ispuna.

Premium rješenja za akustičnu ispunu tvornički su postavljena na poledinu standardnih metalnih stropova s VLSRX crnim akustičnim filcom kako bi se stvorilo rješenje koje se jednostavno ugrađuje, ostajući savršeno na mjestu tijekom instalacije i bilo kojeg naknadnog pristupa ili održavanja. Za standardne stropne ploče i module, premium ispune su zalijepljene na stražnju stranu VLSRX netkanog filca.

Za asortiman Vario Design konfigurabilnih pravokutnih panela i dodatnih rubnih detalja mehanički jezičci za pričvršćivanje osiguravaju da premium ispune ostanu na mjestu.



Dvije su opcije dostupne u asortimanu premium ispuna:

Premium OP15



Rješenje Premium OP15 koristi mineralnu ispunu srednje niske gustoće debljine 15 mm koja je dizajnirana za maksimiziranje performansi apsorpcije zvuka s mogućim performansama do klase A.

Premium B17



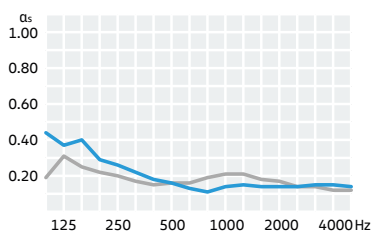
Premium B17 ispuna koristi 17 mm debelu ispunu veće gustoće kada su potrebne veće performanse prigušenja zvuka – postizanje do 44 dB $D_{n,f,w}$ za neperforirane ploče.

Čak i s perforiranim pločama, do 41 dB $D_{n,f,w}$ može se postići korištenjem Premium B17 ispuna, dok se zadržava apsorpcija zvuka do 0,75 α_w kako bi se osigurala uravnotežena akustična izvedba.

Ostale opcije akustičnih ispuna dostupne su na zahtjev.

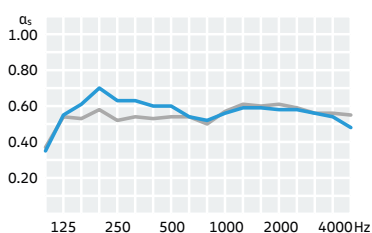
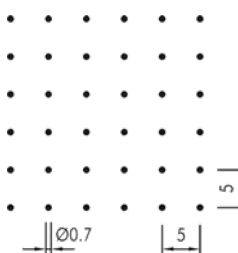
Neperforirano

Bez akustične ispune



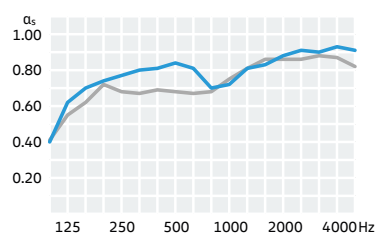
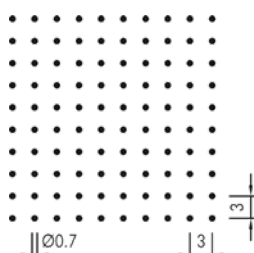
Rg 0701 Perforation Extramicro

1,5% otvorene površine, perforirano preko ruba, za debljinu čelika od max. 0,7 mm



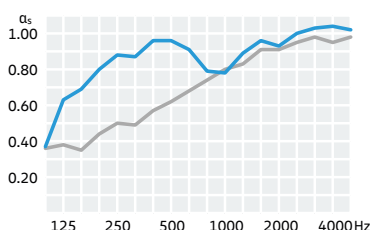
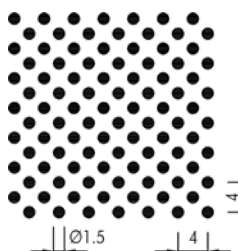
Rg 0704 Optimicro Perforation

4% otvorene površine, perforirano preko ruba, za debljinu čelika od max. 0,7 mm



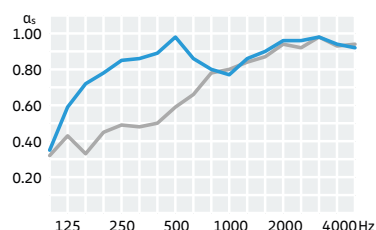
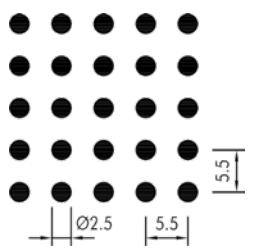
Rd 1522 Micro Perforation

22% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,25 mm



Rg 2516 Standard Perforation

16% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,0 mm



Perforacija	Akustična ispunja	EN ISO 354										EN ISO 10848-2	EN ISO 10140-2	
		α _w	Odmak [mm]	Klasa	Frekvencija [Hz] α _p						NRC	D _{n,f,w} [dB]	R _w [dB]	CAC [dB]
					125	250	500	1000	2000	4000				
Neperforirano	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: prema EN ISO 11654 / NRC: prema ASTM C 423-01 / D_{n,f,w}: prema EN ISO 717-1 / CAC: prema ASTM E 413-10

Vario design perforacije

Knauf Ceiling Solutions nudi širok raspon od više od 40 perforacija, pružajući širok izbor estetskih mogućnosti: veliki otvori za specijalizirane namjene kao što su protok zraka ili zvučnike do perforacija s prorezima za linearni izgled. U nastavku se nalazi uzorak mogućnosti koje su vam dostupne. Za više informacija, kontaktirajte nas.

Akustične vrijednosti

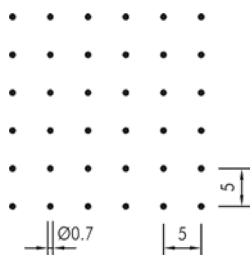
Perforacije	Akustične ispuhe	EN ISO 354										EN ISO 10848-2	EN ISO 10140-2		
		α_w	Odmak [mm]	Klasa	Frekvencija [Hz] α_p						NRC	$D_{n,f,w}$ [dB]	R_w [dB]		CAC [dB]
					125	250	500	1000	2000	4000					
Rg 0501	-	0.45(L)	200	D	0.25	0.65	0.65	0.40	0.40	0.35	0.55	-	-	-	
Rd 1506	VLSRX	0.75(LM)	200	C	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 : prema EN ISO 11654 / NRC: prema ASTM C 423-01 / $D_{n,f,w}$: prema EN ISO 717-1 / CAC: prema ASTM E 413-10
60 mm odmak za zidna rješenja

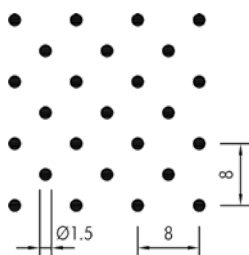


Rg 0501

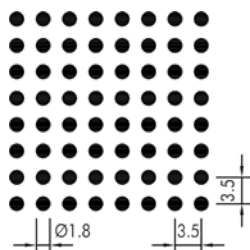
0,64 % otvorene površine, perforirano preko ruba, za debljinu čelika od max. 0,5 mm

**Rd 1506**

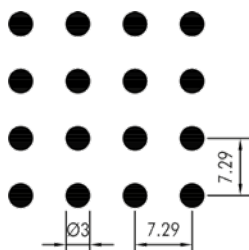
6% otvoreno područje, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,25 mm

**Rg 1821**

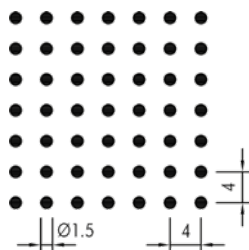
21% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 0,7 mm

**Rg 3013**

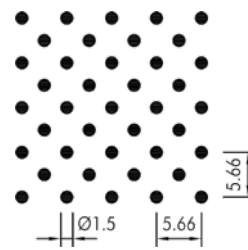
13% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,0 mm

**Rg 1511**

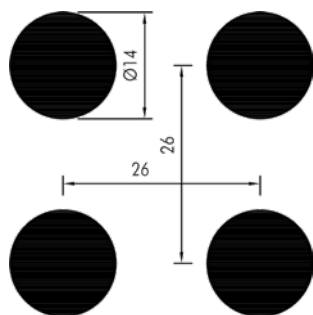
11% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,25 mm

**Rd 1511**

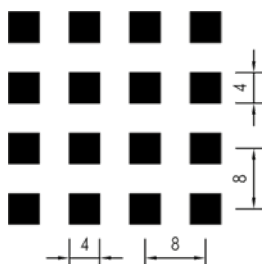
11% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,0 mm

**Rg 14023**

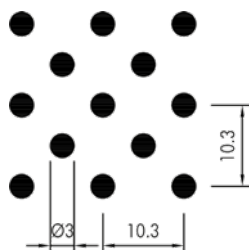
23% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,0 mm

**Qg 4025**

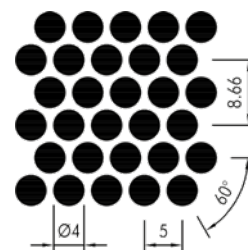
25% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 0,7 mm

**Rd 3013**

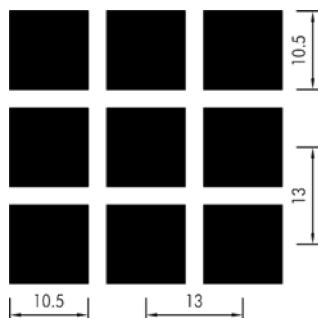
13% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 1,0 mm

**Rv 4058**

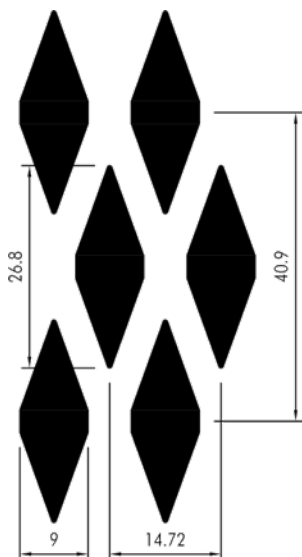
58% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 0,7 mm

**Qg 10565**

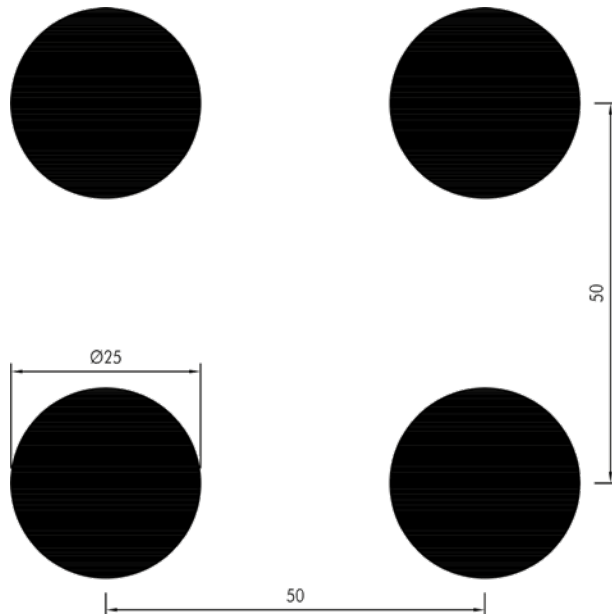
65% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 0,8 mm

**Tv 26845**

45% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 0,8 mm

**Rg 25020**

20% otvorene površine, neperforirani rub, za debljinu čelika od max. 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