



Szkoła Wyższa **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim



Kurt-Schumacher-Ring 18
65197 Wiesbaden
Telefon: 0611-9495-1406
Faks: 0611-9495-1419

Raport z badań

Badanie tłumienia dźwięków uderzeniowych na stanowisku badawczym zgodnie z normą DIN EN ISO 10140-1:2012-05

Obiekty badań:

Cztery warianty nawierzchni na gruncie lub dachu z systemem ochrony i drenażu DELTA®-TERRAXX i DELTA®-GEO-DRAIN Quattro

Zleceniodawca:

Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
D-58313 Herdecke

Numer raportu z badań:

BL 01-01514
17 stycznia 2014

Spis treści

1.	Określenie celu badania	Strona 3
2.	Data i miejsce badania	Strona 3
3.	Przebieg badania	Strona 3
3.1	Układ stosowany podczas badania	Strona 3
3.2	Obiekty badań	Strona 4, 5
4.	Metodyka badań	Strona 6
4.1	Stosowane normy	Strona 6
4.2	Wartości pomiarów i oceny	Strona 6, 7
5.	Urządzenia pomiarowe	Strona 7
6.	Wyniki pomiaru	Strona 8, 9
7.	Informacje ogólne	Strona 9
	Załączniki 1-4	Strony 10-13
	Załącznik A	Strony 14-18

Niniejszy raport z badań zawiera 20 stron z czterema załącznikami, załącznik 1 i 2 przetłumaczone na język angielski oraz załącznik A.

1. Określenie celu badania

Dörken GmbH & Co. KG zlecił Laboratorium Akustyki Budowlanej przeprowadzenie badania akustycznego czterech różnych nawierzchni. W ramach prac rozwojowych nad własnym systemem ochrony i drenażu należało określić parametry akustyczne wzgl. uzyskiwany poziom tłumienia dźwięków uderzeniowych w różnych wersjach wykonania i z nawierzchnią z betonowych płyt ułożonych na warstwie grys.

2. Data i miejsce badań

Pomiary zostały przeprowadzone w dniu 09.12.2013 na stanowisku badania stropów w Laboratorium Akustyki Budowlanej i Akustyki Wnętrz w Szkole Wyższej RheinMain w Wiesbaden.

3. Przebieg badania

3.1 Układ stosowany podczas badania

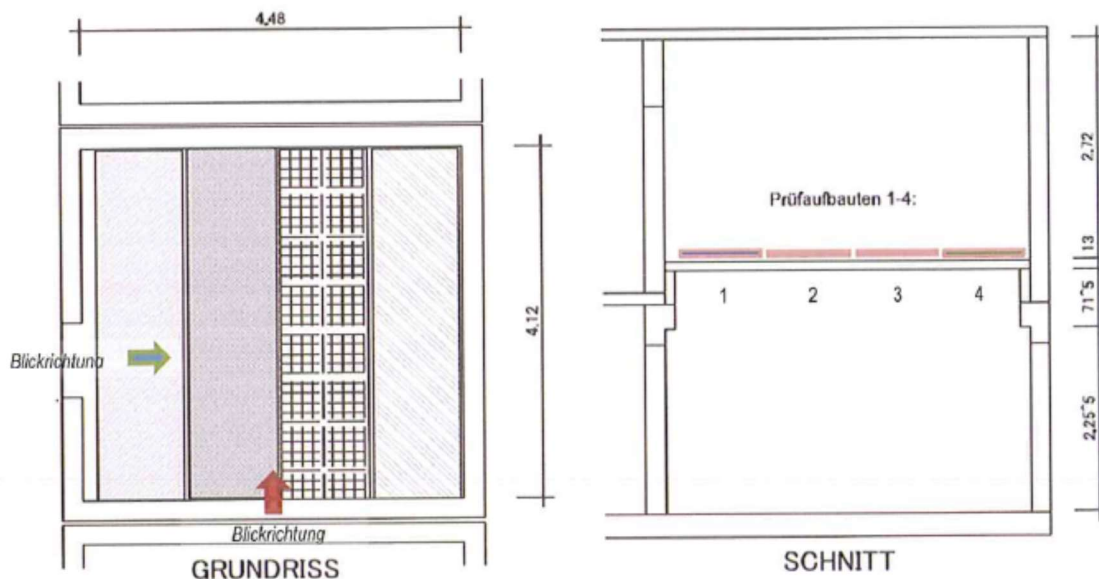
Testowane nawierzchnie zostały wykonane w 49 tygodniu kalendarzowym przez pracowników zatrudnionych przez podwykonawców zleceniodawcy na stanowisku badawczym stropów zgodnie z normą DIN EN ISO 10140-5:2010-12 (Akustyka - Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych -- Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia). Testowane nawierzchnie zostały zgodnie ze stosowaną praktyką ułożone w pomieszczeniu nadawczym na masywnym, trwale zespolonym stropie wzorcowym (wg załącznika C.2.1 DIN EN ISO 10140-5), z cienką warstwą wyrównawczą o dobrej przyczepności.

Układ stosowany podczas badania został przedstawiony schematycznie na rysunku 1. Na rysunku 2 fotograficznie udokumentowano testowane nawierzchnie w różnych fazach wykonania.

Poszczególne nawierzchnie dla ułatwienia montażu i dla uniknięcia strat grys podczas pracy ze stukaczem młotkowym, zostały oddzielone drewnianymi deskami o grubości 2 cm.

Przed pomiarami obiekty testowe były przez 72 godziny aklimatyzowane do warunków stanowiska badawczego. Ze względu na przewidywane zastosowanie (np. balkony) oraz złożoność testowanych nawierzchni wybrano powierzchnię zabudowy wynoszącą ok. cztery metry kwadratowe, a więc układ o powierzchni na pograniczu kategorii I i II zgodnie z normą DIN EN ISO 10140-1:2012-05, rozdział H.2.2.1 i H.2.2.2.

Z tego powodu raport z badań i formularz opatrzone informacją „w oparciu” o normę DIN EN ISO 10140-1:2012-05. Nie przeprowadzono pomiaru bocznego przenoszenia dźwięków, zgodnie z opisem zawartym w normie DIN EN ISO 10140-5:2010-12, załącznik A. Na podstawie wyników z pomiarów drgań na bocznych elementach konstrukcyjnych w ramach badań wstępnych i ze względu na fakt, że dla ścian w pomieszczeniu odbiorczym nie przewidziano przedścianki, przy tłumieniu dźwięków uderzeniowych >25 dB nie można wykluczyć wpływu transmisji odgłosów przenoszonych w powietrzu z elementów bocznych. Dlatego w formularzach (tabela) takie przypadki tłumienia dźwięków uderzeniowych oznaczono symbolem „>”.






Rysunek 1: Rysunek schematyczny układu stosowanego w trakcie badania na stanowisku badawczym.




Rysunek 2: Testowane nawierzchnie 1 - 4 podczas układania i po ułożeniu

3.2 Obiekty badań

Nawierzchnia 1: (od góry w dół)	Faza wykonania
<p>Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm Warstwa gysu (2/5 mm); grubość: 30 mm Folia drenażowa DELTA-TERRAXX; producent: Dörken; grubość: 9 mm Folia PE; grubość: 0,2 mm Membrana dachowa Evalon V; producent: Alwitra; grubość: 2,2 mm Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA (bez stropu wzorcowego): 84 mm ±1 mm</p>	
<p>Nawierzchnia 2: (od góry w dół)</p> <p>Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm Warstwa gysu (2/5 mm); grubość: 30 mm Folia drenażowa DELTA-GEO-DRAIN Quattro; Producent: Dörken; grubość: 9mm Folia PE; grubość: 0,2 mm Membrana uszczelniająca Evalon V; producent: Alwitra; grubość: 2,2 mm Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA (bez stropu wzorcowego): 84 mm ±1 mm</p>	

Nawierzchnia 3: (od góry w dół)	Faza wykonania
Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm Warstwa grys (2/5 mm); grubość: 30 mm Folia drenażowa DELTA-TERRAXX; producent: Dörken; grubość: 9 mm Warstwa włókniny z polipropylenu (300 g/m ²); grubość: 5 mm Membrana dachowa Evalon V; producent: Alwitra; grubość: 2,2 mm Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA (bez stropu wzorcowego): 88 mm ±1 mm	

Nawierzchnia 4: (od góry w dół)	Faza wykonania
Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm Warstwa grys (2/5 mm); grubość: 50 mm Folia drenażowa DELTA-TERRAXX; producent: Dörken; grubość: 9 mm Izolacja wodochronna z dwuwarstwowej papy bitumicznej PYE PV 200 S5; grubość: 10 mm Izolacja z polistyrenu EPS 035 DAA dh; grubość: 120 mm Paroizolacyjna zgrzewalna papa bitumiczna V 60 S4 + AL 01; producent: Bauder; grubość 4 mm Żelbetowy strop wzorcowy grubość: 130 mm WYSOKOŚĆ CAŁKOWITA (bez stropu wzorcowego): 235 mm ±1 mm	

WSKAZÓWKA: Wszystkie materiały pochodzą z bieżącej produkcji wzgl. zostały nabyte u lokalnego sprzedawcy materiałów budowlanych. Dostępne dane materiałów budowlanych z podaniem źródła są zawarte w załączniku A.

4. Metodyka badań

4.1 Stosowane normy

- DIN EN ISO 10140-1, wydanie maj 2012
Akustyka - Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 1: Zasady stosowania dla określonych wyrobów (ISO 10140-1:2010 + nowelizacja- 1:2012); wersja niemiecka EN ISO 10140-1:2010 + A1:2012
- DIN EN ISO 10140-3, wydanie grudzień 2010
Akustyka - Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych (ISO 10140-3:2010) wersja niemiecka EN ISO 10140-3:2010
- DIN EN ISO 10140-4, wydanie grudzień 2010
Akustyka Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 4: Procedury pomiarowe i wymagania (ISO 10140-4:2010) wersja niemiecka EN ISO 10140-4:2010
- DIN EN ISO 10140-5, wydanie grudzień 2010
Akustyka - Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 5: Wymagania dotyczące laboratoryjnych stanowisk badawczych i wyposażenia (ISO 10140-5:2010) wersja niemiecka EN ISO 10140-5:2010
- DIN EN ISO 717-2, listopad 2006
Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych - Część 2: Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych (ISO 717-2:1996 + AM1:2006); wersja niemiecka EN ISO 717-2:1996 + A1: 2006

4.2 Wartości pomiarów i oceny

4.2.1 Tłumienie dźwięków uderzeniowych, znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych L_n

Pomiary przeprowadzono zgodnie z normą DIN EN ISO 10140-3.

Znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych L_n obliczono wg wzoru:

$$L_n = L_i + 10 \lg A/A_0 \text{ w dB.}$$

Gdzie:

L_i : średni poziom dźwięków uderzeniowych w pomieszczeniu odbiorczym w dB

A : ekwiwalentna powierzchnia absorpcyjna w pomieszczeniu odbiorczym w m^2

A_0 : referencyjna powierzchnia absorpcyjna w pomieszczeniu odbiorczym; $A_0 = 10 m^2$

Ekwiwalentna powierzchnia absorpcyjna została określona po pomiarze czasu pogłosu zgodnie z normą ISO 345 według wzoru $A = 0,16 V/T$.

Gdzie:

V = objętość pomieszczenia odbiorczego w m^3

T = czas pogłosu w s

Testowane nawierzchnie, w temperaturze 18 °C, przy względnej wilgotności powietrza 57 % i ciśnieniu statycznym 1010 mbar w pomieszczeniu odbiorczym, poddano oddziaływaniu niezmodyfikowanego stukacza młotkowego zgodnie z normą DIN EN ISO 101405:2010-12, załącznik E.1.

Poziomy dźwięków uderzeniowych w pomieszczeniu odbiorczym został zmierzony w ośmiu pozycjach mikrofonu pomiarowego.

Czas pomiaru wzgl. czas określenia wartości średniej wynosił 12 sekund na pozycję mikrofonu.

W czasie pomiaru poziomu dźwięków uderzeniowych dla stropu wzorcowego bez nawierzchni względna wilgotność powietrza wynosiła 59% a temperatura 17 °C. Liczba pozycji mikrofonów i stukaczy młotkowych odpowiadała liczbie przy pomiarach stropu wzorcowego z testowaną nawierzchnią.

Z energetycznie uśrednionych poziomów dźwięków uderzeniowych w poszczególnych pozycjach na podstawie normy DIN EN ISO 717-2 wyliczono oszacowany znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych L_n .

Na podstawie pomiarów wartości odgłosów w tle określono wpływ odgłosów zakłócających na wartości pomiarów o rozbieżności poziomów między 6 a 15 dB. Poziomy odbierane zostały skorygowane w odpowiednich pasmach częstotliwości, jak opisano w normie DIN EN ISO 10140-4, rozdział 4.3. Przy różnicach poziomów mniejszych niż 6 dB odpowiednie wartości pomiarów oznaczono znakiem „<” i oznaczają one granicę pomiaru.

Oddziaływanie stukacza młotkowego nie spowodowało żadnych widocznych uszkodzeń w testowanej nawierzchni.

4.4.4 Tłumienie dźwięków uderzeniowych ΔL

Tłumienie dźwięków uderzeniowych ΔL , to obniżenie znormalizowanego poziomu dźwięków uderzeniowych przez testowaną nawierzchnię i jest ustalane na podstawie zmierzonych znormalizowanych dźwięków uderzeniowych dla stropu wzorcowego bez i z nawierzchnią według wzoru:

$$\Delta L = L_{n0} - L_n \text{ w dB.}$$

Gdzie:

L_{n0} = znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych dla stropu wzorcowego bez i z nawierzchnią w dB

L_n = znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych dla stropu wzorcowego bez i z nawierzchnią w dB.

Oszacowane tłumienie dźwięków uderzeniowych ΔL_W

Zależne od częstotliwości, określone zgodnie z normą DIN EN ISO 10140-1 tłumienie dźwięków uderzeniowych na stanowisku kontrolnym dotyczy zdefiniowanego stropu wzorcowego z ustalonymi znormalizowanymi poziomami dźwięków uderzeniowych według normy DIN EN ISO 717-2. Na tej podstawie uzyskiwana jest wartość jednoliczbowa czyli szacowane tłumienie dźwięków uderzeniowych ΔL_W ; według wzoru

$$\Delta L_W = L_{n,r,o,w} - L_{n,r,w} = 78 \text{ dB} - L_{n,r,w} \text{ w dB.}$$

Gdzie:

$L_{n,r,w}$ = obliczony oszacowany znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych dla stropu wzorcowego z testowaną nawierzchnią w dB.

$L_{n,r,o,w}$ = określony ze znormalizowanego poziomu dźwięków uderzeniowych $L_{n,r,o}$ dla stropu wzorcowego według normy DIN EN ISO 717-2, rozdział 4.3.1, oszacowany znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych (= 78 dB)

Wartości dopasowania spektrum $C_{i,\Delta}$ i $C_{i,r}$ zostały obliczone na podstawie normy DIN EN ISO 717-2, załącznik A.2.1 i A.2.2.

5. Urządzenia pomiarowe

Urządzenie pomiarowe	Producent, typ	Numer seryjny	Ważność kalibracji
Analizator czasu rzeczywistego	Norsonic 840-2	16010	31.12.2014
Mikrofon pomiarowy	Norsonic 1220	18041	31.12.2014
Wzmacniacz mikrofonu	Norsonic 1201	18104	31.12.2014
Nadajnik dźwięków	Norsonic 229	16755	-
Wzmacniacz mocy	Norsonic 235	17678	-
Termometr / higrometr	Speedtech Windmate	000806	-
Barometr	Brüel & Kjaer ZU 0004	1833183	-

6. Wyniki pomiarów

W tabeli 1 znormalizowane poziomy dźwięków uderzeniowych dla masywnego stropu wzorcowego L_{n0} zestawiono w zależności od częstotliwości ze znormalizowanymi poziomami dźwięków uderzeniowych dla masywnego stropu wzorcowego z testowaną nawierzchnią L_n , wzgl. testowaną nawierzchnią, jak opisano w akapicie 3.2. Ostatni wiersz tabeli zawiera oszacowane znormalizowane poziomy dźwięków uderzeniowych obliczone ze danych znormalizowanych poziomów dźwięków uderzeniowych.

Tercja [Hz]	Strop wzorcowy bez nawierzchnią L_{n0} (dB)	Strop wzorcowy z nawierzchnią 1, jak opisano w 3.2 L_n (dB)	Strop wzorcowy z nawierzchnią 2, jak opisano w 3.2 L_n (dB)	Strop wzorcowy z nawierzchnią 3, jak opisano w 3.2 L_n (dB)	Strop wzorcowy z nawierzchnią 4, jak opisano w 3.2 L_n (dB)
100	66,9	58,3	58,2	54,8	53,6
125	72,3	67,3	66,0	58,8	59,0
160	69,2	64,8	61,2	52,6	57,1
200	72,3	64,5	63,2	53,9	56,0
250	72,0	59,5	58,2	53,6	53,5
315	72,6	53,6	54,5	51,8	53,0
400	73,7	52,4	52,3	48,6	51,3

500	73,7	52,5	52,3	49,1	49,9
630	73,7	50,5	50,6	44,0	44,6
800	74,3	45,4	44,8	36,9	38,0
1000	73,9	44,8	40,1	39,1	36,2
1250	75,0	42,3	40,7	35,3	30,5
1600	76,1	38,5	37,2	35,5	28,1
2000	76,1	34,5	34,4	33,3	17,6
2500	76,3	36,5	34,2	34,2	22,4
3150	76,1	29,5	30,7	26,7	13,3
4000	75,1	19,6	17,7	15,9	<10,9
5000	72,2	14,5	12,3	<7,2	-7,4
Oszacowany znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych $L_{n,w}$ (C)	82 (-11) dB	55 (1) dB	53 (2) dB	48 (0) dB	49 (0) dB

Tabela 1: Znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych L_n dla stropu wzorcowego z i bez nawierzchni; oszacowany znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych $L_{n,w}$

Tabela 2 zawiera obliczony znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych $L_{n,r,w}$ dla stropu wzorcowego oraz wartość dostosowania spektrum $C_{i,r}$ dla stropu wzorcowego z testowaną nawierzchnią.

	Strop wzorcowy z nawierzchnią 1	Strop wzorcowy z nawierzchnią 2	Strop wzorcowy z nawierzchnią 3	Strop wzorcowy z nawierzchnią 4
$L_{n,r,w}$	52 dB	51 dB	45 dB	46 dB
$C_{i,r}$	1 dB	1 dB	0 dB	0 dB

Tabela 2: Znormalizowany poziom dźwięków uderzeniowych i wartości dostosowania spektrum dla stropu wzorcowego

Ze znormalizowanego poziomu dźwięków uderzeniowych dla stropu wzorcowego z i bez nawierzchni określa się poziom tłumienia dźwięków uderzeniowych w zależności od częstotliwości i na tej podstawie zgodnie z normą DIN EN ISO 717-2 wylicza się szacowane tłumienie dźwięków uderzeniowych ΔL_w oraz wartości dostosowania spektrum.

Na tej podstawie dla testowanych nawierzchni określono szacowane tłumienie dźwięków uderzeniowych ΔL_w z wartością dostosowaną do spektrum $C_{i,\Delta}$ na poziomie:

	z nawierzchnią 1	z nawierzchnią 2	z nawierzchnią 3	z nawierzchnią 4
ΔL_w	26 dB	27 dB	33 dB	32 dB
$C_{i,\Delta}$	-12 dB	-12 dB	-11 dB	-11 dB

Wyniki dla testowanych nawierzchni zostały przedstawione jako diagram w załącznikach od 1 do 4 obok schematu w zależności od częstotliwości. Dodatkowo raport z badań na życzenie zleceniodawcy zawiera załączniki 1 i 4 przetłumaczone na język angielski. Zostały oznaczone dodatkowo jako Załącznik 1 i Załącznik 4.

7. Informacje ogólne

Wymienione wyniki pomiarów dotyczą wyłącznie wymienionych w tym raporcie obiektów badań w opisanym układzie stosowanym podczas badania.

Fragmentaryczne powielanie lub publikowanie niniejszego raportu jest dozwolone wyłącznie za pisemną zgodą autora.

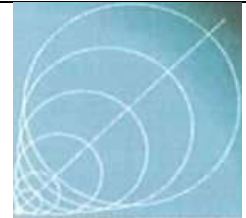
Niniejszy raport z badań zawiera 20 stron z czterema załącznikami, załącznik 1 i 2 zostały przetłumaczone na język angielski oraz z załącznika A.

Wiesbaden, 17 stycznia 2014 roku
mgr inż. M. Miscioscia

**Badanie tłumienia dźwięków uderzeniowych w oparciu o normę ISO 10140
(wszystkie części)**

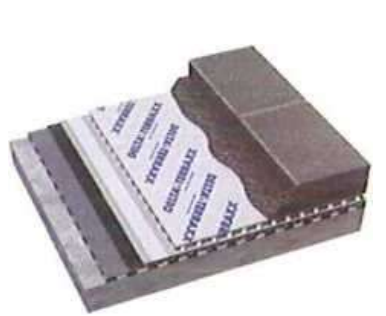
Pomiary tłumienia dźwięków uderzeniowych przenoszonych przez nawierzchnie ułożone na wzorcowym masywnym stropie żelbetowym, przeprowadzone na stanowisku badawczym

Zleceniodawca: Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
D-58313 Herdecke



LABORATORIUM AKUSTYKI
BUDOWLANEJ

Obiekty badań: System ochrony i drenażu DELTA®-TERRAXX (producent: Dörken) zastosowany w różnych wariantach pod nawierzchnią z betonowych płyt ułożonych na warstwie grysu.



Testowana nawierzchnia od góry do dołu:

- Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm
- Warstwa grysu (2/5 mm); grubość: 30 mm
- Folia drenażowa DELTA-TERRAXX; producent: Dörken; grubość: 9 mm
- Folia PE; grubość: 0,2 mm
- Membrana dachowa Evalon V; producent: Alwitra; ułożona luźno; grubość: 2,2 mm
- Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm

Całkowita wysokość testowanej nawierzchni (bez stropu wzorcowego): 84 mm ±1mm

Czas aklimatyzacji do warunków na stanowisku badawczym: 72 godziny



Widok schematyczny układu stosowanego w badaniu

(Rysunek schematyczny, nie reprezentuje testowanej nawierzchni)

Źródło: Doerken GmbH

Objętość pomieszczenia odbiorczego: 53,25 m³

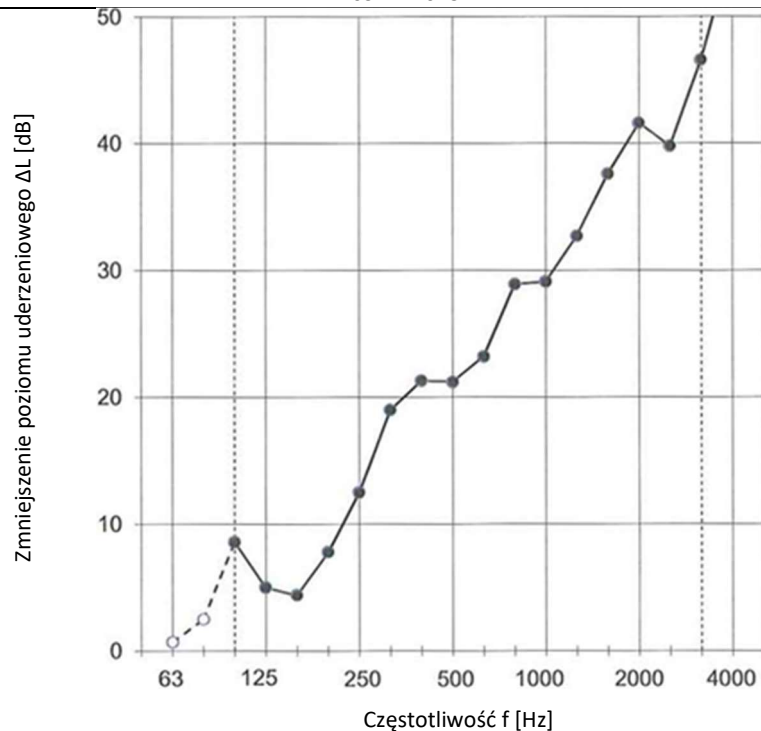
Temperatura powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 16/18 °C±1°C

Względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 51 / 57 % ± 3%

Statyczne ciśnienie w pomieszczeniu odbiorczym: 1010 mbar

Data badania: 09.12.2013

Częstotliwość F [Hz]	L _{n,0} Pasma 1/3 oktawy (dB)	ΔL Pasma 1/3 oktawy (dB)
50	-	-
63	63,2	0,7
80	61,2	2,5
100	66,9	8,6
125	72,3	5,0
160	69,2	4,4
200	72,3	7,8
250	72,0	12,5
315	72,6	19,0
400	73,7	21,3
500	73,7	21,2
630	73,7	23,2
800	74,3	≥28,9
1000	73,9	≥29,1
1250	75,0	≥32,7
1600	76,1	≥37,6
2000	76,1	≥41,6
2500	76,3	≥39,8
3150	76,1	≥46,6
4000	75,1	≥55,5
5000	72,2	≥57,7



Zakres częstotliwości zgodnie z krzywą referencyjną wg ISO 717-2

Wskaźnik wg ISO 717-2

ΔL_w = 26 dB

C_{l,Δ} = -12 dB

C_{l,r} = 1 dB

Powyższe wyniki są oparte na pomiarach stanowiska badawczego wykonanych w pasmach 1/3 oktawy przy użyciu sztucznego źródła (standardowy stukacz młotkowy) i zdefiniowanego stropu wzorcowego w warunkach laboratoryjnych (metoda standardowa).

Nr raportu z badania: BL 01-01514
Data: 17.01.2014

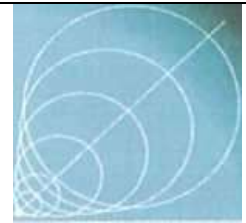
Labor für Bauakustik
Hochschule RheinMain
Kurt-Schumacher-Ring 18
D-65197 Wiesbaden

Podpis

Załącznik 1

Badanie tłumienia dźwięków uderzeniowych w oparciu o normę ISO 10140 (wszystkie części)

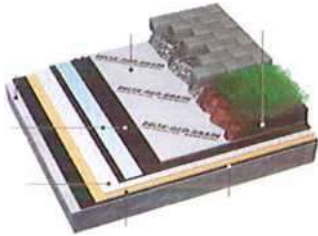
Pomiary tłumienia dźwięków uderzeniowych przenoszonych przez powierzchnie ułożone na wzorcowym masywnym stropie żelbetowym, przeprowadzone na stanowisku badawczym



LABORATORIUM AKUSTYKI
BUDOWLANEJ

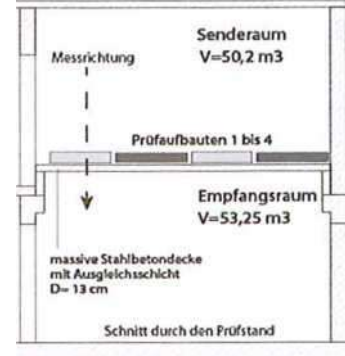
Zleceniodawca: Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
D-58313 Herdecke

Obiekty badań: System ochrony i drenażu DELTA®- GEO-Drain (producent: Dörken), zastosowany w różnych wariantach pod powierzchnią z betonowych płyt ułożonych na warstwie gipsu



Testowana nawierzchnia od góry do dołu:

- Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm
 - Warstwa gipsu (2/5 mm); grubość: 30 mm
 - Folia drenażowa DELTA-GEO-DRAIN Quattro; Producent: Dörken; grubość: 9 mm
 - Folia PE; grubość: 0,2 mm
 - Membrana dachowa Evalon V; producent: Alwitra; ułożona luźno; grubość: 2,2 mm
 - Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm
- Całkowita wysokość testowanej nawierzchni (bez stropu wzorcowego): 84 mm ±1mm. Czas aklimatyzacji do warunków na stanowisku badawczym: 72 godziny



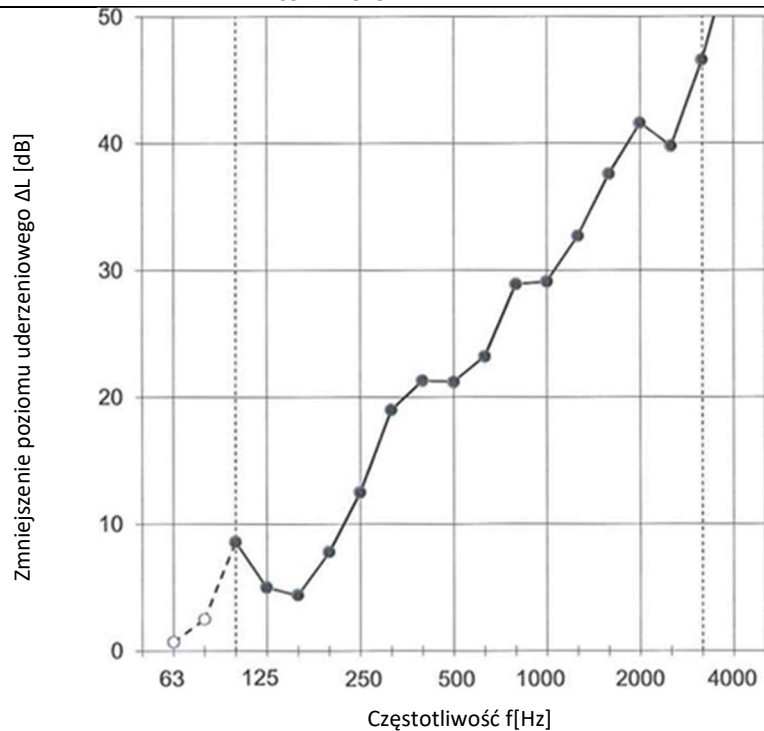
Widok schematyczny układu stosowanego w badaniu

(Rysunek schematyczny, nie reprezentuje testowanej nawierzchni)

Źródło: Doerken GmbH

Objętość pomieszczenia odbiorczego (komory): 53,25 m³
Temperatura powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 16/18 °C±1°C
Względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 51 / 57 % ± 3%
Statyczne ciśnienie w pomieszczeniu odbiorczym: 1010 mbar
Data badania: 09.12.2013

Częstotliwość F [Hz]	L _{n,0} Pasma 1/3 oktawy (dB)	ΔL Pasma 1/3 oktawy (dB)
50	-	
63	63,2	3,1
80	61,2	5,7
100	66,9	8,7
125	72,3	6,3
160	69,2	8,0
200	72,3	9,1
250	72,0	13,8
315	72,6	18,1
400	73,7	21,4
500	73,7	21,4
630	73,7	23,1
800	74,3	≥29,5
1000	73,9	≥33,8
1250	75,0	≥34,3
1600	76,1	≥38,9
2000	76,1	≥41,7
2500	76,3	≥42,1
3150	76,1	≥45,4
4000	75,1	≥57,4
5000	72,2	≥59,9



Zakres częstotliwości zgodnie z krzywą referencyjną wg ISO 717-2

Wskaźnik wg ISO 717-2

ΔL_w = 27 dB

C_{l,Δ} = -12 dB

C_r = 1 dB

Powyższe wyniki są oparte na pomiarach ze stanowiska badawczego, wykonanych w pasmach 1/3 oktawy przy użyciu sztucznego źródła dźwięku (standardowy stukacz młotkowy) i zdefiniowanego stropu wzorcowego w warunkach laboratoryjnych (metoda standardowa).

Nr raportu z badania: BL 01-01514
Data: 17.01.2014

Labor für Bauakustik
Hochschule RheinMain
Kurt-Schumacher-Ring 18
D-65197 Wiesbaden

Podpis

Załącznik 2

Badanie tłumienia dźwięków uderzeniowych w oparciu o normę ISO 10140 (wszystkie części)

Pomiary tłumienia dźwięków uderzeniowych przenoszonych przez nawierzchnie ułożone na wzorcowym masywnym stropie żelbetowym, przeprowadzone na stanowisku badawczym

Zleceniodawca: Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
D-58313 Herdecke

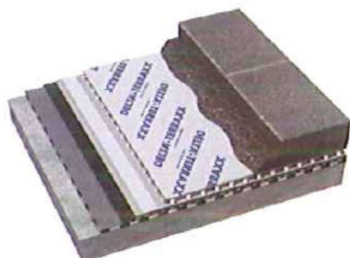


LABORATORIUM AKUSTYKI
BUDOWLANEJ

Obiekt badań: System ochrony i drenażu **DELTA®-TERRAXX** (producent: Dörken) zastosowany w różnych wariantach pod nawierzchnią z betonowych płyt ułożonych na warstwie grys.

Testowana nawierzchnia od góry do dołu:

- Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm
 - Warstwa grys (2/5 mm); grubość: 30 mm
 - Folia drenażowa DELTA-TERRAXX; producent: Dörken; grubość: 9 mm
 - Warstwa włókniny z polipropylenu (300 g/m²): Grubość: 5 mm
 - Membrana dachowa Evalon V; producent: Alwitra; ułożona luźno; grubość: 2,2 mm
 - Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm
- Całkowita wysokość testowanej nawierzchni (bez stropu wzorcowego): 88 mm ±1mm. Czas aklimatyzacji do warunków na stanowisku badawczym: 72 godziny



Widok schematyczny układu stosowanego w badaniu

(Rysunek schematyczny, nie reprezentuje testowanej nawierzchni)

Źródło: Doerken GmbH

Objętość pomieszczenia odbiorczego: 53,25 m³

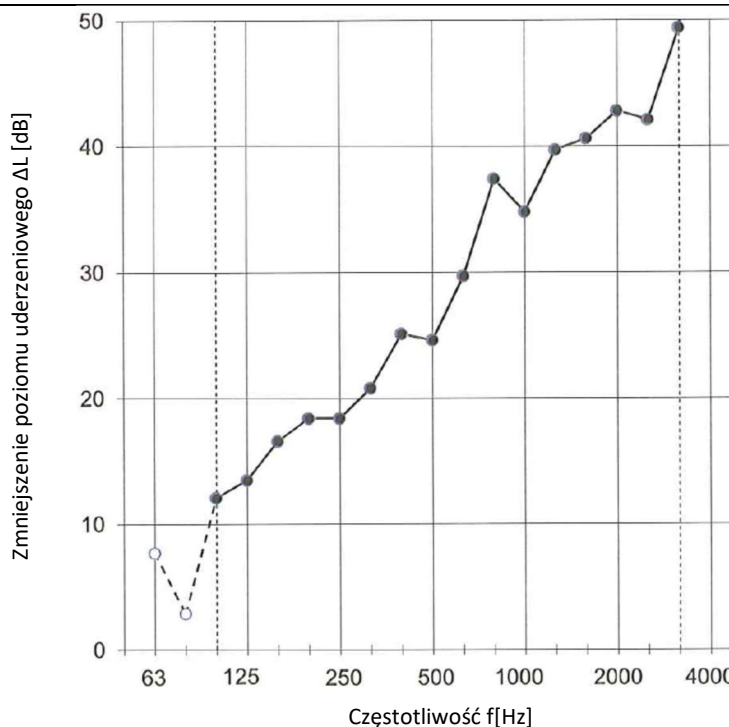
Temperatura powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 16/18 °C±1°C

Względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 51 / 57 % ± 3%

Statyczne ciśnienie w pomieszczeniu odbiorczym: 1010 mbar

Data badania: 09.12.2013

Częstotliwość F [Hz]	L _{n,0} Pasma 1/3 oktawy (dB)	ΔL Pasma 1/3 oktawy (dB)
50	-	-
63	63,2	7,7
80	61,2	2,9
100	66,9	12,1
125	72,3	13,5
160	69,2	16,6
200	72,3	18,4
250	72,0	18,4
315	72,6	20,8
400	73,7	≥25,1
500	73,7	≥24,6
630	73,7	≥29,7
800	74,3	≥37,4
1000	73,9	≥34,8
1250	75,0	≥39,7
1600	76,1	≥40,6
2000	76,1	≥42,8
2500	76,3	≥42,1
3150	76,1	≥49,4
4000	75,1	≥59,2
5000	72,2	≥65,0



Zakres częstotliwości zgodnie z krzywą referencyjną wg ISO 717-2

Wskaźnik wg ISO 717-2

ΔL_w = 33 dB

C_{l,Δ} = -11 dB

C_{l,r} = 0 dB

Powyższe wyniki są oparte na pomiarach stanowiska badawczego wykonanych w pasmach 1/3oktawy przy użyciu sztucznego źródła (standardowy stukacz młotkowy) i zdefiniowanego stropu wzorcowego w warunkach laboratoryjnych (metoda standardowa).

Nr raportu z badania: BL 01-01514
Data: 17.01.2014

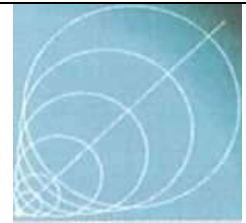
Labor für Bauakustik
Hochschule RheinMain
Kurt-Schumacher-Ring 18
D-65197 Wiesbaden

Podpis

Załącznik 3

Badanie tłumienia dźwięków uderzeniowych w oparciu o normę ISO 10140 (wszystkie części)

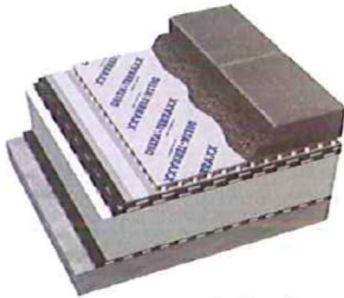
Pomiary tłumienia dźwięków uderzeniowych przenoszonych przez nawierzchnie ułożone na wzorcowym masywnym stropie żelbetowym, przeprowadzone na stanowisku badawczym



LABORATORIUM AKUSTYKI
BUDOWLANEJ

Zleceniodawca: Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
D-58313 Herdecke

Obiekt badań: System ochrony i drenażu **DELTA®-TERRAXX** (producent: Dörken) zastosowany w różnych wariantach pod nawierzchnią z betonowych płyt ułożonych na warstwie grysu.



Testowana nawierzchnia od góry do dołu:

- Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm
- Warstwa grysu (2/5 mm); grubość: 50 mm
- Folia drenażowa DELTA-TERRAXX; producent: Dörken; grubość: 9 mm
- Bitumiczna izolacyjna papa podkładowa PYE PV 200 S5, dwuwarstwowa; grubość: 10 mm
- Izolacja z polistyrenu EPS 035 DAA tzn. grubość: 120 mm
- Paroizolacyjna zgrzewalna papa bitumiczna V 60 S4 + AL 01; ułożona luźno; grubość 4 mm
- Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm

Całkowita wysokość testowanej nawierzchni (bez stropu wzorcowego): 235 mm. Czas aklimatyzacji do warunków na stanowisku badawczym: 72 godziny



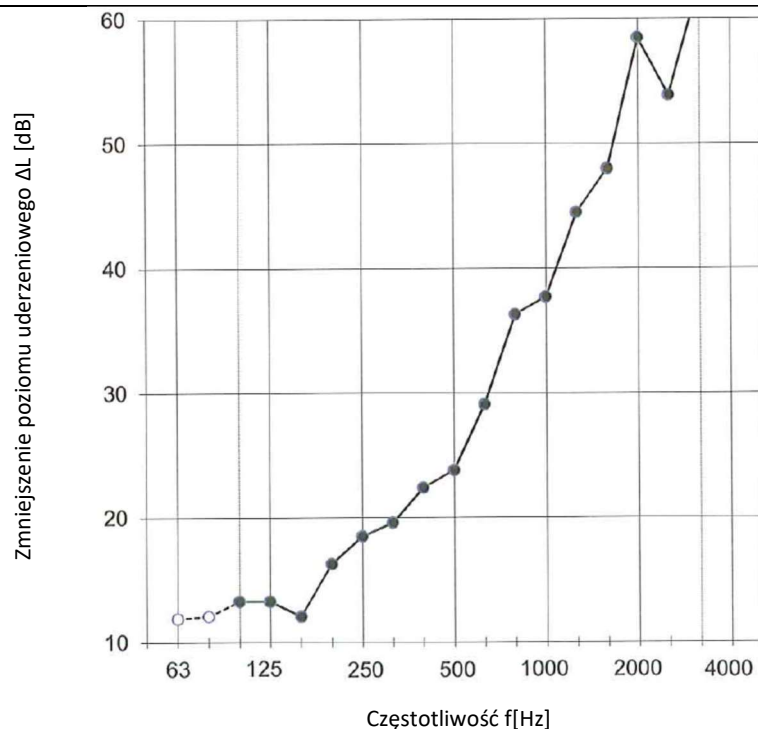
Widok schematyczny układu stosowanego w badaniu

(Rysunek schematyczny, nie reprezentuje testowanej nawierzchni)

Źródło: Doerken GmbH

Objętość pomieszczenia odbiorczego: 53,25 m³
 Temperatura powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 16/18 °C ± 1°C
 Względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 51 / 57 % ± 3%
 Statyczne ciśnienie w pomieszczeniu odbiorczym: 1010 mbar
 Data badania: 09.12.2013

Częstotliwość oś F [Hz]	L _{n,0} Pasma 1/3 oktawy (dB)	ΔL Pasma 1/3 oktawy (dB)
50	-	-
63	63,2	11,9
80	61,2	12,1
100	66,9	13,3
125	72,3	13,3
160	69,2	12,1
200	72,3	16,3
250	72,0	18,5
315	72,6	19,6
400	73,7	22,4
500	73,7	23,8
630	73,7	≥29,1
800	74,3	≥36,3
1000	73,9	≥37,7
1250	75,0	≥44,5
1600	76,1	≥48,0
2000	76,1	≥58,5
2500	76,3	≥53,9
3150	76,1	≥62,8
4000	75,1	≥64,2
5000	72,2	≥64,8



Wskaźnik wg ISO 717-2

Zakres częstotliwości zgodnie z krzywą referencyjną wg ISO 717-2

ΔL_w = 32 dB

C_{l,Δ} = -11 dB

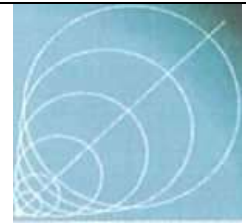
C_{r,r} = 0 dB

Powyższe wyniki są oparte na pomiarach stanowiska badawczego wykonanych w pasmach 1/3 oktawy przy użyciu sztucznego źródła (standardowy stukacz młotkowy) i zdefiniowanego stropu wzorcowego w warunkach laboratoryjnych (metoda standardowa).

Nr raportu z badań: BL 01-01514	Labor für Bauakustik Hochschule RheinMain Kurt-Schumacher-Ring 18 D-65197 Wiesbaden	Podpis	Załącznik 4
Data: 17.01.2014			

**Badanie tłumienia dźwięków uderzeniowych w oparciu o normę ISO 10140
(wszystkie części)**

Pomiary tłumienia dźwięków uderzeniowych przenoszonych przez nawierzchnie ułożone na wzorcowym masywnym stropie żelbetowym, przeprowadzone na stanowisku badawczym



LABORATORIUM AKUSTYKI
BUDOWLANEJ

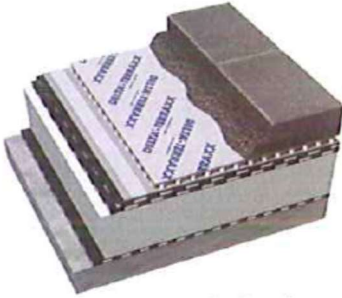
Zleceniodawca: Dörken GmbH & Co. KG
Wetterstraße 58
D-58313 Herdecke

Obiekty badań: System ochrony i drenażu **DELTA®-TERRAXX** (producent: Dörken) zastosowany w różnych wariantach pod nawierzchnią z betonowych płyt ułożonych na warstwie grysu.

Testowana nawierzchnia od góry do dołu:

- Płyty chodnikowe, beton; 40 x 40 cm; grubość: 42 mm
- Warstwa grysu (2/5 mm); grubość: 50 mm
- Folia drenażowa DELTA-TERRAXX; producent: Dörken; grubość: 9 mm
- Bitumiczna izolacyjna papa podkładowa PYE PV 200 S5, dwuwarstwowa; grubość: 10 mm
- Izolacja z polistyrenu EPS 035 DAA tzn. grubość: 120 mm
- Paroizolacyjna zgrzewalna papa bitumiczna V 60 S4 + AL 01; ułożona luźno; grubość 4 mm
- Żelbetowy strop wzorcowy; grubość: 130 mm

Całkowita wysokość testowanej nawierzchni (bez stropu wzorcowego): 235 mm. Czas aklimatyzacji do warunków na stanowisku badawczym: 72 godziny



Widok schematyczny układu stosowanego w badaniu

(Rysunek schematyczny, nie reprezentuje testowanej nawierzchni)

Źródło: Doerken GmbH

Objętość pomieszczenia odbiorczego: 53,25 m³

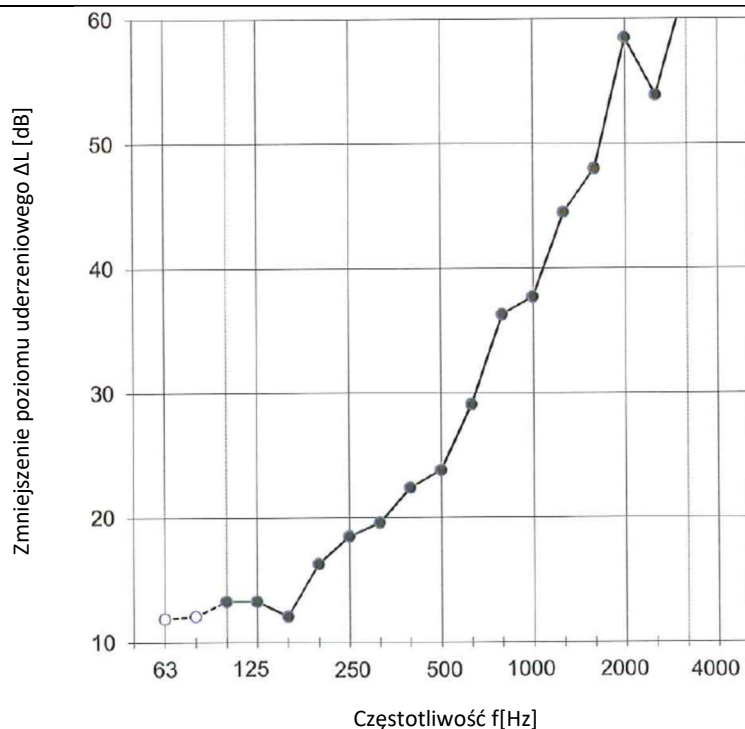
Temperatura powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 16/18 °C±1°C

Względna wilgotność powietrza w pomieszczeniu nadawczym/odbiorczym: 51 / 57 % ± 3%

Statyczne ciśnienie w pomieszczeniu odbiorczym: 1010 mbar

Data badania: 09.12.2013

Częstotliwość F [Hz]	L _{n,0} Pasma 1/3 oktawy (dB)	ΔL Pasma 1/3 oktawy (dB)
50 63 80	63,2 61,2	- 11,9 12,1
100 125 160	66,9 72,3 69,2	13,3 13,3 12,1
200 250 315	72,3 72,0 72,6	16,3 18,5 19,6
400 500 630	73,7 73,7 73,7	22,4 23,8 ≥29,1
800 1000 1250	74,3 73,9 75,0	≥36,3 ≥37,7 ≥44,5
1600 2000 2500	76,1 76,1 76,3	≥48,0 ≥58,5 ≥53,9
3150 4000 5000	76,1 75,1 72,2	≥62,8 ≥64,2 ≥64,8



Zakres częstotliwości zgodnie z krzywą referencyjną wg ISO 717-2

Zakres częstotliwości zgodnie z krzywą referencyjną wg ISO 717-2

ΔL_w = 32 dB

C_{l,Δ} = -11 dB

C_{l,r} = 0 dB

Powyższe wyniki są oparte na pomiarach stanowiska badawczego wykonanych w pasmach 1/3 oktawy przy użyciu sztucznego źródła (standardowy stukacz młotkowy) i zdefiniowanego stropu wzorcowego w warunkach laboratoryjnych (metoda standardowa).

Nr raportu z badań: BL 01-01514
Data: 17.01.2014

Labor für Bauakustik
Hochschule RheinMain
Kurt-Schumacher-Ring 18
D-65197 Wiesbaden

Podpis

Załącznik 4

Załącznik A

DELTA-GEO-DRAIN Quattro *1

System ochrony i drenażu nawierzchni w oparciu o normę DIN 18195 i DIN 4095



Właściwości Materiał Zastosowania Dane techniczne Akcesoria Do pobrania

Wysokość profili	ok. 9 mm
Wytrzymałość na ściskanie	ok. 400 kN/m ²
Objętość powietrza między profilami	ok. 7,7 l/m ²
Temperatura użytkowania	-30 °C do +80 °C
Wymiary rolki	12,5m x 2,0 m
Geokompozyt do zastosowania w warstwach drenażowych	D + F
Wytrzymałość na rozciąganie	MD 6 kN/m/CMD 6 kN/m (EN 10319)
Wytrzymałość na przebicie dynamiczne	40 mm (EN 918)
Charakterystyczna szerokości otworów	150 µm (EN ISO 12956)
Wodoprzepuszczalność	8 10 ⁻² m/s (EN ISO 11058)
Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie	3.1 10 ⁻³ m ² /s (EN ISO 12958) przy 20 kN/m ²
Trwałość	Przykryć w ciągu 2 tygodni po ułożeniu. Trwały przez 25 lat w naturalnym gruncie o pH między 4 a 9 i temperaturze gruntu < 25 °C.

*1) DELTA®-GEO-DRAIN Quattro

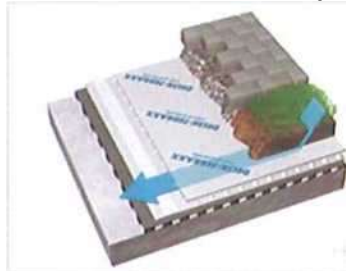
(Producent: Dörken GmbH & Co. KG, 58313 Herdecke),

Czterowarstwowy system ochrony i drenażu ze zintegrowanym brzegiem klejącym

Źródło www.doerken.de/bvf-de/produkte/mauer/noppenbahnen/produkte/geo_drain_quattro.php

Stan na dzień: 17.01.2013

DELTA-TERRAXX - drenaż poziomy *2



DELTA-TERRAXX. Wyjątkowo łatwy w obróbce system ochrony i drenażu.

Właściwości	Materiał	Zastosowania	Dane techniczne	Akcesoria	Do pobrania
Wysokość kubeków			ok. 9 mm		
Odporność na ściskanie			ok. 400 kN/m ²		
Objętość powietrza między kubekami			ok. 7.9 l/m ²		
Temperatura użytkowania			-30 °C do +80 °C		
Wymiary rolki			12,5m x 2,4 m		
Geokompozyt do zastosowania w warstwach drenażowych			D + F		
Odporność na rozciąganie			(EN 10319) MD 6 kN/m CMD 6 kN/m		
Odporność na przebicie dynamiczne			(EN 918) 40 mm		
Charakterystyczna szerokość otworów			(EN ISO 12956) 150 µm		
Wodoprzepuszczalność			8x10 ² m/s (EN ISO 11058)		

Dwuwarstwowy system ochrony i drenażu ze zintegrowanym brzegiem klejącym

*2) DELTA®-GEO-DRAIN Quattro

(Producent: Dörken GmbH & Co. KG, 58313 Herdecke),

Czterowarstwowy system ochrony i drenażu ze zintegrowanym brzegiem klejącym

Źródło www.doerken.de/bvf-de/produkte/mauer/horizontal/produkte/terraxx_horizontal.php

Stan na dzień: 17.01.2013

Membrana uszczelniająca EVALON *3)

(Producent: alwitra GmbH & Co., Postfach 3950, 54229 Trier)

Jednowarstwowe uszczelnienie DIN 18 195-5 BA EVA-BV-K-PV-1,5 i DIN V 20000-202, z foliami z poli(etylen-co-octan winylu)) (EVA) – laminowana z włókniną poliestrową
Grubość: 1,5 mm warstwa uszczelniająca + laminowanie
Kolor: biały/jasnoszary/grafitowy

1 Dane techniczne		Membrany uszczelniające		Oznaczenie	
Wyciąg Badanie w oparciu o normę DIN EN 13956 i DIN EN 13967		EVALON® nielaminowana		EVALON® V EVALON® V FR laminowana od spodu włókniną poliestrową	EVALON® VG laminowana od spodu włókniną szklaną/włókniną poliestrową
Właściwości	Metody badawcze	Jednostka	Wartość ^a	Wartość ^a	Wartość ^a
Widoczne wady	EN 1850-2			Spełnia wymagania	
Grubość efektywna (e _{ef}) warstwy uszczelniającej	EN 1849-2	mm		1,2/ 1,5	
Wodoszczelność	EN 1928 Metoda B	kPa		≥400	
Reakcja na zewnętrzne oddziaływanie ognia (dla Niemiec DIN 4102-7)	EMV1187 lub DIN 4102-7			Klasa B _{ROOF} (t1) ^b Odporna na przeskok płomienia i promieniowanie cieplne zgodnie z ogólnymi świadectwami kontrolnymi nadzoru budowlanego ^b	
Reakcja na oddziaływanie ognia	EN 13501-1			Klasa E	
Odporność na rozwarstwianie zgrzewów	EN 12316-2	N/50mm		≥150	
Odporność zgrzewów na ściananie	EN 12317-2	N/50mm		≥400	
Odporność na rozrywanie		N/mm ²	≥12,5		
Maksymalna siła rozciągająca	EN 12311-2	N/50mm		≥500	≥500
Rozciąganie przy rozerwaniu		%	≥300		
Maksymalne rozciąganie przy rozerwaniu	EN 12311-2	%		≥60	≥60
Odporność na obciążenia dynamiczne	EN 12691 Metoda A	mm		≥300	
Odporność na obciążenia statyczne	EN 12730 Metoda B	kg		≥20	
Odporność na rozdzieranie	EN 12310-1	N		≥300	≥300
	EN 12310-2	N	≥80	≥150	≥150
Odporność na przerastanie korzeni	EN 13948		Spełnia wymagania	Spełnia wymagania ^d	Spełnia wymagania ^d
Stabilność wymiarowa	EN 1107-2	%	≥2	≥1	≥1
Reakcja na zginanie w niskich temperaturach	EN 495-5	°C		≥-30	
Wytrzymałość (promieniowanie UV, podwyższona temperatura i woda)	EN 1297	ocena wzrokowa		Spełnia wymagania	
Wodoszczelność w procesie sztucznego starzenia	EN 1296 EN 1928	kPa		≥60	
Wodoszczelność przy oddziaływaniu chemikaliów, w tym wody	EN 1847 EN 1928	kPa		≥60	
Odporność na grad	EN 13583	m/s		≥30	
Paroprzepuszczalność	EN 1931	μ		ok. 20.000	
Reakcja na oddziaływanie bitumu	EN 1548			Spełnia wymagania	
^a Wymagania minimalne bez podania dopuszczalnych tolerancji				^b Dotyczy aktualnie badanej konstrukcji	
^c Zgrzewanie gorącym powietrzem				^d Warstwa uszczelniająca i technika wykonywania zgrzewów identyczne jak dla nielaminowanej membrany EVALON	
Wszystkie dane techniczne są wynikiem badań i są zgodne z aktualnym stanem wiedzy. Możliwe są rozbieżności w granicach tolerancji.					

*3) Źródło: [www.alwitra.de/downloads/produkt-broschuren-datenblatter/>EVALON® Dach- und Dichtungsbahnen](http://www.alwitra.de/downloads/produkt-broschuren-datenblatter/>EVALON®%20Dach-und%20Dichtungsbahnen)

Stan na dzień: 17.01.2013

Bauder PYE PV 200 S 5 *4)

(Producent: Paul Bauder GmbH & Co. KG, Korntaler Landstraße 63, 70499 Stuttgart)

Elastomerobitumiczna zgrzewalna papa podkładowa z wkładką nośną z włókniny poliestrowej (250 g/m²); laminowana folią



Bauder PYE PV 200 S5

Karta produktu

Typ zastosowania:	Elastomerobitumiczna zgrzewalna papa podkładowa		
Powierzchnia	górze:	talkowana	
	dół:	Laminowana folią	
Wkładka nośna	Rodzaj i gramatura	Włóknina poliestrowa 250 g/m ²	
Numer artykułu	1762 0000		
Typy zastosowań wg DIN V 20000-201:	DU/E1 PYE PV 200 S5		
Typy zastosowań wg DIN V 20000-202:	BA PYE PV 200 S5		

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymóg
Długość	DIN EN 1848-1	m	5,0
Szerokość	DIN EN 1848-1	m	1,0
Grubość	DIN EN 1849-1	mm	5,0
Giętkość w niskiej temperaturze	DIN EN 1109	°C	≤ - 25
Odporność termiczna	DIN EN 1110	°C	≥+100
Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu: maksymalna siła rozciągająca	DIN EN 12311-1	N / 50 mm	Wzdłuż: ≥800 w poprzek ≥800
Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu: wydłużenie	DIN EN 12311-1	%	Wzdłuż ≥ 35 w poprzek ≥ 35
Prostoliniowość	DIN EN 1848-1	mm / 10m	≤20
Wodoszczelność dla metody A i T	DIN EN 1928 Metoda B	-	Spełnia wymagania
Reakcja na ogień	DIN EN ISO11925-2	-	Klasa E wg DIN EN 13501-1
Odporność na działanie ognia zewnętrznego	DIN V ENV 1187	-	Spełnia wymagania
Widoczne wady	DIN EN 1850-1	-	Brak widocznych wad
Odporność na rozwarstwianie	DIN EN 12316-1	N / 50 mm	NPD
Odporność na ścinanie	DIN EN 12317-1	N / 50 mm	NPD
Odporność na uderzenie	DIN EN 12691	mm	NPD
Odporność na obciążenia statyczne	DIN EN 12730	Kg	NPD
Stabilność wymiarów	DIN EN 1107-1	%	NPD
Sztuczne starzenie DIN EN 1296	DIN EN 1109 DIN EN 1110	°C °C	NPD

NPD = właściwość nie została ustalona

^a sprawdzone w systemie



Numer identyfikacyjny punktu badawczego 1724

Numer certyfikacyjny WPK 021101 /022101 /023101 /024101 /021201 /022201 /023201 /024201

(06)

DIN FN 13707 DIN FN 13969

*4) Źródło: www.bauder.de/de/flachdach/flachdach-produkte/bitumen-dachbahnen/erste-abdichtungslagen/bauderpye-pv-200-s5.html >

BauderPYE PV 200 S5 z drobną posypką

Karta Produktu (0811)

Stan na dzień: 17.01.2013



Bauder VA 4 (V 60 S4 + AL)

Karta produktu

Typ zastosowania:	Bitumiczna papa paroizolacyjna		
Powierzchnia	góra:	talkowana	
	dół:	laminowana folią	
Wkładka nośna	Rodzaj i gramatura	taśma aluminiowa i włóknina szklana 60 g/m ²	
Numer artykułu	1331 000		

Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Wymóg
Długość	DIN EN 1646-1	m	5,0
Szerokość	DIN EN 1WM	m	1,0
Grubość	DIN EN 1645-1	mm	4,0
Giętkość w niskiej temperaturze	DIN EN 1109	°C	≤ 0
Odporność termiczna	DIN EN 1110	°C	≥ +70
Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu: maksymalna siła rozciągająca	DIN EN 12311-1	N / 50 mm	Wzdłuż: ≥400 w poprzek: ≥400
Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu: wydłużenie	DIN EN 12311-1	%	Wzdłuż: ≥ 2 w poprzek: ≥2
Prostoliniowość	DIN EN 1646-1	mm / 10m	≤20
Wodoszczelność dla typu A i T	DIN EN 1926 metoda B	-	Spełnia wymagania
Przepuszczalność pary wodnej (współczynnik sd)	DIN EN 1931	m	- 1500
Klasyfikacja ogniowa	DIN EN IC011925-2	-	Klasa E wg DIN EN 13501-1
Reakcja na ogień	DIN V ENV 1187	-	NPD
Widoczne wady	DIN EN 1650-1	-	Brak widocznych wad
Wytrzymałość na rozwarstwianie	DIN EN 12316-1	N/50mm	NPD
Wytrzymałość na rozwarstwianie	DIN EN 12317-1	N / 50 mm	NPD
Odporność na uderzenie	DIN EN 12691	mm	NPD
Odporność na obciążenia statyczne	DIN EN 12730	Kg	NPD
Stabilność wymiarów	DIN EN 1107-1	%	NPD
Sztuczne starzenie DIN EN 1256	DIN EN 1109 DIN EN 1110	°C °C	NPD

NPD = właściwość użytkowa nie jest określana



*5) ŹRÓDŁO: www.bauder.de/de/flachdach/flachdach-produkte/bitumen-dachbahnen/dampfsperrren/bauderva-4-v-60-s4-al.html >

Karta Produktu Bauder VA 4 (0912), Stan na dzień: 17.01.2013

Karta Produktu BL 01-01514