

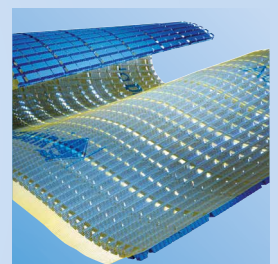
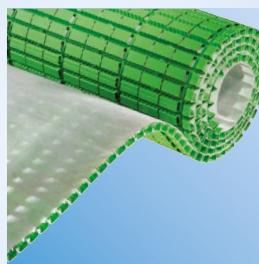
Flüsterleise.

**Weniger Trittschall – mehr Wohnkomfort
mit den AquaDrain® Flächendrainagen und
den TerraMaxx® aufgestellten Systemen.**



Bestwerte beim Trittschall

Laut Untersuchungen des Labors für Bauakustik der Hochschule RheinMain erreichen die Aufbauten mit AquaDrain® Flächendrainagen und mit TerraMaxx® aufgestellten Belägen Bestwerte bei der Reduzierung von Trittschall auf Balkonen und Dachterrassen.



Sicher besser.

GUTJAHR 

Schallschutz – auch bei Balkonen und Terrassen

Schallschutz spielt gerade im Mehrgeschossbau eine immer wichtigere Rolle. Kritisch sind dabei nicht nur Bodenaufbauten im Innenbereich, sondern auch auf Dachterrassen und Balkonen. Mit der Einführung der DIN 4109-1:2018-1 und ihrer Implementierung in die landspezifischen Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen, gibt es nun verbindliche Vorschriften, die auch die Schallschutzwerte für den Außenbereich in Neubau und Sanierung regeln. Die Anforderung an die Trittschalldämmung nach DIN 4109-1:2018-1 beträgt für Dachterrassen $L'_{n,w}$ 50 dB und für Balkone besteht eine Mindestanforderung von $L'_{n,w}$ 58 dB.

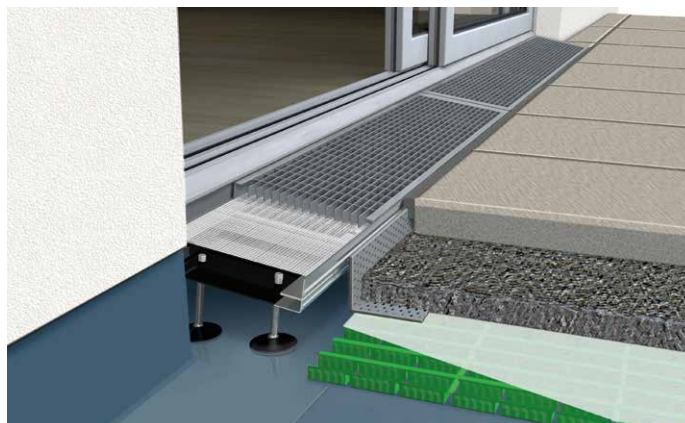


Gutjahr Systemlösungen schützen – nicht nur vor Lärm

Die Systemlösungen von GUTJAHR sorgen dafür, dass über die Fugen eindringendes Sickerwasser sofort abgeleitet wird.

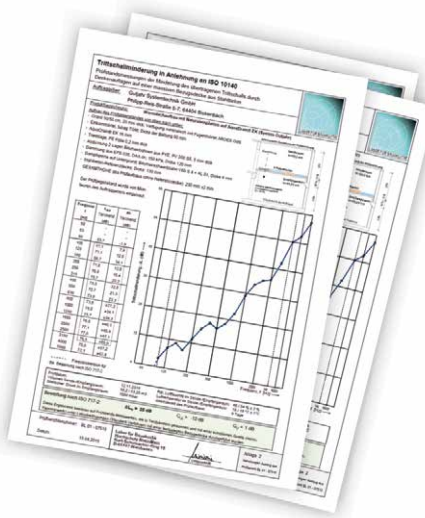
Dadurch werden Außenbeläge nachhaltig vor Schäden geschützt:

- Feuchtigkeit kann sich nicht in der Konstruktion stauen und zu Feuchtflecken, Ausblühungen und Frostschäden führen.
- Der Belag wird von unten belüftet und trocknet schneller.
- Durch den Einbau von System-Drainrosten können sichere, schwellenfreie Übergänge realisiert werden.



Bestwerte beim Trittschall – seit 2007

Gutjahr als Spezialist für Balkone und Terrassen hat sich mit dem Thema Trittschall schon früh befasst. Bereits 2007 erzielen die Flächen-drainagen AquaDrain® EK und AquaDrain® T+ ausgezeichnete Werte. Bei den aktuellen Prüfungen des Labors für Bauakustik der Hochschule RheinMain konnten die Ergebnisse mit der erweiterten Produktpalette nochmals verbessert werden. Dabei wurde die Trittschallminderung in Anlehnung an die DIN ISO 10140 geprüft und die Reduzierung des Trittschalls durch die AquaDrain® Flächendrainagen bei unterschiedlichen Prüfaufbauten auf Balkonen und Dachterrassen untersucht.



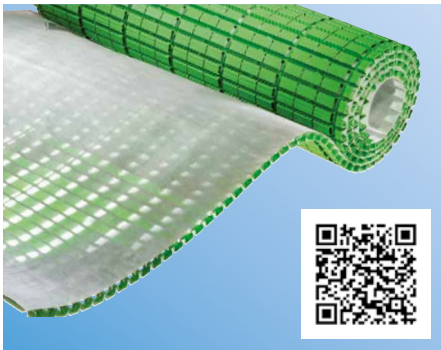
Das Ergebnis:

bis 33 dB Trittschallverbesserung.

Im Test: Die AquaDrain® und Terramaxx® Systemlösungen

AquaDrain® T+

Die kapillarpassive Flächendrainage für Beläge auf Kies/Splitt



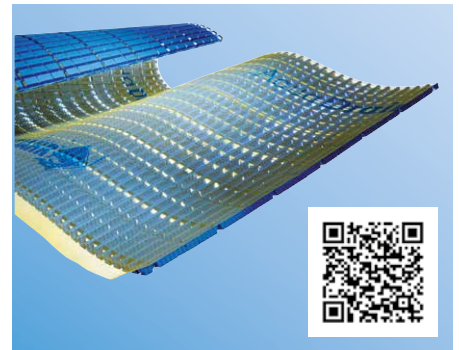
AquaDrain® T25

Die extra hohe kapillarpassive Flächendrainage für Beläge auf Kies/Splitt



AquaDrain® EK

Die kapillarpassive Flächendrainage für Beläge auf Drainmörtel



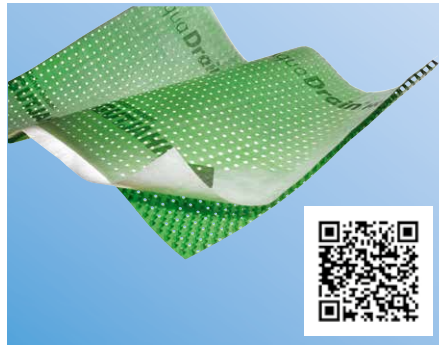
TerraMaxx® PF

Das Verlegesystem für die punktweise Fixierung von Belägen auf AquaDrain® T+



AquaDrain® HU

Die hochbelastbare, kapillarpassive Flächendrainage für Beläge auf Kies/Splitt und Holz



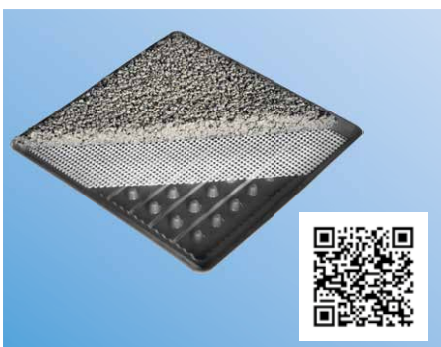
TerraMaxx® TSL

Höhenverstellbares Trocken-Stelzlager für mörtelfrei verlegte Beläge



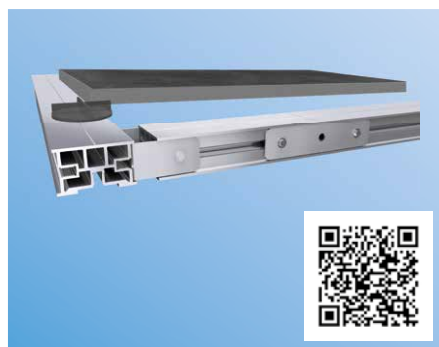
TerraMaxx® DS

Das erste kapillarpassive Drain-Stelzlager-System für Beläge auf Drainmörtel aufgestellt



TerraMaxx® RS

Alurahmensystem für die Trockenverlegung von Belägen

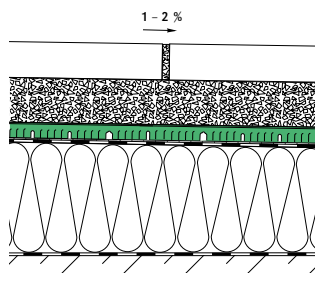


Dachterrassen – Flächendrainagen

Die unterschiedlichen Prüfaufbauten

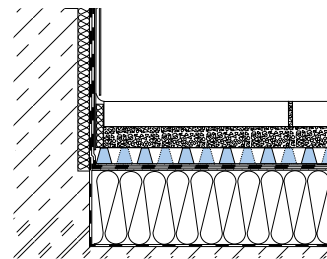
Die Prüfstandsmessungen der Minderung des übertragenen Trittschalls wurden in Anlehnung an die DIN EN ISO 10140-12 durchgeführt. Untersucht wurden fünf Dachterrassenaufbauten mit unterschiedlichen Belägen.

AquaDrain® T+



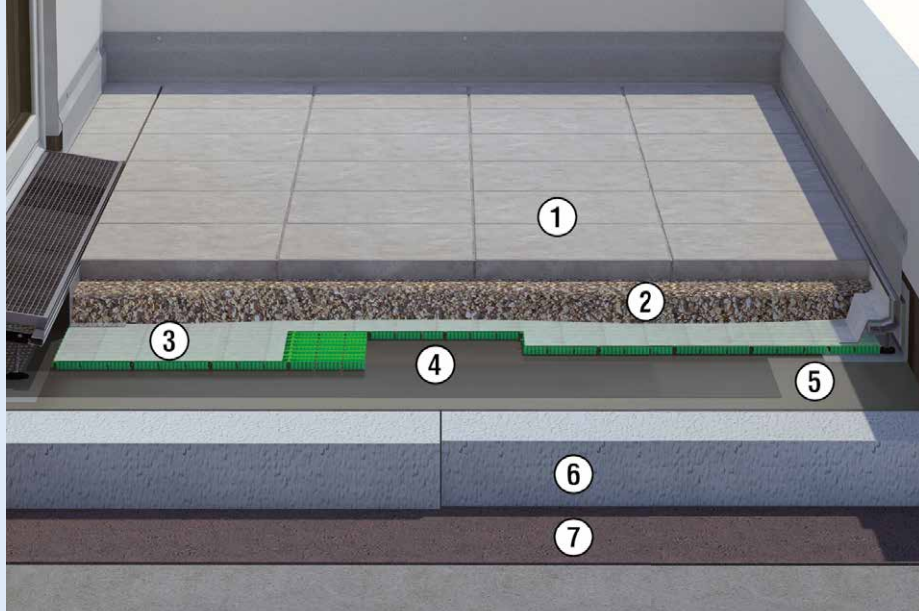
**Warmdachaufbau
mit Betonwerkstein
lose verlegt im Splittbett**

AquaDrain® T25



**Warmdachaufbau
mit Betonwerkstein
lose verlegt im Splittbett**

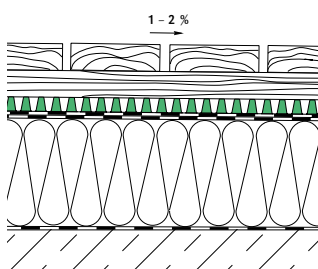
① Belag	Betonwerkstein 40/40 cm, 42 mm dick, Verfugung mit Feinsplitt	Betonwerkstein 50/50 cm, 50 mm dick, Verfugung mit Feinsplitt
② Ausgleichsschicht	Splitt 2/5 mm, Dicke der Bettung 50 mm	Splitt 2/5 mm, Dicke der Bettung 40 mm
③ Drainage	AquaDrain® T+, 16 mm Dicke	AquaDrain® T25, 25 mm Dicke
④ Trennlage	FDT Schutzbahn, 1,8 mm dick	AquaDrain® TR, 0,2 mm
⑤ Abdichtung	Kunststofffolienabdichtung, Rhepanol® fk/FDT, 2,5 mm dick	Bitumenbahnen Abdichtung, 2 lagig aus PYE, PV 200 S5, 5 mm dick
⑥ Dämmung	Dämmung aus EPS 035, DAA dh, 150 kPa, Dicke 120 mm	Dämmung aus EPS 035, DAA dh, 150 kPa, Dicke 120mm
⑦ Dampfsperre	auf Untergrund, aus Bitumen- schweißbahn V60 S 4 + AL 01, Dicke 4 mm	auf Untergrund, aus Bitumen- schweißbahn V60 S 4 + AL 01, Dicke 4 mm
Gesamthöhe (ab OK Betondecke)	236 mm	244 mm



1. Belag
2. Ausgleichsschicht
3. Drainage
4. Trennlage
5. Abdichtung
6. Dämmung
7. Dampfsperre

Beispiel für einen Dachterrassenaufbau mit Flächendrainagen

AquaDrain® HU



Warmdachaufbau mit Terrassendielen

Terrassendielen Douglasie 27/145 mm
auf Traglattung 45/70 mm

AquaDrain® HU,
16 mm Dicke

PE Folie,
0,2 mm dick

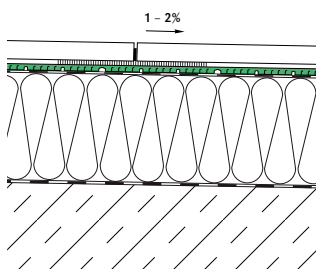
Bitumenbahnen Abdichtung, 2 lagig
aus PYE, PV 200 S5, 5 mm dick

Dämmung aus EPS 035, DAA dh,
150 kPa, Dicke 120 mm

auf Untergrund, aus Bitumen-
schweißbahn V60 S 4 + AL 01,
Dicke 4 mm

222 mm

TerraMaxx® PF



Warmdachaufbau mit Keramikelementen punktweise fixiert

Keramikelemente 40/80 cm, 20 mm dick,
elastische Verfugung mit
MorTec® SOFT

Mörtelbatzen aus
TerraMaxx® PF-FM Fixiermasse,
Dicke 5-8 mm

AquaDrain® T+,
8 mm Dicke

PE Folie,
0,2 mm dick

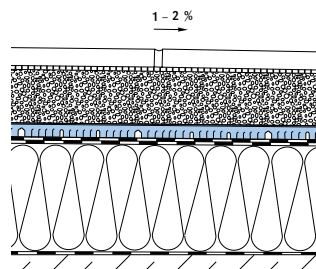
Kunststofffolienabdichtung,
Rhepanol® fk/FDT, 2,5 mm dick

Dämmung aus EPS 035, DAA dh,
150 kPa, Dicke 120 mm

auf Untergrund, aus Bitumen-
schweißbahn V60 S 4 + AL 01,
Dicke 4 mm

165 mm

AquaDrain® EK



Warmdachaufbau mit Natursteinplatte auf Drainmörtel verlegt

Granit 50/50 cm, 20 mm dick,
mineralische Verfugung mit
Fugenmörtel ARDEX G9S

Drainmörtel,
tubag TGM,
Dicke der Bettung 60 mm

AquaDrain® EK,
16 mm Dicke

PE Folie,
0,2 mm dick

Bitumenbahnen Abdichtung,
2 lagig aus PYE, PV 200 S5, 5 mm dick

Dämmung aus EPS 035, DAA dh,
150 kPa, Dicke 120 mm

auf Untergrund, aus Bitumen-
schweißbahn V60 S 4 + AL 01,
Dicke 4 mm

230 mm

24 dB

30 dB

30 dB

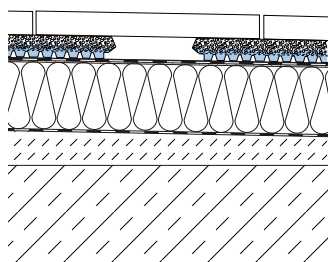
Dachterrassen – aufgestellte Beläge

Die Prüfstandsmessungen der Minderung des übertragenen Trittschalls wurden in Anlehnung an die DIN EN ISO 10140-12 durchgeführt. Untersucht wurden drei Dachterrassenaufbauten mit unterschiedlichen Belägen.



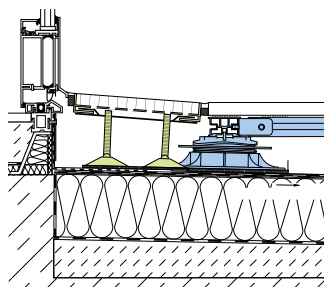
1. Belag
2. Stelzlager
3. Trennlage
4. Abdichtung
5. Dämmung

TerraMaxx® DS



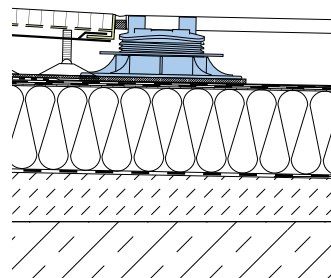
Dachterrassenaufbau mit Drain-Stelzlager

TerraMaxx® TSL+RS



Dachterrassenaufbau mit Rahmensystem auf Stelzlager

TerraMaxx® TSL



Warmdach mit Stelzlager

① Belag	Keramikelemente 60/60 cm, 20 mm dick	Keramikelemente 60/60 cm, 20 mm dick	Keramikelemente 60/60 cm, 2 cm dick, offene Fugen
② Stelzlager	Drainagemörtel, Dicke der Bettung ca. 30 mm, TerraMaxx® DS Drain-Stelzlager	Bettung TerraMaxx® RS-S 33 mm, Trocken-Stelzlager TerraMaxx® TSL-TYP M, Höhe: 60 mm, TerraMaxx® TSL Pad	Trocken-Stelzlager TerraMaxx® TSL-TYP M, Höhe: 60 mm, TerraMaxx® TSL Pad
③ Trennlage	FDT Schutzbahn, Dicke 1,8 mm		PE Folie, 0,5 mm dick
④ Abdichtung	Kunststofffolienabdichtung Rhepanol fk/FDT; DE/E1 PIB-BV-K-PV-1,5; Dicke 2,5 mm	Kunststofffolienabdichtung Rhepanol fk/FDT; DE/E1 PIB-BV-K-PV-1,5; Dicke 2,5 mm	Kunststofffolienabdichtung, ExtruPol 2,1 F, 1,8 mm dick
⑤ Dämmung	EPS 035, DAA dh, 150 kPa, Dicke 120 mm	EPS 035, DAA dh, 150 kPa, Dicke 120 mm	Dämmung aus EPS 035, DAA dh ≥ 150 kPa; Dicke 120 mm
⑥ Dampfsperre	Bitumenschweißbahn V60 S 4 + AL 01, Dicke 4 mm	Bitumenschweißbahn V60 S 4 + AL 01, Dicke 4 mm	-
Gesamthöhe (ab OK Betondecke)	188 mm	236 mm	213 mm

Trittschallverbesserung

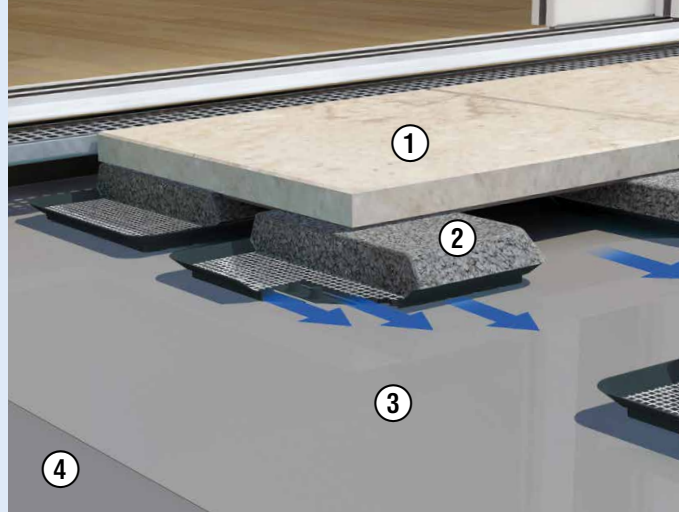
32 dB

32 dB

30 dB

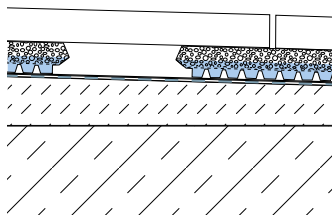
Balkone – aufgestellte Beläge

Auch hier wurden Prüfstandsmessungen der Minderung des übertragenen Trittschalls in Anlehnung an die DIN EN ISO 10140-12 durchgeführt. Untersucht wurden drei Balkonaufbauten mit unterschiedlichen Belägen.



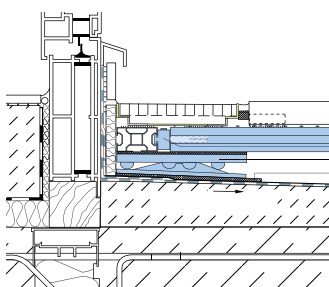
1. Belag
2. Drainstetzlager mit Drainmörtel
3. Trennlage
4. Abdichtung

TerraMaxx® DS



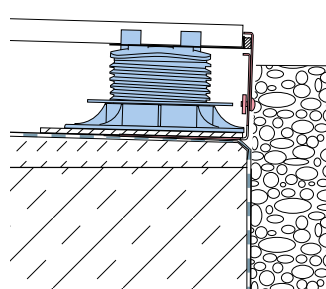
Balkonaufbau mit Drain-Stetzlager

TerraMaxx® TSL+RS



Balkonaufbau mit Rahmensystem auf Stetzlager

TerraMaxx® TSL



Balkonaufbau mit Stetzlager

① Belag	Keramikelemente 60/60 cm 20 mm dick	Keramikelemente 60/60 cm 20 mm dick	Keramikelement 60/60 cm, 20 mm dick
② Stetzlager	Drainmörtel, Dicke der Bettung ca. 30 mm TerraMaxx® DS Drain-Stetzlager	Bettung TerraMaxx® RS-S 33 mm Trocken-Stetzlager TerraMaxx® TSL- TYP M43, Höhe: 60 mm TerraMaxx® TSL Pad	Trocken-Stetzlager TerraMaxx® TSL, Höhe 60 mm auf TerraMaxx® TSL-Pad
③ Trennlage	AquaDrain® TR, 0,2 mm		PE Folie, 0,5 mm dick
④ Abdichtung	Kunststofffolienabdichtung DiProtec® SDB; 2 mm	Kunststofffolienabdichtung DiProtec® SDB; 2 mm	Kunststofffolienabdichtung, DiProtec® SDB; 2 mm
Gesamthöhe (ab OK Betondecke)	63 mm	121 mm	93 mm

21 dB

27 dB

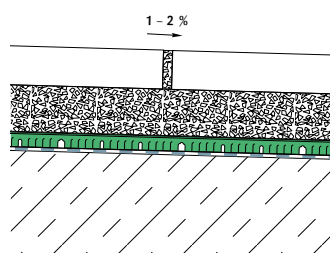
26 dB

Balkone – Flächendrainagen

Die unterschiedlichen Prüfaufbauten

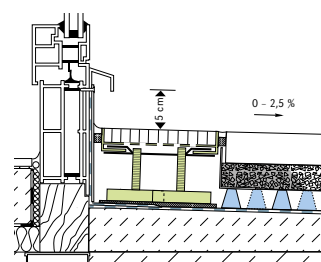
Auch hier wurden Prüfstandsmessungen der Minderung des übertragenen Trittschalls in Anlehnung an die DIN EN ISO 10140-12 durchgeführt.
Untersucht wurden fünf Balkonaufbauten mit unterschiedlichen Belägen.

AquaDrain® T+



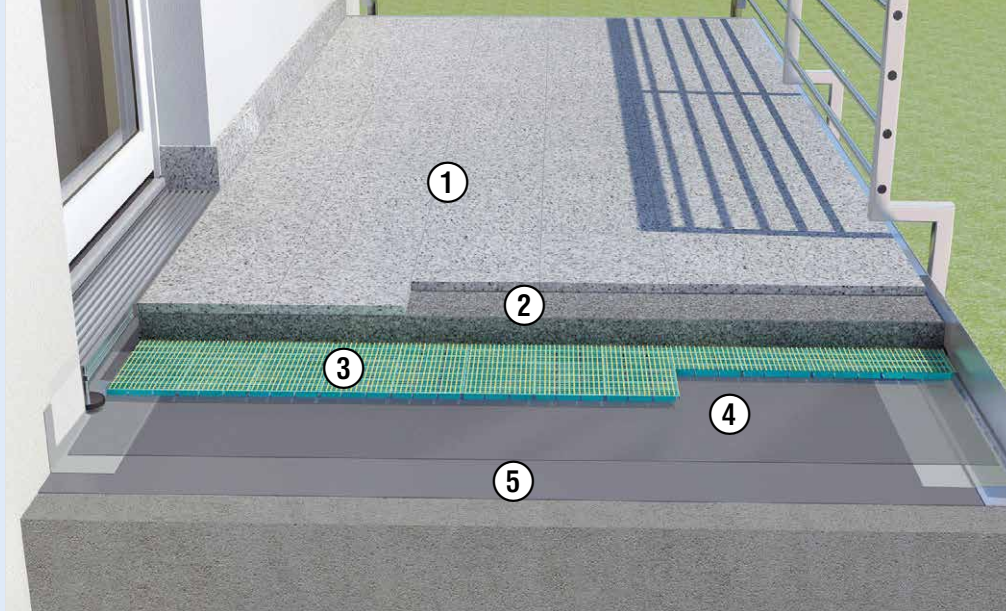
**Balkonaufbau mit
Betonwerksteinen
lose verlegt im Splittbett**

AquaDrain® T25



**Balkonaufbau mit
Betonwerksteinen
lose verlegt im Splittbett**

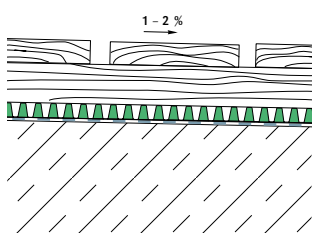
① Belag	Betonwerkstein 40/40 cm, 42 mm dick, Verfugung mit Feinsplitt	Betonwerkstein 50/50 cm, 50 mm dick, Verfugung mit Feinsplitt
② Ausgleichsschicht	Splitt 2/5 mm, Dicke der Bettung 50 mm	Splitt 2/5 mm, Dicke der Bettung 40 mm
③ Drainage	AquaDrain® EK, 16 mm Dicke	AquaDrain® T25, 25 mm Dicke
④ Trennlage	PE Folie, 0,2 mm dick	AquaDrain® TR, 0,2 mm
⑤ Abdichtung	Kunststofffolienabdichtung, Rhepanol® fk/FDT, 2,5 mm dick	Kunststoffabdichtung, DiProtec® SDB, 2 mm
Gesamthöhe (ab OK Betondecke)	111 mm	118 mm



- 1. Belag
- 2. Ausgleichsschicht
- 3. Drainage
- 4. Trennlage
- 5. Abdichtung

Beispiel für einen Balkonaufbau mit Flächendrainagen

AquaDrain® HU



Balkonaufbau mit Terrassendielen

Terrassendielen Douglasie 27/145 mm, auf Traglattung 45/70 mm

AquaDrain® HU, 16 mm Dicke

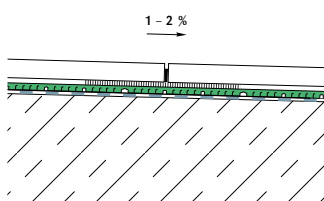
PE Folie, 0,2 mm dick

Kunststofffolienabdichtung, Rhepanol® fk/FDT, 2,5 mm dick

91 mm

26 dB

TerraMaxx® PF



Balkonaufbau mit Keramikelementen punktwise fixiert

Keramikelemente 40/80 cm, 20 mm dick, elastische Verfugung mit MorTec® SOFT

Mörtelbatzen aus TerraMaxx® PF-FM Fixiermasse, Dicke 5-8 mm

AquaDrain® T+, 8 mm Dicke

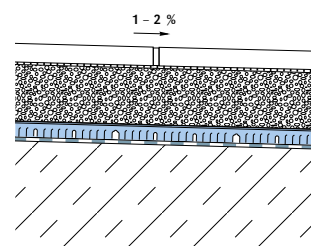
PE Folie, 0,2 mm dick

Kunststofffolienabdichtung, DiProtec® SDB, 2,0 mm dick

38 mm

23 dB

AquaDrain® EK



Balkonaufbau mit Natursteinplatten

Granit 50/50 cm, 20 mm dick, mineralische Verfugung mit Fugenmörtel ARDEX G9S

Drainmörtel, tubag TGM, Dicke der Bettung 60 mm

AquaDrain® EK, 16 mm Dicke

PE Folie, 0,2 mm dick

Kunststofffolienabdichtung, Rhepanol® fk/FDT, 2,5 mm dick

98 mm

24 dB

Berechnungsgrundlagen

Mit den nachfolgenden Berechnungsverfahren wird der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ermittelt. Der so errechnete Wert ist um einen festgelegten Sicherheitsbeiwert zu erhöhen.

Bei Balkonen kommt ein Korrekturwert von 5 dB zum Tragen. Dieser kann angewendet werden, da die Prüfung im darunterliegenden Raum durchgeführt wurde. Bei Balkonen befindet sich der nächste schutzbedürftige Raum nicht darunter, sondern daneben oder diagonal darunter.

Für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit wird für die Trittschalldämmung im Massivbau und für massive Decken im Skelettbau, ein Sicherheitsbeiwert von 3 dB vorgesehen.

Dachterrasse

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ berechnet sich bei übereinanderliegenden Räumen nach folgender Gleichung:

$$L'_{n,w} = L'_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K$$

Dabei ist

- $L'_{n,eq,0,w}$ der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel der Rohdecke, in dB;
- ΔL_w die bewertete Trittschallminderung durch eine Deckenauflage, in dB;
- K der Korrekturwert für die Trittschallübertragung über die flankierenden Bauteile

Dachterrasse	T+	T25	HU	PF	EK	DS	RS	TSL
Trittschallverbesserung ΔL_w	33 dB	32 dB	24 dB	30 dB	30 dB	32 dB	32 dB	30 dB
bewerteter Norm-Trittschallpegel* $L'_{n,w}$	37 dB	38 dB	46 dB	40 dB	40 dB	38 dB	38 dB	40 dB

*Am Beispiel einer 20 cm starken Rohdecke mit einem äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,eq,0,w}$ von 70 dB

Balkon

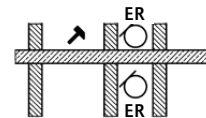
Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ berechnet sich bei nicht übereinanderliegenden Räumen näherungsweise nach folgender Gleichung:

$$L'_{n,w} = L'_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - K_T$$

Dabei ist

- $L'_{n,w}$ der bewertete Norm-Trittschallpegel bei nicht übereinander liegenden Räumen, in dB;
- K_T der Korrekturwert zur Berücksichtigung der Übertragungssituation zwischen Sende- und Empfangsraum, in dB.

Der Korrekturwert für die Lage „neben oder schräg unter der angeregten Decke“ beträgt + 5 dB.



Balkon	T+	T25	HU	PF	EK	DS	RS	TSL
Trittschallverbesserung ΔL_w	33 dB	33 dB	26 dB	23 dB	24 dB	21 dB	27 dB	26 dB
bewerteter Norm-Trittschallpegel* $L'_{n,w}$	35 dB	35 dB	42 dB	45 dB	44 dB	47 dB	41 dB	42 dB

*Am Beispiel einer 16 cm starken Rohdecke mit einem äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels $L'_{n,eq,0,w}$ von 73 dB

Im Rahmen des Nachweises muss der so errechnete Wert von $L'_{n,w}$ um einen Sicherheitsbeiwert erhöht werden. Für die vereinfachte Ermittlung der Unsicherheit ist hierfür ein Sicherheitsbeiwert nach der nachfolgenden Gleichung vorzusehen.

$$L'_{n,w} + \mu_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)} \quad \mu_{\text{prog}} = 3 \text{ dB bei Massivdecken}$$

Beispiel: Dachterrassenaufbau mit AquaDrain® T+ auf 20 cm Rohdecke mit einer Flächebezogenen Masse von 500 kg/m²

$$L'_{n,w} + \mu_{\text{prog}} \leq \text{zul. } L'_{n,w} \text{ (dB)}$$

$$37 \text{ dB} + 3 \text{ dB} \leq 40 \text{ dB}$$

Dieser Aufbau erfüllt somit sowohl die Mindestanforderungen, als auch die erhöhten Anforderungen an den Trittschallschutz.

Prüfbericht relevante Normen

Im Rahmen der Produktentwicklung, sowie der Klassifizierung für den Vertrieb, war die schalltechnische Qualität bzw. die erreichbare Trittschallminderung der Systeme zu prüfen. Relevante Normen waren hierbei:

4 Messverfahren

4.1 Relevante Normen

- DIN EN ISO 10140-1, Ausgabe Dezember 2016
Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand –
Teil 1: Anwendungsregeln für bestimmte Produkte (ISO 10140-1:2016);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-1:2016
- DIN EN ISO 10140-3, Ausgabe November 2015 (E DIN EN ISO 10140-3:2020-08)
Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand –
Teil 3: Messung der Trittschalldämmung (ISO 10140-3:2010 + Amd. 1:2015);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-3:2010 + A1:2015
- DIN EN ISO 10140-4 –Entwurf–, Ausgabe August 2020
Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand –
Teil 4: Messverfahren und Anforderungen (ISO/DIS 10140-4:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 10140-4:2020
- DIN EN ISO 10140-5, Ausgabe September 2014 (E DIN EN ISO 10140-5:2020-08)
Akustik - Messung der Schalldämmung von Bauteilen im Prüfstand –
Teil 5: Anforderungen an Prüfstände u. Prüfeinrichtungen (ISO 10140-5:2010 + Amd. 1:2014);
Deutsche Fassung EN ISO 10140-5:2010 + A1:2014
- DIN EN ISO 717-2, Ausgabe Juni 2013 (E DIN EN ISO 717-2:2020-01)
Akustik – Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen –
Teil 2: Trittschalldämmung (ISO 717-2:2013);
Deutsche Fassung EN ISO 717-2:2013

Ihr GUTJAHR Partnerhändler:

GUTJAHR
Systemtechnik GmbH

Philipp-Reis-Straße 5-7
D-64404 Bickenbach
Tel.: +49 (0) 6257 9306-0
Fax: +49 (0) 6257 9306-31

info@gutjahr.com
www.gutjahr.com

Besuchen Sie uns auf

-  gutjahr.systemtechnik
-  gutjahr_systemtechnik
-  Gutjahr Systemtechnik GmbH
-  06257 930630
-  gutjahrbausysteme

Partner im **FACHVERBAND
FLIESEN
UND NATURSTEIN** 
im Zentralverband des Deutschen Baugewerbes

