



Keramik-/Feinsteinzeugplatten in Aussenräumen

Normen und Empfehlungen für die Praxis



In Aussenräumen werden keramische Bodenplatten eingesetzt, da diese eine grosse Palette an Möglichkeiten (Optik/Grösse) bieten und unempfindlich gegen Verschmutzungen sind.

Die Begriffe "Keramikplatten" und "Feinsteinzeugplatten" werden im Alltag oft für die gleichen Produkte verwendet. In diesem Dokument wird die Wortkombination "Keramik-/Feinsteinzeugplatten" verwendet, jedoch beziehen sich alle Angaben ausschliesslich auf die Untergruppe "Feinsteinzeug" (siehe Kapitel 3).

Dieses Merkblatt unterstützt Projektierende, Ausführende und Baubehörden durch die Zusammenfassung der geltenden Normen und ergänzt diese mit Empfehlungen für die Praxis.

Inhaltsverzeichnis

1. Geltungsbereich – Zweck des Merkblattes	4
1.1. Abgrenzung.....	4
1.2. Anwendungsbereich.....	4
1.3. Rechtliche Einordnung.....	4
2. Projektierung	4
2.1. Auswahlkriterien.....	5
2.2. Auszug bfu-Fachdokumentation 2.032 "Anforderungsliste für Bodenbeläge".....	8
3. Baustoff der Platten	8
4. Verlegung lose auf Kiesfundation	9
4.1. Foundationsschicht.....	9
4.2. Bettungsschicht.....	9
4.3. Gefälle.....	9
4.4. Plattenwahl.....	9
4.5. Fugen (in Belagsfläche).....	10
4.6. Randanschlussfugen.....	10
4.7. Verschiebungsfestigkeit.....	10
4.8. Schnittzeichnung: Verlegung lose auf Kiesfundation.....	10
5. Verlegung lose auf Gebäude / Gebäudeteil	11
5.1. Unterkonstruktion.....	11
5.2. Flächenentwässerung.....	11
5.3. Bettungsschicht.....	11
5.4. Gefälle.....	11
5.5. Plattenwahl.....	12
5.6. Fugen (in Belagsfläche).....	12
5.7. Randanschlussfugen.....	12
5.8. Verschiebungsfestigkeit.....	12
5.9. Schnittzeichnungen: Verlegung lose auf Gebäude / Gebäudeteil.....	13
5.9.1. Schnittzeichnung: Dachrandabschluss.....	13
5.9.2. Schnittzeichnung: Türanschluss.....	14
5.9.3. Schnittzeichnung: Wandanschluss.....	15
5.9.4. Schnittzeichnung: Wandanschluss (Umkehrdach).....	16
6. Verlegung lose auf offene Tragsysteme (z.B. Stelzlager)	17
6.1. Unterbau & Entwässerung.....	17
6.2. Offene Tragsysteme.....	17
6.3. Gefälle.....	17
6.4. Plattenwahl.....	17
6.5. Fugen (in Belagsfläche).....	18
6.6. Randanschlussfugen.....	18

6.7. Schnittzeichnungen: Verlegung lose auf offene Tragsysteme (z.B. Stelzlager)	19
6.7.1. Schnittzeichnung: Dachrandabschluss	19
6.7.2. Schnittzeichnung: Türanschluss	20
6.7.3. Schnittzeichnung: Wandanschluss	21
7. Verlegung gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht.....	22
7.1. Foundationsschicht / Unterkonstruktion	22
7.2. Entwässerung auf abgedichteter Unterkonstruktion	22
7.3. Entwässerung auf ungebundener Foundation	22
7.4. Bettungsschicht (Monokornbeton)	23
7.5. Gefälle	23
7.6. Plattenwahl.....	23
7.7. Arten der Verklebung	23
7.7.1. Verklebung auf ausgehärtete Lastverteilschicht (Var. 1).....	23
7.7.2. Verklebung auf frische Lastverteilschicht / Nass-in-Nass (Var. 2)	23
7.8. Fugen (in Belagsfläche)	24
7.8.1. Fugen offen.....	24
7.8.2. Fugen verschlossen / verfugt.....	24
7.9. Randanschlussfugen.....	24
7.10. Feldbegrenzungsfugen	24
7.11. Bewegungsfugen / Gebäudetrennfugen	25
7.12. Anschluss an tragende Metallbauteile	25
7.13. Schnittzeichnungen: Verlegung gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht	26
7.13.1. Schnittzeichnung: Dachrandabschluss	26
7.13.2. Schnittzeichnung: Türanschluss.....	27
7.13.3. Schnittzeichnung: Wandanschluss.....	28
7.13.4. Schnittzeichnung: Grünflächenanschluss	29
8. Verlegung direkt auf abgedichtetem Untergrund (im Verbund).....	30
9. Verlegung auf Treppen	30
10. Anschlüsse und Übergänge.....	30
10.1. Grünflächen	30
10.2. Aufgehende Bauteile	30
10.3. Fenster-/Türschwelle	31
11. Abnahme & Toleranzen	32
12. Reinigung & Unterhalt	32
13. Mängelhaftung	33
14. Informationen an Besteller	33
15. Begriffe und Definitionen	34
16. Verweise	36
17. Quellenangaben	36

1. Geltungsbereich – Zweck des Merkblattes

1.1. Abgrenzung

Das Merkblatt ist eine spezifisch für den Garten- und Landschaftsbau erarbeitete Zusammenfassung der bestehenden Dokumente von Fachverbänden und Normenorganisationen, welches mit Empfehlungen für die Praxis ergänzt wird.

Es werden ausschliesslich Beläge aus Keramik-/Feinsteinzeugplatten im normalbelasteten, begehbaren Aussenbereich (Verkehrslastklasse ZP) behandelt.

Diese Themen sind **nicht Teil des Merkblattes**:

- befahrene Beläge;
- Beläge in Gebäuden;
- hindernisfreie Bauten.

1.2. Anwendungsbereich

Dieses Merkblatt richtet sich an Planende und Ausführende von Belägen aus Keramik-/Feinsteinzeugplatten im Bereich des Garten- und Landschaftsbaus, sowie an die kommunalen Baubehörden.

Das Dokument kann **nicht** angewendet werden für:

- das Erstellen von Abdichtungen und Dämmungen aller Art;
- Beläge mit erhöhten Anforderungen aufgrund der geografischen Lage (z.B. Höhenlagen);
- Beläge mit erhöhten Anforderungen an die Nutzung (z.B. Schwimmbäder);
- Handwerk in der Denkmalpflege.

1.3. Rechtliche Einordnung

Das vorliegende **Merkblatt** ist eine Empfehlung und **nicht direkt rechtsverbindlich**. Kann im Einzelfall weder aus den geltenden Normen noch aus den anerkannten Regeln der Baukunde eine Konkretisierung unbestimmter Begriffe abgeleitet werden, können die Empfehlungen von Fachorganisationen von Bedeutung sein.

2. Projektierung

Empfehlungen für Vertragsbedingungen

Die generellen Pflichten werden in der Norm SIA 118 "Allgemein Bedingungen für Bauarbeiten" sowie Norm SIA 118/318 "Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau" aufgeführt. Diese Normen werden nur vertragswirksam, wenn sie einzeln als Vertragsbestandteil bezeichnet werden.

Für Keramik-/Feinsteinzeugbeläge sollten die Vertragsbedingungen mit spezifischen Punkten ergänzt werden. *Die nachfolgenden Punkte dienen als Anregung.*

Projektierung

- Einplanen genügender Aufbau- und Anschlusshöhen unter Berücksichtigung der Überlaufhöhe gemäss Entwässerungsberechnung
- Verwendung geeigneter bauchemischer Produkte (z.B. Fugen- und Verlegemörtel)
- Verwendung geeigneter keramischer Platten und Fugenabstandhalter
- Überprüfung der Systemkonformität: Unterbau – Bettungsmaterial – Platten – Fugenmaterial – usw.
- Nachweis der Tragsicherheit und der Gebrauchstauglichkeit der Unterkonstruktion / des Untergrundes
- Abdichtung gemäss Norm SIA 271 "Abdichtungen von Hochbauten"
- Planung der Wasserführung und Dimensionierung der Entwässerungseinrichtungen
- Koordination und Kontrolle aller für die Ausführung massgebenden, konzeptionellen und konstruktiven Besonderheiten (z.B. Schallbrücken) der Abdichtungs- und Plattenarbeiten in den Ausführungsunterlagen
- Spezifische Koordination der Arbeitsschritte bei Fenster-/Türrahmen
- Kontrolle sämtlicher ausgeführten Arbeiten

Ausführung

- Kontrolle des bauseits vorhandenen rohen Untergrundes hinsichtlich Gefälle, Toleranzen (Genauigkeit), Oberflächenbeschaffenheit und sichtbaren Mängeln
- Prüfung der planerischen Vorgaben bezogen auf Produkte und Systemaufbauten (Anzeigepflicht gemäss Art. 25 Norm SIA 118 / Art. 365 Abs. 3 OR)
- Anschlusskontrolle (Abdichtungen, Höhen) bei Fenster-/Türrahmen
- Einsatz einer geeigneten Flächendrainage auf undurchlässigen Untergründen
- Einhaltung von Mindestgefälle und korrekter Wasserführung
- Einhaltung der erforderlichen Schichtstärken
- Information des Bauherrn über Wartungskontrollen und produktgerechte Reinigungsmassnahmen, inkl. allfälligem Erstellen eines Wartungsvertrages

Bauherr

- Regelmässige Unterhaltsreinigung der keramischen Beläge
- Regelmässige Reinigung von Wasserrinnen und –abläufen
- Regelmässige Wartungskontrollen, insbesondere der Fugen mit elastischen Dichtstoffen

2.1. Auswahlkriterien

- Vom Hersteller empfohlene Keramikplatten der Gruppe 1 nach Norm SN EN 14411
- Rutschhemmung gemäss Empfehlungen bfu (siehe Punkt 2.2.)
- Plattenstärke mind. 20mm empfohlen
- Dimensionen, Fugen und Aufbauarten gemäss Tabellen auf den nachfolgenden zwei Seiten

Dunkle Keramik-/Feinsteinzeugplatten sind nicht zu empfehlen, da sich diese bei Sonneneinstrahlung stark erwärmen. Diese Erwärmung ist nicht nur für den Benutzer unangenehm, sondern es kann durch die grossen Temperaturdifferenzen (rasches Erwärmen und Abkühlen) ein Ausdehnen und Schwinden entstehen und so zum Ablösen von geklebten Platten führen.

Beim Einbau auf Gebäuden / Gebäudeteilen sind die Fugenanteile, die Anordnung der Gefälle sowie die Fugenbreiten nach Norm SIA 248 und Norm SIA 271 zu beachten.

Tabelle: Auswahlkriterien Platten

				Aufbauart					
				lose auf Bettungsschicht		lose auf offene Tragsysteme		gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht (Monokornbeton)	
				Fugen		Fugen		Fugen	
Plattendicke	Plattengrösse	Plattenformat	Fugenbild	offen	gefüllt	offen	gefüllt	offen	gefüllt
10mm - 19mm	≤ 60x60cm	quadratisch	Kreuz	x	x	x	x	o	o
			versetzt	x	x	x	x	o	o
		rechteckig	Kreuz	x	x	x	x	o	o
			versetzt	x	x	x	x	o	o
	> 60x60cm bis 100x100cm	quadratisch	Kreuz	x	x	x	x	o	o
			versetzt	x	x	x	x	o	o
		rechteckig	Kreuz	x	x	x	x	o	o
			versetzt	x	x	x	x	o	o
	≥ 100x100cm	quadratisch	Kreuz	x	x	x	x	o	o
			versetzt	x	x	x	x	o	o
		rechteckig	Kreuz	x	x	x	x	o	o
			versetzt	x	x	x	x	o	o
20mm - 29mm	≤ 60x60cm	quadratisch	Kreuz	o	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	o	x	✓	x	✓	o
		rechteckig	Kreuz	o	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	o	x	✓	x	✓	o
	> 60x60cm bis 100x100cm	quadratisch	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o
		rechteckig	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o
	≥ 100x100cm	quadratisch	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o
		rechteckig	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o

Herstellerangaben sind zwingend zu beachten

✓ = geeignet | o = bedingt geeignet | x = nicht geeignet

				Aufbauart					
				lose auf Bettungsschicht		lose auf offene Tragsysteme		gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht (Monokornbeton)	
				Fugen		Fugen		Fugen	
Plattendicke	Plattengrösse	Plattenformat	Fugenbild	offen	gefüllt	offen	gefüllt	offen	gefüllt
≥ 30mm	≤ 60x60cm	quadratisch	Kreuz	o	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	o	x	✓	x	✓	o
		rechteckig	Kreuz	o	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	o	x	✓	x	✓	o
	> 60x60cm bis 100x100cm	quadratisch	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o
		rechteckig	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o
	≥ 100x100cm	quadratisch	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o
		rechteckig	Kreuz	✓	x	✓	x	✓	✓
			versetzt	✓	x	✓	x	✓	o

Herstellerangaben sind zwingend zu beachten

✓ = geeignet | o = bedingt geeignet | x = nicht geeignet

2.2. Auszug bfu-Fachdokumentation 2.032 "Anforderungsliste für Bodenbeläge"

Die Anforderungsliste ist ein Hilfsmittel bei der Auswahl des geeigneten Bodenbelags entsprechend des Verwendungszwecks und des Einsatzorts. Ziel ist es, Unfälle durch Ausrutschen auf rutschigen Bodenbelägen so weit wie möglich auszuschliessen.

In erster Linie beschreibt die Anforderungsliste *Mindestanforderungen für den Nichtberufsbereich*, welcher neben dem privaten Wohnbereich auch die öffentlich zugänglichen Bauten (Gastgewerbe, Schulen, Barfusszonen von Bädern usw.) einschliesst.

Bis heute gibt es keine allgemein anerkannten Methoden um die Rutschhemmung von Belägen zu messen, da der menschliche Gang mit seinen Rahmenbedingungen schwer zu simulieren ist. Nach Übereinkunft der Fachleute gibt es jedoch verschiedene Messverfahren, deren Ergebnisse den praktischen Erfahrungen nahekommen und im Rahmen von Normen angewendet werden. In der Schweiz sind zwei Methoden anerkannt: Die stationäre Messung im Labor gemäss "bfu Prüfrelement R 9729 – Klassifizierung von Bodenbelägen mit rutschhemmenden Eigenschaften", sowie das in Deutschland angewendete Begehungsverfahren gemäss DIN 51130 und DIN 51097.

Tabelle: Anforderungen Rutschfestigkeit Beläge

Einsatzort	Bewertungsgruppen	
	bfu	DIN
Eingangsbereiche überdacht	GS 2	R 11
Laubengänge* gedeckt, eingewandert	GS 1	R 10
Laubengänge* gedeckt, offen	GS 2	R 11
Rampen gedeckt bis max. 6% Steigung	GS 2	R 11
Rampen ungedeckt bis max. 6% Steigung	GS 3	R 12
Rampen gedeckt über 6% Steigung	GS 3	R 12
Rampen ungedeckt über 6% Steigung	GS 4	R 13
Vorplätze gedeckt	GS 2	R 11
Vorplätze ungedeckt	GS 3	R 12
Terrassen, Balkone* gedeckt	GS 1	R 10
Terrassen, Balkone* ungedeckt	GS 2	R 11
Wintergärten	GS 1	R 10

Auszug aus bfu Fachdokumentation 2.032 - 2018

*Der Unterschied der Bereiche "Laubengänge" und "Terrassen, Balkone" liegt in der unterschiedlichen Nutzung: Laubengänge dienen der Erschliessung, sind mehrheitlich öffentlich zugänglich und werden bei jedem Wetter benutzt. Terrassen/Balkone hingegen sind Privatsphäre und werden selten bei misslicher Witterung (Regen, Schnee) benutzt.

3. Baustoff der Platten

Keramik-/Feinsteinzeugplatten sind unempfindlich gegenüber viele Arten von Verschmutzungen und lassen sich im Bedarfsfall leicht reinigen. **In Aussenräumen sollen ausschliesslich keramische Platten der Untergruppe "Feinsteinzeug" verwendet werden.** Sie zeichnen sich durch das besonders fein verarbeitete Rohstoffmaterial und die daraus resultierende dichte Struktur resp. ein dichtes Gefüge aus. Dadurch ist die Wasseraufnahme sehr gering und liegt unter $\leq 0,5\%$. Keramik-/Feinsteinzeugplatten sind frostbeständig, lichteht, feuerfest und weisen eine hohe Verschleissfestigkeit auf.

Bedingt durch den Herstellungsprozess können die Platten konvex oder konkav gewölbt sein. Aufgrund der grossen Toleranzen für die Herstellung (je nach Plattenformat mehrere Millimeter) bedeutet die Wölbung meist keinen Mangel. Bei der Lieferung soll dies geprüft werden, da zur Vermeidung von Überzähnen nötigenfalls das Fugenbild angepasst werden sollte (Bsp. Kreuzfugen reduzieren Überzähne).

Wie bei allen anderen Arten von Deck- / Nutzbelägen sind allgemeine Verschmutzungen durch Russ, Blätter, (Blüten-) Staub oder ähnlichem genauso gegeben, wie die Bildung von Algen und Moos in schattigen Bereichen.

Aufgrund der materialbedingten Toleranzen und der Oberflächenspannung von Keramik-/Feinsteinzeugplatten, kann auf der Plattenoberfläche Feuchtigkeit (Regen, Tau, Schnee, Nebel, u.ä.) liegen bleiben. Dies ist selbst dann der Fall, wenn der Belag mit dem nach Norm erforderlichen Mindestgefälle verlegt ist. Besonders betroffen sind die Kanten und Randbereiche der Platten. Dieses Oberflächenwasser stellt *keinen Mangel* in Bezug auf die Qualität der Platten und/oder der Bauweise dar. Durch die Feuchtigkeit auf der Plattenoberfläche besteht *erhöhte Rutschgefahr*, welche bei tiefen Temperaturen durch die Bildung von Eisglätte erhöht wird.

Hinweis: Der *Eigentümer haftet für Unfälle*, welche durch einen rutschigen Belag entstehen. Empfehlungen der Beratungsstelle für Unfallverhütung (bfu) müssen unbedingt eingehalten werden (siehe Punkt 2.2.).

4. Verlegung lose auf Kiesfundation

Die Bettungsschicht besteht aus gewaschenem Rundkies 4/8mm oder gewaschenem Splitt 4/8mm, auf welche die Platten ungebunden (d.h. *ohne* Mörtel, Beton, Kleber oder andere Verbindungen) und mit offenen Fugen verlegt werden.

Vorteile

- Meteorwasser kann über die offenen Fugen besser abfliessen
- Einzelne Platten können bei Bedarf ohne grossen Aufwand ausgetauscht / korrigiert werden (Bodensetzungen und -bewegungen)
- Keine verfärbten und/oder gerissene Fugen (da kein Fugenverschluss)
- Der Einbau ist weniger witterungsabhängig

Nachteile

- Unkraut in den Fugen möglich
- Lose verlegte Platten können sich unter Belastung bewegen
- Setzungen und Verschiebungen bei Nutzsichten über nachgebenden Untergründen sind über einen längeren Zeitraum möglich (vgl. Kapitel 13)

4.1. Fundationsschicht

Entsprechend der Tragfähigkeit des Untergrundes und der Nutzung wird die Fundation mit wasserdurchlässigem, frostsicherem Material erstellt. Die Schichtstärken richten sich nach Norm SIA 318 "Garten- und Landschaftsbau" und müssen mindestens das Gefälle der Oberfläche aufweisen. Fundationsschichten sind zu entwässern.

4.2. Bettungsschicht

Als Bettungsmaterial wird Rundkies 4/8mm oder Splitt 4/8mm, gewaschen, in einer Schichtstärke von 30-50mm verwendet. Die Bettungsschicht muss nach dem Verlegen der Platten mit geeigneten Massnahmen (z.B. Platten mit Gummihammer einklopfen) verdichtet werden.

4.3. Gefälle

Das Oberflächengefälle muss bei lose verlegten Keramikplatten in der Falllinie mindestens 1.0% (Empfehlung 1.5%) betragen, das Wasser ist von der Fassade, Fenster- und Türschwellen weg zu leiten. Bei Platten mit rauer Oberfläche ist ein grösseres Gefälle zu empfehlen. Stehendes Wasser auf der Plattenoberfläche stellt keinen Mangel in Bezug auf die Qualität der Platte und/oder des Aufbaus darstellt (vgl. Kapitel 13).

Alle Schichten (Planum, Fundation, Tragschicht, Deck- / Nutzbelag) müssen mindestens das Gefälle der Oberfläche aufweisen, parallel dazu verlaufen sowie entwässert werden.

4.4. Plattenwahl

Gemäss Punkt 2.1.

4.5. Fugen (in Belagsfläche)

Keramik-/Feinsteinzeugplatten dürfen zur Vermeidung von Kantenschäden durch Dehnen und Schwinden (aufgrund von Temperaturschwankungen) *nicht mit gestossenen Fugen* verlegt werden.

Die Fugenbreite von 3mm – 8mm* wird in der losen Verlegung durch die Verwendung von lagesicheren Distanz- / Abstandhaltern (mit Teller) gewährleistet. Der Einsatz von einfachen Distanz- / Abstandhaltern ohne Teller ist nicht zulässig.

4.6. Randanschlussfugen

Durch Temperaturänderungen (Erwärmung und Abkühlen der Belagsoberfläche) wirken grosse Kräfte. Mit dem Ausdehnen und Schwinden der Keramik-/Feinsteinzeugplatten und der weiteren Baustoffe, entstehen Spannungen im Belagsaufbau, welche abgebaut werden müssen.

Die Breite für Randanschlussfugen beträgt mind. 10mm bei aufgehenden Bauteilen.

Details siehe Merkblatt SMGV Nr. 72 / 2017 sowie Art. 2.9.5.5 Norm SIA 271.

Bei Belägen mit offenen Fugen kann die Randanschlussfuge mit speziell für diesen Einsatzbereich hergestellten Profilen (z.B. aus Edelstahl) gedeckt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Wasserabfluss, der Luftaustausch sowie die Zugänglichkeit für Reinigungs- / Unterhaltsarbeiten gewährleistet ist.

4.7. Verschiebungsfestigkeit

Der Belag darf sich in der Nutzung nicht verschieben und muss daher mit geeigneten Massnahmen gegen das Verrutschen gesichert werden.

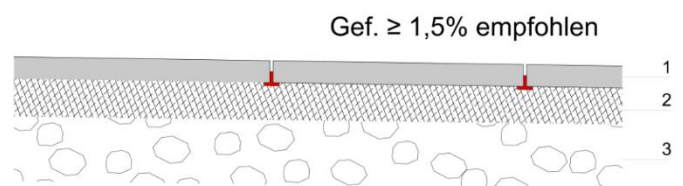
Hierfür eignen sich sowohl bauliche Massnahmen (Randabschlüsse), wie auch die Verwendung von Hilfsmitteln (z.B. Antirutschunterlagen, Schubsicherungen, usw.).

4.8. Schnittzeichnung: Verlegung lose auf Kiesfundation

Verlegung lose auf Kiesfundation

Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten (offene Fugen, 3-8mm)
- 2 - Bettungsschicht 30-50mm (Körnung: 4-8mm, gewaschen)
- 3 - Ungebundene Fundationsschicht nach SIA 318



→ Für An- / Abschlüsse von lose auf Kiesfundation verlegten Belägen gelten die Ausführungen / Skizzen aus Kapitel 5 sinngemäss.

* Fugen 8mm – 25mm gelten als Fangstellen für Finger (Interpretation aus bfu-Fachdokumentation 2.348 "Spielplätze")

5. Verlegung lose auf Gebäude / Gebäudeteil

Die Bettungsschicht besteht aus gewaschenem Rundkies 4/8mm oder gewaschenem Splitt 4/8mm, auf welche die Platten ungebunden (d.h. *ohne* Mörtel, Beton, Kleber oder andere Verbindungen) mit offenen Fugen verlegt werden.

Hinweis: Diese Art der Verlegung liegt im Geltungsbereich der Norm SIA 271 "Abdichtungen von Hochbauten" und wird in dieser als *geschlossener Belag* bezeichnet.

Vorteile

- Meteorwasser kann über die offenen Fugen besser abfließen
- Einzelne Platten können bei Bedarf ohne grossen Aufwand ausgetauscht / korrigiert werden
- Keine verfärbten und/oder gerissene Fugen (da kein Fugenverschluss)
- Der Einbau ist weniger witterungsabhängig

Nachteile

- Unkraut in den Fugen möglich
- Lose verlegte Platten können sich unter Belastung bewegen
- Setzungen und Verschiebungen bei Nuttschichten über nachgebenden Untergründen sind über einen längeren Zeitraum möglich (vgl. Kapitel 13)

5.1. Unterkonstruktion

Der Untergrund muss über Räumen durch einen Fachbetrieb nach Norm SIA 271 abgedichtet werden, ein minimales Gefälle von 1.5% und die notwendige Tragfähigkeit aufweisen. Die Druckfestigkeit der Dämmstoffe muss auf die Nutzung im Gebrauchszustand abgestimmt sein.

Zum Schutz der Unterkonstruktion dient die Drainagematte (siehe Punkt 5.2.).

Hinweis: Gummischrott- und ähnliche Matten sind *nicht* zulässig.

5.2. Flächenentwässerung

Bei der losen Verlegung in Splitt auf abgedichteten Unterkonstruktionen ist der Einsatz von Drainagematten *zwingend* erforderlich. Normativ gilt die minimale Höhe von 10mm, jedoch wird mind. 16mm mit Netzkaschierung empfohlen.

Empfehlung: Der Einbau einer 0.2mm starken PE-Folie ("Bauplastik") unterhalb der Drainagematte verbessert auf Flächen mit PBD (Polymerbitumen-Dichtungsbahnen) die Ablaufleistung der Entwässerung.

ACHTUNG: Bei Umkehrdächern müssen *diffusionsoffene Produkte* verwendet werden, d.h. Unterseite mit Öffnungen, zwingend. Es darf auch *keine* Folie verwendet werden, da diese nicht diffusionsoffen ist.

5.3. Bettungsschicht

Als Bettungsmaterial wird Rundkies 4/8mm oder Splitt 4/8mm, gewaschen, in einer Schichtstärke von 30-50mm (im Geltungsbereich Norm SIA 271 max. 80mm) verwendet. Die Bettungsschicht muss nach dem Verlegen der Platten mit geeigneten Massnahmen (z.B. Platten mit Gummihammer einklopfen) verdichtet werden.

5.4. Gefälle

Im Geltungsbereich der Norm SIA 271 muss das Oberflächengefälle bei lose verlegten Keramik-/Feinsteinzeugplatten in der Falllinie mindestens 1.5% betragen. Das Wasser ist grundsätzlich von der Fassade, Fenster- und Türschwellen weg zu leiten. Bei Platten mit rauer Oberfläche ist ein grösseres Gefälle zu empfehlen. Stehendes Wasser auf der Plattenoberfläche stellt keinen Mangel in Bezug auf die Qualität der Platte und/oder des Aufbaus darstellt (vgl. Kapitel 13).

5.5. Plattenwahl

Gemäss Punkt 2.1.

5.6. Fugen (in Belagsfläche)

Keramik-/Feinsteinzeugplatten dürfen zur Vermeidung von Kantenschäden durch Dehnen und Schwinden (aufgrund von Temperaturschwankungen) *nicht mit gestossenen Fugen* verlegt werden.

Die Fugenbreite von 3mm – 8mm* wird in der losen Verlegung durch die Verwendung von lagesicheren Distanz- / Abstandhaltern (mit Teller) gewährleistet. Der Einsatz von einfachen Distanz- / Abstandhaltern ohne Teller ist nicht zulässig.

5.7. Randanschlussfugen

Durch Temperaturänderungen (Erwärmung und Abkühlen der Belagsoberfläche) wirken grosse Kräfte. Mit dem Ausdehnen und Schwinden der Keramik-/Feinsteinzeugplatten und der weiteren Baustoffe, entstehen Spannungen im Belagsaufbau, welche abgebaut werden müssen.

Die Breite für Randanschlussfugen beträgt mind. 10mm bei aufgehenden Bauteilen.

Details siehe Merkblatt SMGV Nr. 72 sowie Art. 2.9.5.5 Norm SIA 271.

Bei Belägen mit offenen Fugen kann die Randanschlussfuge mit speziell für diesen Einsatzbereich hergestellten Profilen (z.B. aus Edelstahl) gedeckt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Wasserabfluss, der Luftaustausch sowie die Zugänglichkeit für Reinigungs- / Unterhaltsarbeiten gewährleistet ist.

5.8. Verschiebungsfestigkeit

Der Belag darf sich in der Nutzung nicht verschieben und muss daher mit geeigneten Massnahmen gegen das Verrutschen gesichert werden.

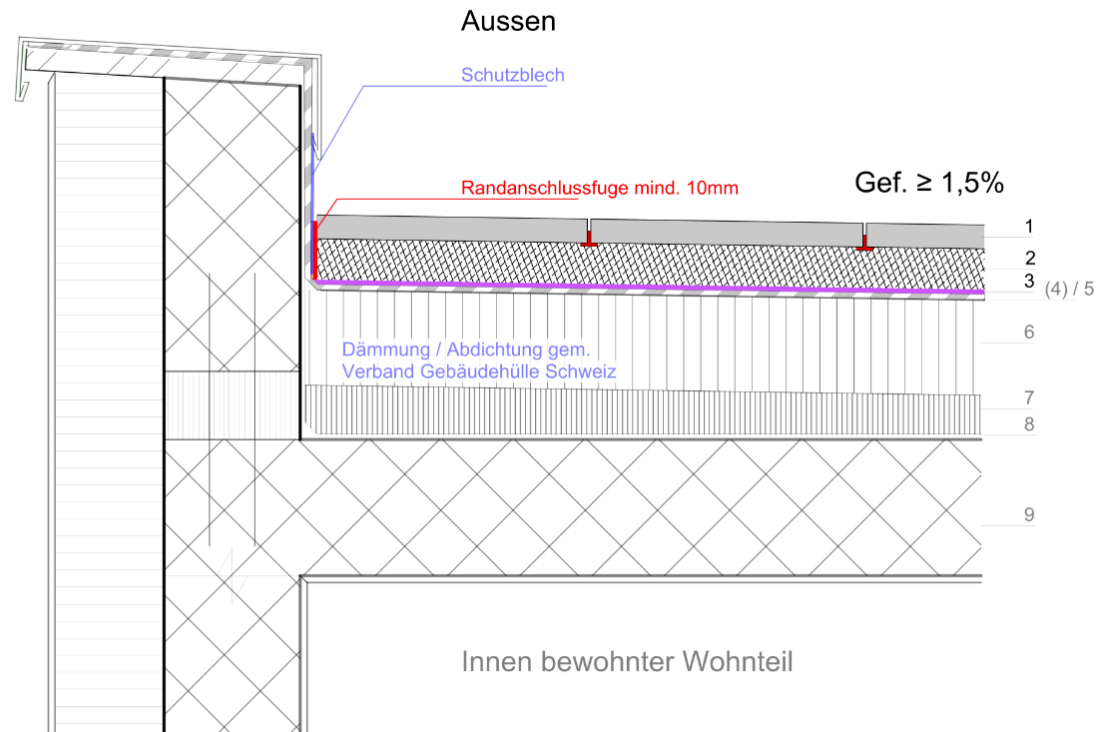
Hierfür eignen sich sowohl bauliche Massnahmen (Randabschlüsse), wie auch die Verwendung von Hilfsmitteln (z.B. Antirutschunterlagen, Schubsicherungen, usw.).

* Fugen 8mm – 25mm gelten als Fangstellen für Finger (Interpretation aus bfu-Fachdokumentation 2.348 "Spielplätze")

5.9. Schnittzeichnungen: Verlegung lose auf Gebäude / Gebäudeteil
5.9.1. Schnittzeichnung: Dachrandabschluss

Verlegung lose auf Gebäude / Gebäudeteil

Dachrandabschluss



Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten (offene Fugen, 3mm - 8mm)
- 2 - Bettungsschicht mind. 30mm (Gesteinskörnung: 4-8mm, gewaschen)
- 3 - Drainagematte (empfohlene Mindesthöhe 16mm, mit Netzkaschierung)
- 4 - (PE-Folie 0,2mm, empfohlen bei PBD)
- 5 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 6 - Geeignete Wärmedämmung
- 7 - Gefälledämmung
- 8 - Dampfbremse
- 9 - Stahlbetondecke

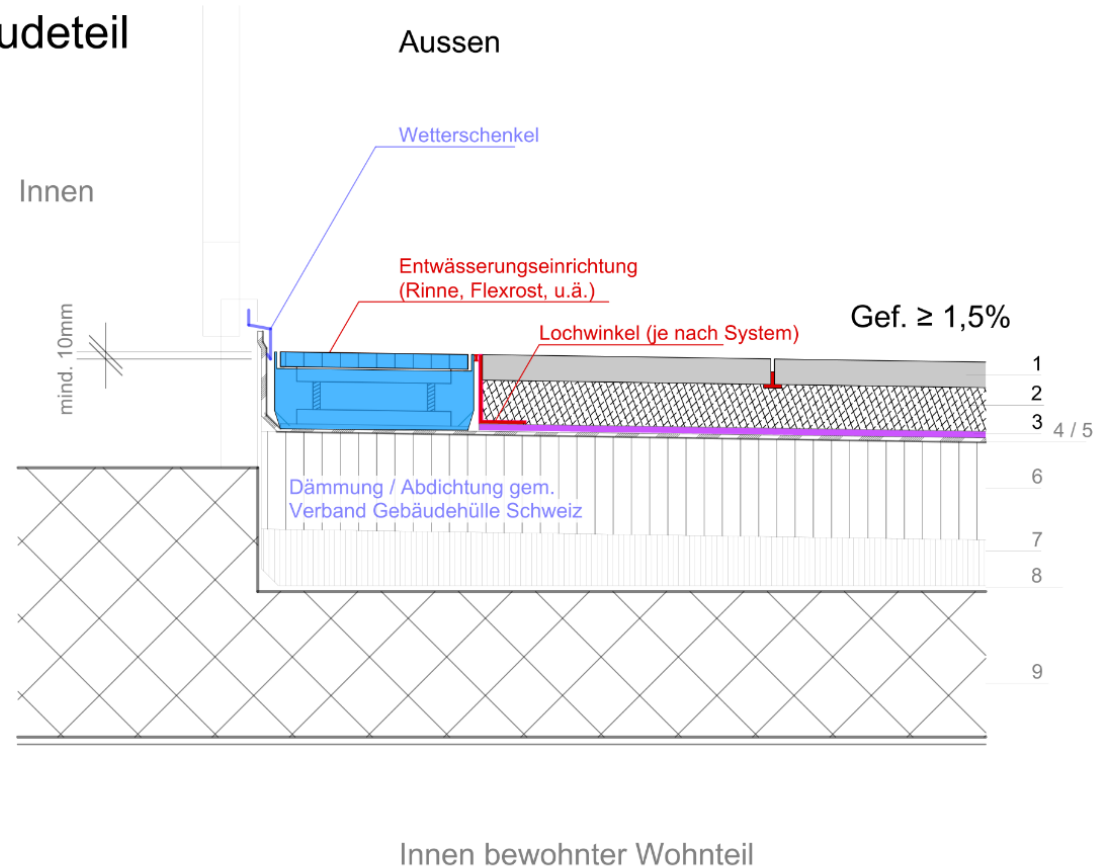
5.9.2. Schnittzeichnung: Türanschluss

Verlegung lose auf Gebäude / Gebäudeteil

Türanschluss

Aufbau:

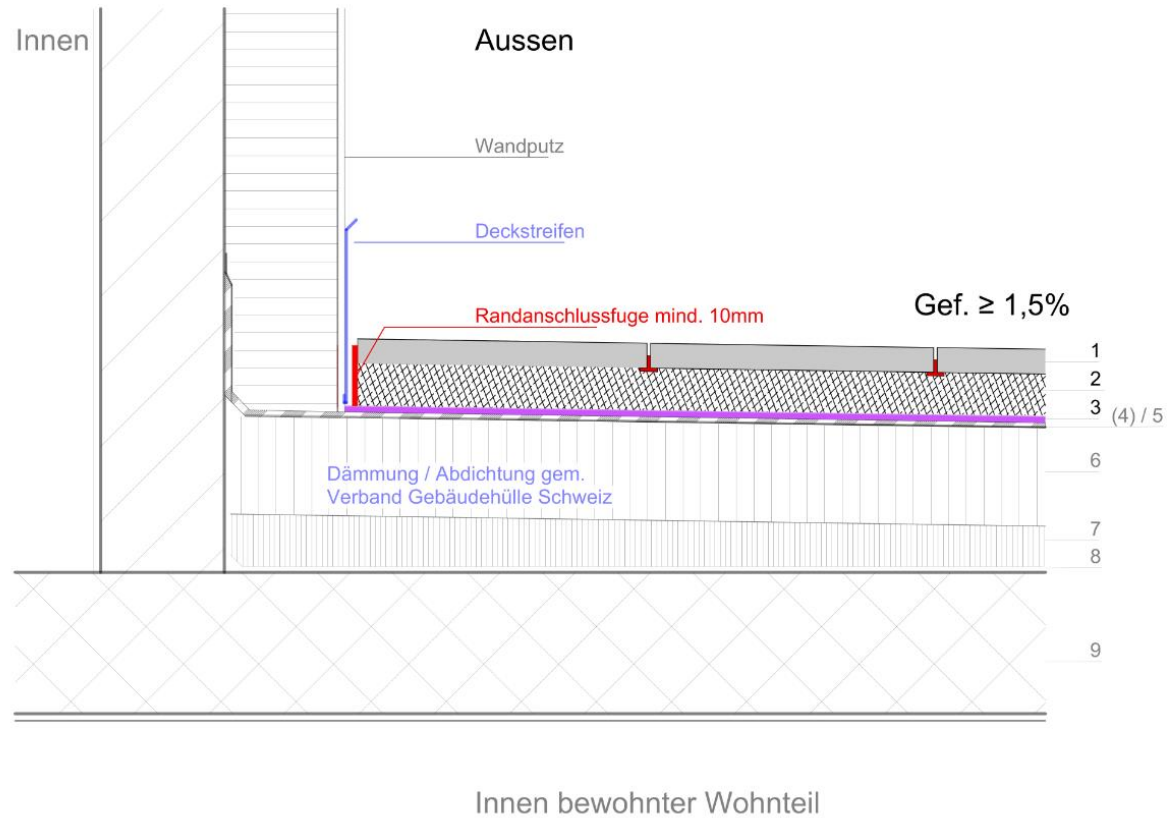
- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten (offene Fugen, 3mm - 8mm)
- 2 - Bettungsschicht mind. 30mm (Körnung: 4-8mm, gewaschen)
- 3 - Drainagematte (empfohlene Mindesthöhe 16mm, mit Netzkaschierung)
- 4 - (PE-Folie 0,2mm, empfohlen bei PBD)
- 5 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 6 - Geeignete Wärmedämmung
- 7 - Gefälledämmung
- 8 - Dampfbremse
- 9 - Stahlbetondecke



5.9.3. Schnittzeichnung: Wandanschluss

Verlegung lose auf Gebäude / Gebäudeteil

Wandanschluss

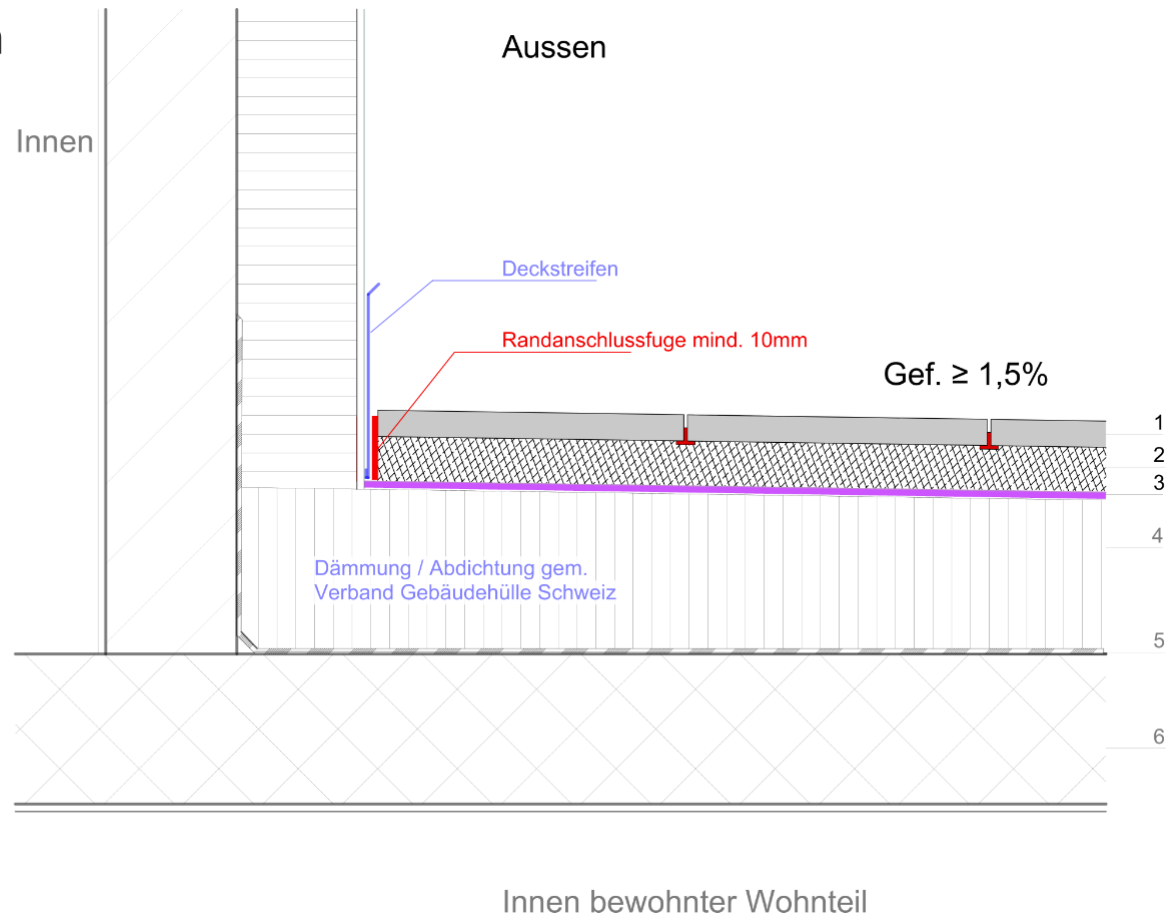


Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten (offene Fugen, 3mm - 8mm)
- 2 - Bettungsschicht mind. 30mm (Körnung: 4-8mm, gewaschen)
- 3 - Drainagematte (empfohlene Höhe mind. 16mm, mit Netzkaschierung)
- 4 - (PE-Folie 0,2mm, empfohlen bei PBD)
- 5 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 6 - Geeignete Wärmedämmung
- 7 - Gefälledämmung
- 8 - Dampfbremse
- 9 - Stahlbetondecke

5.9.4. Schnittzeichnung: Wandanschluss (Umkehrdach)

Verlegung lose auf Umkehrdach



Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten (offene Fuge, 3mm - 8mm)
- 2 - Bettungsschicht mind. 30mm (Körnung: 4-8mm, gewaschen)
- 3 - Drainagematte, diffusionsoffen (empfohlene Höhe, mind. 16mm, mit Netzkaschierung)
- 4 - Geeignete Wärmedämmung
- 5 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 6 - Stahlbetondecke

6. Verlegung lose auf offene Tragsysteme (z.B. Stelzlager)

Die Keramik-/Feinsteinzeugplatten werden lose und mit offenen Fugen auf ein offenes Tragsystem (Stelzlager, Schienensysteme, u.ä.) verlegt.

Hinweis: Diese Art der Verlegung liegt auf Gebäuden / Gebäudeteilen im Geltungsbereich der Norm SIA 271 "Abdichtungen von Hochbauten" und wird in dieser *als offener Belag (Nutzschicht)* bezeichnet.

Vorteile

- Meteorwasser kann über die offenen Fugen besser abfliessen
- Einzelne Platten können bei Bedarf ohne grossen Aufwand ausgetauscht / korrigiert werden
- Keine verfärbten und/oder gerissene Fugen (da kein Fugenverschluss)
- Der Einbau ist weniger witterungsabhängig

Nachteile

- Aufgrund des fehlenden Bodenkontaktes und der geringen Wärmekapazität sind unterlüftete Platten hinsichtlich Bildung von Eisglätte besonders gefährdet.
- Hohler Klang

6.1. Unterbau & Entwässerung

Der Untergrund muss über Räumen durch einen Fachbetrieb nach Norm SIA 271 abgedichtet werden, ein minimales Gefälle von 1.5% und die notwendige Tragfähigkeit aufweisen.

Zum Schutz dieser bauseitigen Abdichtung muss eine UV-beständige Schutzschicht (auf Basis von thermoplastischen Polyolefinen TPO/PP, $\geq 1.2\text{mm}$), eingebaut werden. Bei loser Verlegung ist eine Überlapung von 15cm empfohlen.

Hinweis: Gummischrott- und ähnliche Matten sind *nicht* zulässig.

Der durch die offenen Tragsysteme entstehende Hohlraum unter dem Plattenbelag dient der Flächenentwässerung.

Brandschutzvorschriften VKF (Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen [FAQ-Nr. 14-028]): Bei einer Fugenbreite $>4\text{mm}$ muss ein geeignetes Brandschutzvlies eingebaut werden.

6.2. Offene Tragsysteme

Beim Einsatz von handelsüblichen Tragsystemen muss die Druckfestigkeit der Dämmstoffe auf die Nutzung im Gebrauchszustand abgestimmt sein. Die Anzahl und Anordnung richtet sich nach dem Plattenformat und den Angaben des Herstellers.

Bei erhöhter Punktbelastung (z.B. Pflanzgefässe, Whirlpool, usw.) und/oder baulich bedingt durch die Abdichtung / Dämmung, sind in Absprache mit der Bauleitung lastverteilende Unterlagen (z.B. Druckverteilplatten) einzusetzen. Alternativ kann eine Aussparung im Belag erstellt und die Punktlast mit geeigneten Massnahmen direkt auf die Schutzschicht gestellt werden. Es ist die Pflicht des Bauherrn, dies ohne Kostenfolge für den Unternehmer abzuklären (Art. 5 Norm SIA 118).

6.3. Gefälle

Die Keramik-/Feinsteinzeugplatten können bei der Verlegung auf offenen Tragsystemen – in Abhängigkeit von den Punkten 6.5. und 6.6. – ohne Oberflächengefälle verlegt werden.

6.4. Plattenwahl

Gemäss Punkt 2.1.

6.5. Fugen (in Belagsfläche)

Keramik-/Feinsteinzeugplatten dürfen zur Vermeidung von Kantenschäden durch Dehnen und Schwinden (aufgrund von Temperaturschwankungen) *nicht mit gestossenen Fugen* verlegt werden.

Die Fugenbreite von 3mm – 8mm* wird in der losen Verlegung durch die Verwendung von lagesicheren Distanz- / Abstandhalter der offenen Tragsysteme gewährleistet.

6.6. Randanschlussfugen

Durch Temperaturänderungen (Erwärmung und Abkühlen der Belagsoberfläche) wirken grosse Kräfte. Mit dem Ausdehnen und Schwinden der Keramik-/Feinsteinzeugplatten und der weiteren Baustoffe, entstehen Spannungen im Belagsaufbau, welche abgebaut werden müssen.

Die Breite für Randanschlussfugen beträgt mind. 10mm bei aufgehenden Bauteilen.

Details siehe Merkblatt SMGV Nr. 72 sowie Art. 2.9.5.5 Norm SIA 271.

Bei Belägen mit offenen Fugen kann die Randanschlussfuge mit speziell für diesen Einsatzbereich hergestellten Profilen (z.B. aus Edelstahl) gedeckt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Wasserabfluss, der Luftaustausch sowie die Zugänglichkeit für Reinigungs- / Unterhaltsarbeiten gewährleistet ist.

* Fugen 8mm – 25mm gelten als Fangstellen für Finger (Interpretation aus bfu-Fachdokumentation 2.348 "Spielplätze")

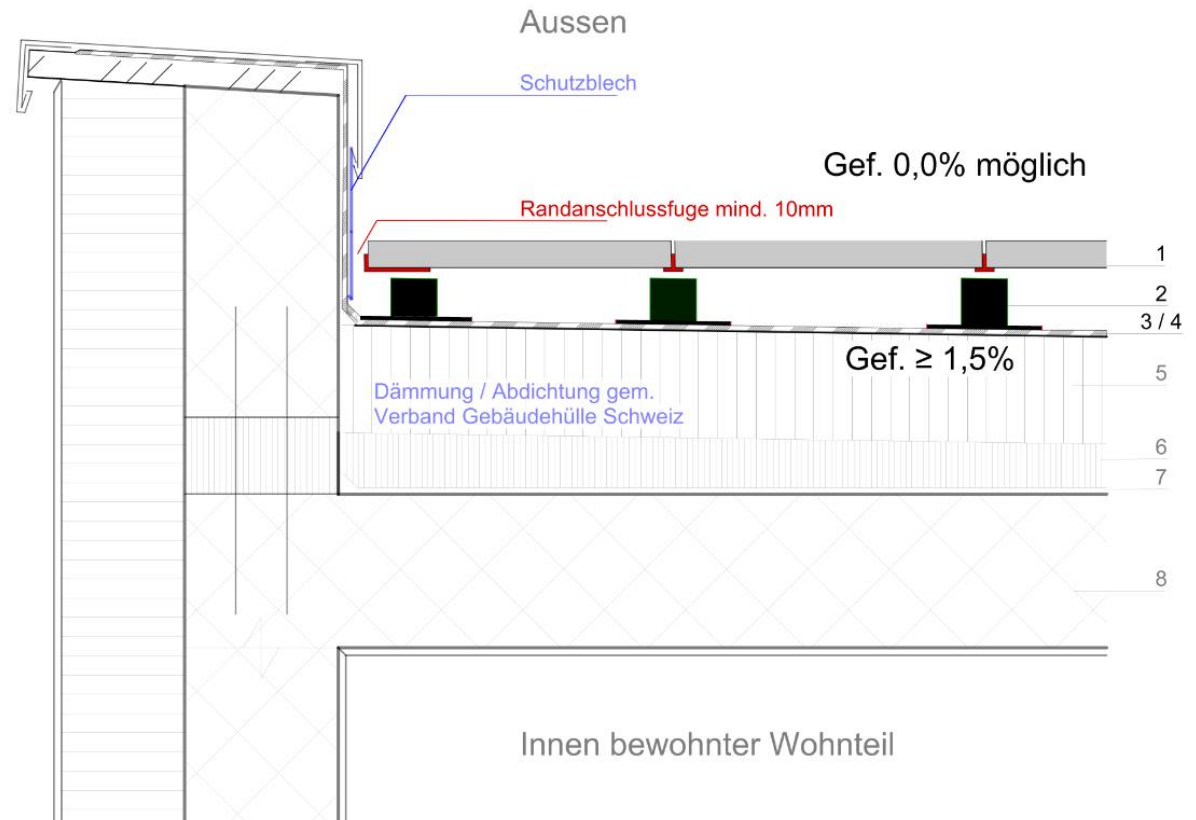
6.7. Schnittzeichnungen: Verlegung lose auf offene Tragsysteme (z.B. Stelzlager)
6.7.1. Schnittzeichnung: Dachrandabschluss

Verlegung auf offene Tragsysteme (z.B. Stelzlager)

Dachrandabschluss

Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten
(offene Fugen, 3mm - 8mm)
- 2 - Offenes Tragsystem
(Druckverteilterplatte je nach Projektierung)
- 3 - Schutzschicht 1,2mm + Brandschutzvlies
bei Fugen >4mm
- 4 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 5 - Geeignete Wärmedämmung
(Punktlast beachten)
- 6 - Gefälledämmung
- 7 - Dampfbremse
- 8 - Stahlbetondecke



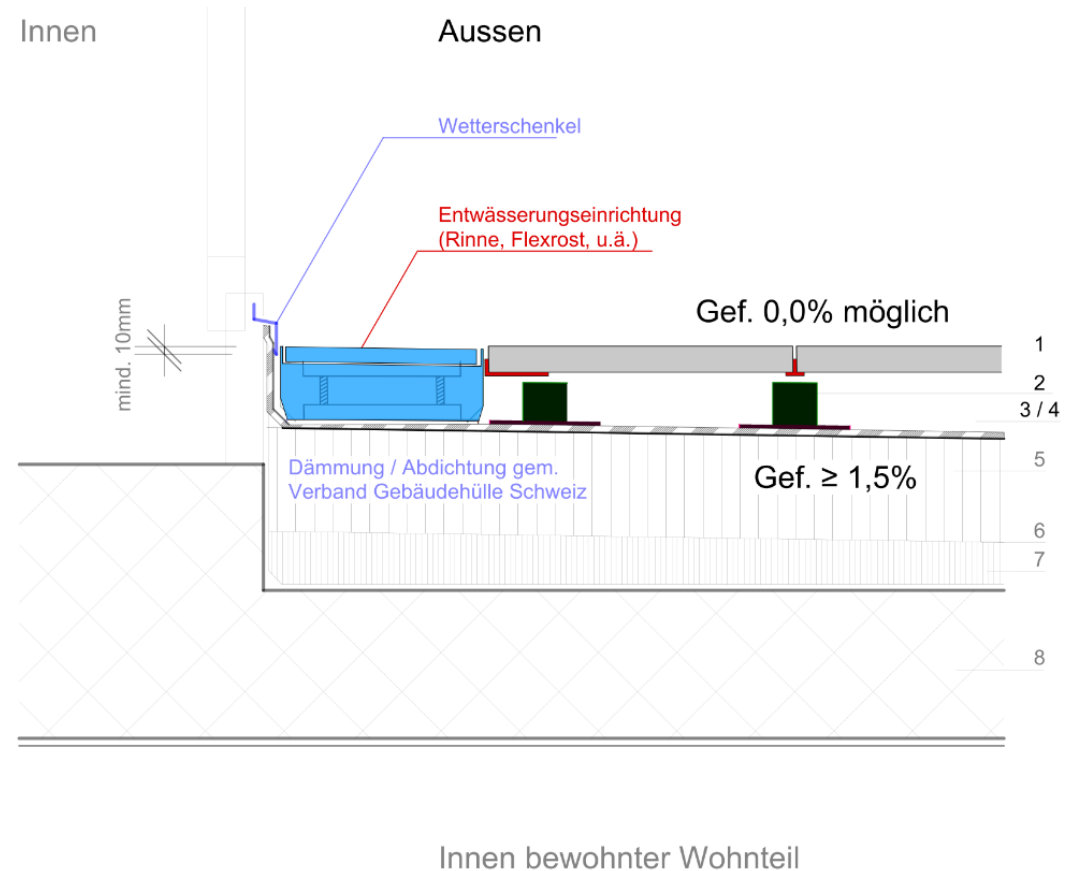
6.7.2. Schnittzeichnung: Türanschluss

Verlegung auf offene Tragsysteme
(z.B. Stelzlager)

Türanschluss

Aufbau:

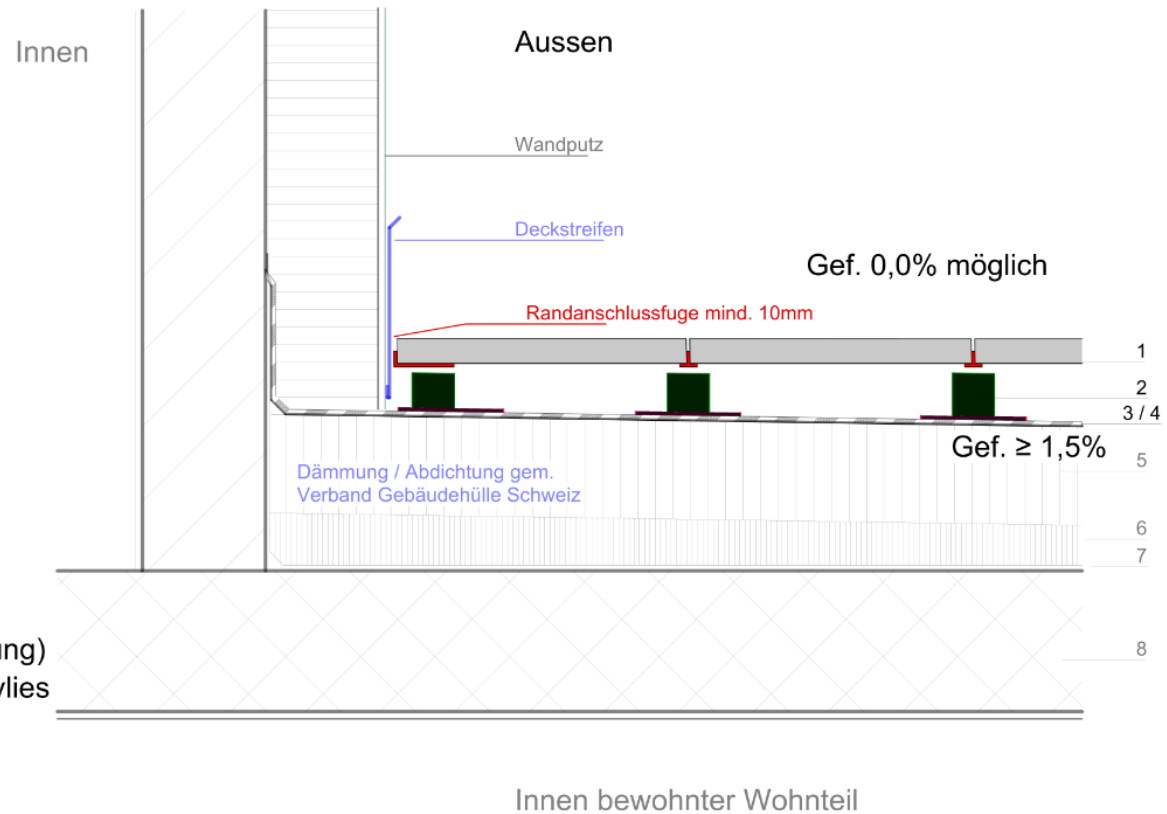
- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten
(offene Fugen, 3mm - 8mm)
- 2 - Offenes Tragsystem
(Druckverteilerplatte je nach Projektierung)
- 3 - Schutzschicht 1,2mm + Brandschutzvlies
bei Fugen >4mm
- 4 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 5 - Geeignete Wärmedämmung
(Punktlast beachten)
- 6 - Gefälledämmung
- 7 - Dampfbremse
- 8 - Stahlbetondecke



6.7.3. Schnittzeichnung: Wandanschluss

Verlegung auf offene Tragsysteme
(z.B. Stelzlager)

Wandanschluss



Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten
(offene Fugen, 3mm - 8mm)
- 2 - Offenes Tragsystem
(Druckverteilterplatte je nach Projektierung)
- 3 - Schutzschicht 1,2mm + Brandschutzvlies
bei Fugen >4mm
- 4 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 5 - Geeignete Wärmedämmung
(Punktlast beachten)
- 6 - Gefälledämmung
- 7 - Dampfbremse
- 8 - Stahlbetondecke

7. Verlegung gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht

Starre Art der Verlegung, bei welcher die Platten mit der drainagefähigen Lastverteilschicht (Tragschicht aus Monokornbeton) mittels Verlegemörtel ("Kleber") fest verbunden werden.

Hinweis: Diese Art der Verlegung liegt, sofern sie auf Gebäuden / Gebäudeteilen eingesetzt wird, im Geltungsbereich der Norm SIA 271 "Abdichtungen von Hochbauten" und wird in dieser *als geschlossener Belag (Nutzschicht) bezeichnet*.

Vorteile

- Der Belag bildet eine stabile Einheit
- Ausführung mit offenen Fugen (empfohlen) oder verfugten / verschlossenen Fugen (bedingt spezifische Abklärungen) möglich
- Bei verfugten / verschlossenen Fugen spriesst kein Unkraut, solange die Fugen intakt sind

Nachteile

- Mehraufwand beim Austausch einzelner Platten
- Bei verfugten / verschlossenen Fugen sind Bewegungs-, Feldbegrenzungs- und Anschlussfugen aus elastischen Dichtstoffen sichtbar
- Gefälle mind. 1.5%: Entwässerung ausschliesslich auf der Belagsoberfläche möglich
- Der Einbau ist temperatur- und witterungsabhängig

7.1. Fundationsschicht / Unterkonstruktion

Für diese Art der Verlegung ist eine tragfähige, formstabile und witterungsbeständige Fundationsschicht / Unterkonstruktion (Ortbetonplatte, Stahlkonstruktion, Kiesfundation gem. Norm SIA 318, Sickerbetonplatte [200kg Zement/m³, Körnung 16/32mm] usw.) erforderlich.

Der Untergrund muss über Räumen durch einen Fachbetrieb nach Norm SIA 271 abgedichtet werden, ein minimales Gefälle von 1.5% und die notwendige Tragfähigkeit aufweisen. Die Druckfestigkeit der Dämmstoffe muss auf die Nutzung im Gebrauchszustand abgestimmt sein.

Zum Schutz der Abdichtung dient die Drainagematte (siehe Punkt 7.2.).

Hinweis: Gummischrott- und ähnliche Matten sind *nicht* zulässig.

7.2. Entwässerung auf abgedichteter Unterkonstruktion

Bei der Verlegung auf eine drainagefähige Lastverteilschicht (in Monokornbeton) auf abgedichteten Unterbauten ist der Einsatz von Drainagematten *zwingend* erforderlich. Normativ gilt die minimale Höhe von 10mm, jedoch wird mind. 16mm und Netzkaschierung empfohlen.

Empfehlung: Der Einbau einer 0.2mm starken PE-Folie ("Bauplastik") unterhalb der Drainagematte verbessert auf Flächen mit PBD (Polymerbitumen-Dichtungsbahnen) die Ablaufleistung der Entwässerung.

ACHTUNG: Bei Umkehrdächern müssen *diffusionsoffene Produkte* verwendet werden, d.h. Unterseite mit Öffnungen, *zwingend*. Es darf auch *keine* Folie verwendet werden, da diese nicht diffusionsoffen ist.

7.3. Entwässerung auf ungebundener Fundation

Bei der Verlegung auf eine drainagefähige Lastverteilschicht (in Monokornbeton) auf ungebundene Kiesfundationen kann grundsätzlich auf eine Drainagematte verzichtet werden. Ausnahmen sind objektspezifisch zu projektieren.

7.4. Bettungsschicht (Monokornbeton)

In jedem Fall muss bei der Verlegung ein geeigneter Verlegemörtel ("Kleber") auf der Rückseite der Platten aufgebracht werden.

Die Verlegung erfolgt auf wasserdurchlässigen Monokornbeton (zement- oder kunstharzgebunden), welcher gleichzeitig als Lastverteilungsschicht dient. Zur Anwendung kommen Mischungen, sowie vom jeweiligen Hersteller empfohlene Fertigerzeugnisse bzw. Trockenmörtel.

Bewährte Rezeptur zementgebunden

Gestein	Rundkies 4/8mm (empfohlen) oder Splitt gewaschen 4/8mm
Bindemittel	Mineralisch (Zement*)
Mischverhältnis	150-200kg-Zement pro m ³
Schichtstärke	mind. 50mm auf abgedichteten Unterkonstruktionen und Ortbetonplatten mind. 100mm auf ungebundenen Fundationsschichten

*Zur Verringerung der Bildung von (Kalk-)Ausblühungen und Aussinterungen sind in jedem Fall Zementsorten mit geringem löslichen Kalkanteil (z.B. Puzzolan- oder Trasszement [$> 40\%$]) zu verwenden.

Bewährte Rezeptur kunstharzgebunden**

Gestein	Quarzsand 3mm – 5.6mm
Bindemittel	2-komponentig auf Epoxidharzbasis
Mischverhältnis	1:20**
Schichtstärke	mind. 30mm**

**Die Herstellerangaben sind in jedem Fall einzuhalten.

7.5. Gefälle

Das Oberflächengefälle muss bei der Verlegung auf eine drainagefähige Lastverteilschicht 1.5% betragen, das Wasser ist von der Fassade, Fenster- und Türschwellen weg zu leiten. Bei Platten mit rauer Oberfläche ist ein grösseres Gefälle zu empfehlen. Stehendes Wasser auf der Plattenoberfläche stellt keinen Mangel in Bezug auf die Qualität der Platte und/oder des Aufbaus darstellt (vgl. Kapitel 13).

Alle Schichten (Planum, Fundation, Tragschicht, Deck- / Nutzbelag) müssen mindestens das Gefälle der Oberfläche aufweisen, parallel dazu verlaufen (auf Flachdach sinngemäss) sowie entwässert werden.

7.6. Plattenwahl

Gemäss Punkt 2.1.

7.7. Arten der Verklebung

7.7.1. Verklebung auf ausgehärtete Lastverteilschicht (Var. 1)

Auf der Rückseite der Platten wird der Verlegemörtel ("Kleber") in ausreichender Stärke (ca. 3-4 mm) mit einem Mittelbettkamm / -zahnkelle vollflächig aufgetragen und diese *auf den ausgehärteten Monokornbeton* verklebt. Die Verklebung erfolgt somit im Buttering-Verfahren, das heisst es ist lediglich rückseitig der Platten Klebemörtel, vollflächig, aufzutragen. Es ist darauf zu achten, dass die Fugenbereiche frei von Klebemörtel bleiben, so dass eindringendes Meteorwasser ungehindert abfliessen kann.

Für diese Anwendung muss ein vom Hersteller empfohlener Verlegemörtel ("Kleber") gem. SN EN 12002/12004 der Klasse C2 F S2 oder C2 E S2 (vorwiegend 2-komponentig, verseifungsbeständig) verwendet werden. Herstellerangaben müssen in jedem Fall eingehalten werden.

7.7.2. Verklebung auf frische Lastverteilschicht / Nass-in-Nass (Var. 2)

Die Platten werden rückseitig mit einem geeigneten Verlegemörtel ("Kleber") (gem. SN EN 12002/12004 der Klasse C2 E S2, Herstellerangaben beachten) in ausreichender Stärke (ca. 3-4 mm) im Buttering-Verfahren (siehe vorhergehender Punkt) *direkt in den frischen Monokornbeton* eingeklopft.

7.8. Fugen (in Belagsfläche)

7.8.1. Fugen offen

Keramik-/Feinsteinzeugplatten dürfen zur Vermeidung von Kantenschäden durch Dehnen und Schwinden (aufgrund von Temperaturschwankungen) *nicht mit gestossenen Fugen* verlegt werden.

Bei gebundenem Aufbau mit offenen Fugen von 3mm – 8mm* ist das Ausbilden von Feldbegrenzungsfugen ebenso notwendig, wie das übernehmen von bauseitig vorhandenen Gebäudetrennfugen.

7.8.2. Fugen verschlossen / verfugt

Nach ausreichender Trocknung des Verlegemörtels ("Kleber") kann die Verfugung erfolgen.

Die mit geeignetem Fugenmaterial verschlossenen / verfugten, starren Fugen müssen eine technisch notwendige Breite von mind. 5mm aufweisen.

Das Fugenmaterial sollte der Güteklasse CG2 nach EN 13888 entsprechen. Nach Möglichkeit (Umgebungstemperatur) sind schnellabbindende Fugenmörtel mit geringen löslichen Bestandteilen, resp. geringen Anteilen an Calciumhydroxid zu verwenden. In der Regel handelt es sich um werkseitig vorkonfektionierte Trockenmörtel.

Ebenfalls können die auf dem Markt erhältlichen und spezifisch für diesen Einsatzbereich entwickelten Fugenprofile verwendet werden. Hierbei ist zu beachten, dass langjährige Praxiserfahrungen weitestgehend fehlen. Herstellerangaben müssen in jedem Fall eingehalten werden.

Bei verfugten / verschlossenen Fugen sind Feldbegrenzungsfugen (siehe Punkt 7.10.) und die Übernahme von vorhandenen Bewegungsfugen / Gebäudetrennfugen zwingend.

7.9. Randanschlussfugen

Durch Temperaturänderungen (Erwärmung und Abkühlen der Belagsoberfläche) wirken grosse Kräfte. Mit dem Ausdehnen und Schwinden der Keramik-/Feinsteinzeugplatten und der weiteren Baustoffe, entstehen Spannungen im Belagsaufbau, welche abgebaut werden müssen.

Die Breite für Randanschlussfugen beträgt mind. 10mm bei aufgehenden Bauteilen.

Details siehe Merkblatt SMGV Nr. 72 sowie Art. 2.9.5.5 Norm SIA 271.

Bei Plattenbelägen mit verschlossenen Fugen sind die Randanschlussfugen mit elastischen Dichtstoffen zu verfüllen, die Materialverträglichkeit ist vorgängig zu prüfen. Mit elastischen Dichtstoffen verschlossene Fugen stellen *keine* Abdichtungsmassnahme dar. Sie unterliegen chemischen und/oder physikalischen Einflüssen und können deshalb reissen.

7.10. Feldbegrenzungsfugen

Durch Temperaturänderungen (Erwärmung und Abkühlen der Belagsoberfläche) wirken grosse Kräfte. Mit dem Ausdehnen und Schwinden der Keramik-/Feinsteinzeugplatten und der weiteren Baustoffe, entstehen Spannungen im Belagsaufbau, welche abgebaut werden müssen.

Bei Belägen in starrem Aufbau sind zur Entspannung des Belages Feldbegrenzungsfugen zu erstellen.

Dabei werden die benachbarten Platten (beidseits der Feldbegrenzungsfuge) inkl. Verlegemörtel konsequent voneinander getrennt. Die Breite der Feldbegrenzungsfugen beträgt mind. 5mm und muss im Plattenbelag an gleicher Stelle und in gleicher Breite übernommen werden.

Bei Belägen mit verschlossenen Fugen sind die Feldbegrenzungsfugen mit elastischen Dichtstoffen zu verfüllen, die Materialverträglichkeit ist vorgängig zu prüfen. Mit elastischen Dichtstoffen verschlossene Fugen stellen keine Abdichtungsmassnahme dar. Sie unterliegen chemischen und/oder physikalischen Einflüssen und können deshalb reissen.

* Fugen 8mm – 25mm gelten als Fangstellen für Finger (Interpretation aus bfu-Fachdokumentation 2.348 "Spielplätze")

Je nach Material, Farbe und Plattenformat sind die Feldbegrenzungsfugen im Abstand zwischen 2-5m durchgehend und möglichst quadratisch anzuordnen. Das Seitenverhältnis Länge zur Breite der Felder sollte max. 2:1 betragen.

Hinweis: Bei Belägen mit versetzten Fugen (= keine Kreuzfugen) sind durch die erforderlichen, geradlinig durchlaufenden, Feldbegrenzungsfugen *Unterbrüche im Fugenbild sichtbar*.

Die Anordnung der Feldbegrenzungsfugen ist abhängig von der Grösse und Grundrissgliederung der Belagsfläche. Der Abstand richtet sich nach der zu erwartenden Längenänderung aus Temperaturänderungen (z. B. aus Sonnenbestrahlung) und der Farbe des Belages.

Bei ein- / ausspringenden Ecken müssen zusätzliche Feldbegrenzungsfugen angelegt werden.

7.11. Bewegungsfugen / Gebäudetrennfugen

Diese Fugen gehen durch *alle* tragenden und nichttragenden Teile des Bauwerkes / Gebäudes hindurch. Sie müssen im Belag an der gleichen Stelle und in der von der Bauplanung vorgesehenen Breite übernommen werden.

Sie werden mit einem geeigneten, verformbaren Material (z.B. Fugenbänder, Fugenmassen) oder speziellen Fugenprofilen verschlossen.

7.12. Anschluss an tragende Metallbauteile

Zementöse Bindemittel dürfen *nicht* mit Metallbauteilen in Berührung kommen.

Sofern nicht vollständig aus Edelstahl V2A oder V4A gefertigt, sind Metallteile (Pfosten, Geländer, Stützen, usw.) dauerhaft vor Korrosion zu schützen. Andernfalls ist eine korrosionsschutzgerechte Konstruktion zu planen und die entsprechenden Abdichtungen durch eine Bautenschutzfachperson ausführen zu lassen.

Verschlossene Anschlussfugen an Metallbauteile dürfen nur mit neutral vernetzenden, elastischen Dichtstoffen erstellt werden. In der Regel eignet sich natursteinverträgliches Silikon (Naturstein-Silikon), die Angaben des Herstellers sind zwingend einzuhalten.

7.13. Schnittzeichnungen: Verlegung gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht

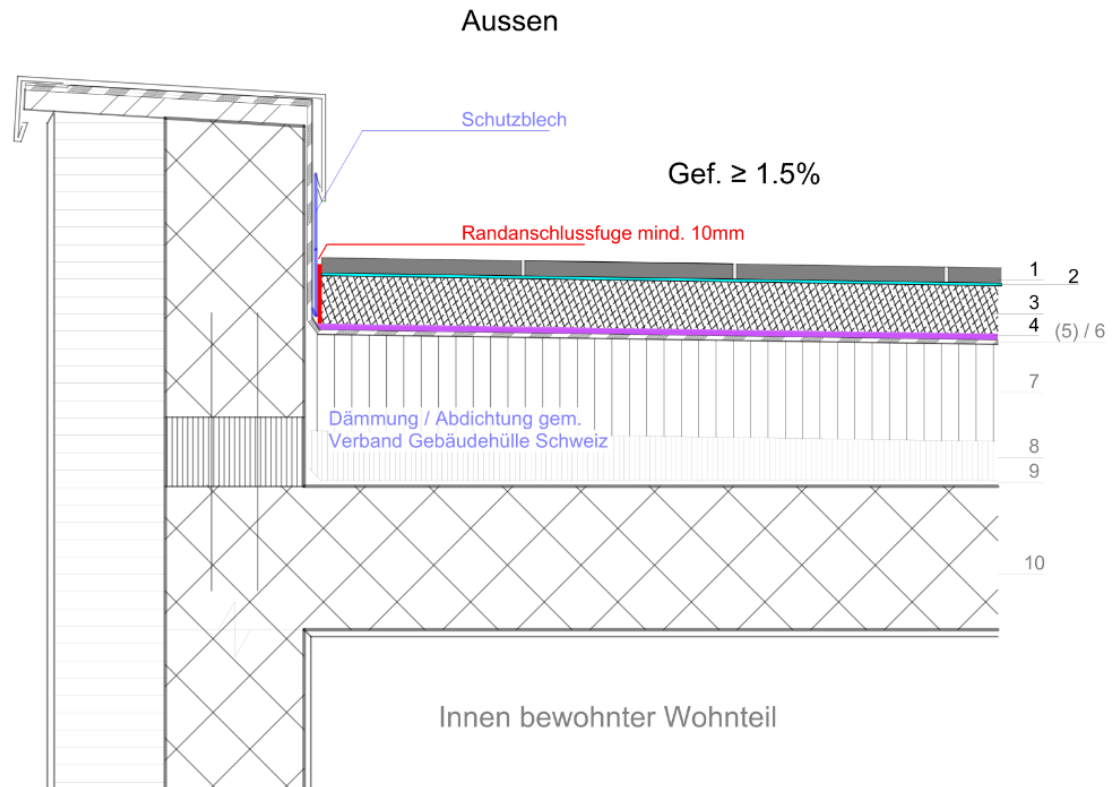
7.13.1. Schnittzeichnung: Dachrandabschluss

Verlegung auf drainagefähige Lastverteilschicht
(Aufbau gebunden)

Dachrandabschluss

Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten
(offene Fugen 3mm - 8mm oder geschlossene Fugen mind. 5mm)
- 2 - Verlegemörtel ("Kleber")
- 3 - Bettungsschicht (Monokornbeton)
- 4 - Drainagematte
(empfohlene Mindesthöhe 16mm, mit Netzkaschierung)
- 5 - (PE-Folie 0,2mm, empfohlen bei PBD)
- 6 - Abdichtung, Gef. $\geq 1.5\%$
- 7 - Geeignete Wärmedämmung
- 8 - Gefälledämmung
- 9 - Dampfbremse
- 10 - Stahlbetondecke



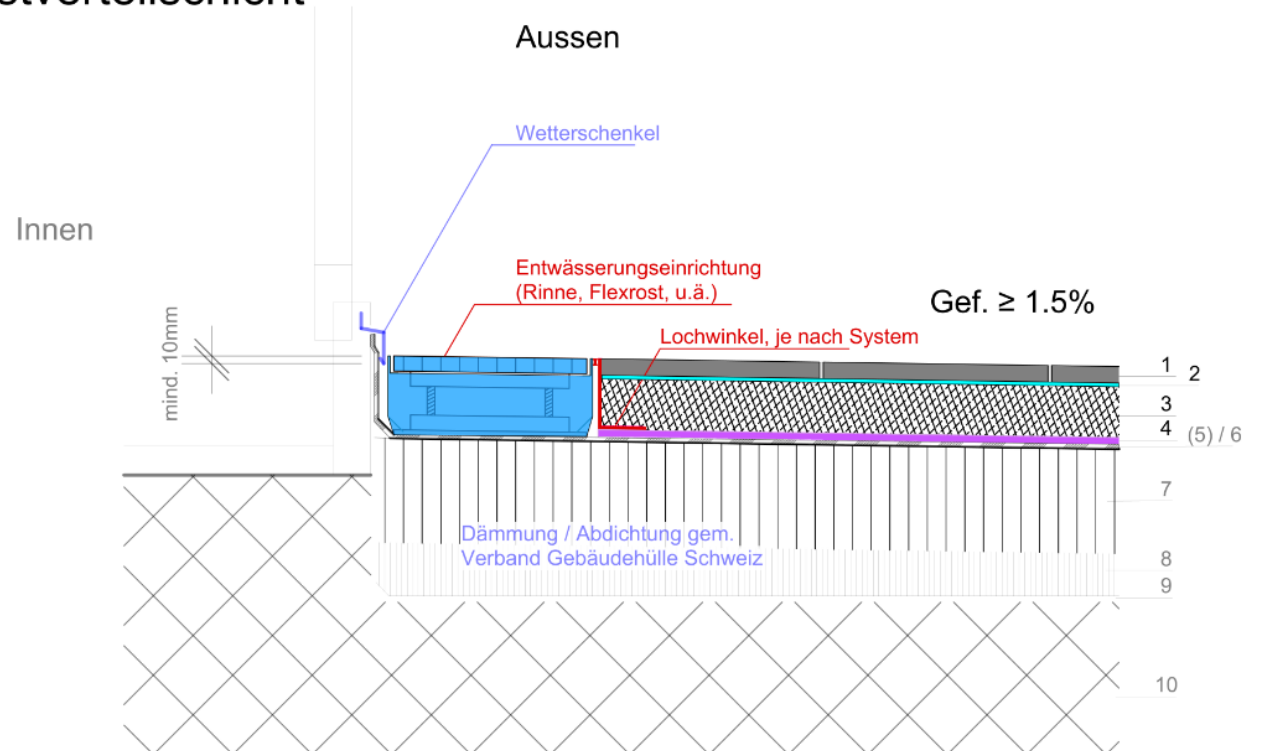
7.13.2. Schnittzeichnung: Türanschluss

Verlegung auf drainagefähige Lastverteilschicht
(Aufbau gebunden)

Türanschluss

Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten
(offene Fugen 3mm - 8mm oder geschlossene Fugen mind. 5mm)
- 2 - Verlegemörtel ("Kleber")
- 3 - Bettungsschicht (Monokornbeton)
- 4 - Drainagematte
(empfohlene Mindesthöhe 16mm, mit Netzkaschierung)
- 5 - (PE-Folie 0,2mm, empfohlen bei PBD)
- 6 - Abdichtung, Gef. $\geq 1.5\%$
- 7 - Geeignete Wärmedämmung
- 8 - Gefälledämmung
- 9 - Dampfbremse
- 10 - Stahlbetondecke



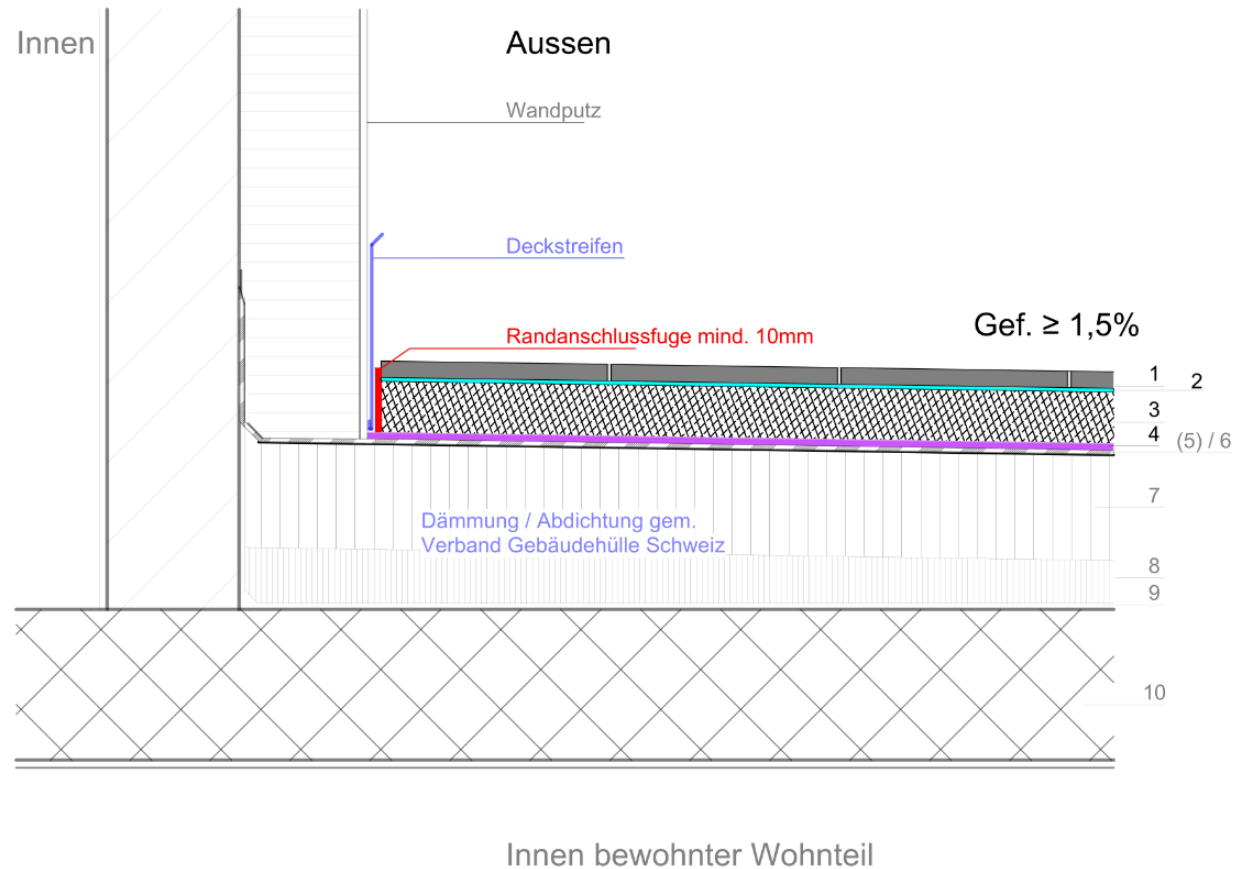
7.13.3. Schnittzeichnung: Wandanschluss

Verlegung auf drainagefähige Lastverteilschicht
(Aufbau gebunden)

Wandanschluss

Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten
(offene Fugen 3mm - 8mm oder geschlossene Fugen mind. 5mm)
- 2 - Verlegemörtel ("Kleber")
- 3 - Bettungsschicht (Monokornbeton)
- 4 - Drainagematte
(empfohlene Mindesthöhe 16mm, mit Netzkaschierung)
- 5 - (PE-Folie 0,2mm, empfohlen bei PBD)
- 6 - Abdichtung, Gef. $\geq 1,5\%$
- 7 - Geeignete Wärmedämmung
- 8 - Gefälledämmung
- 9 - Dampfbremse
- 10 - Stahlbetondecke



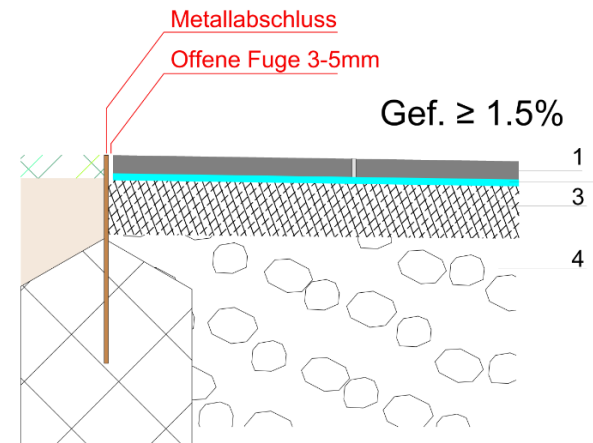
7.13.4. Schnittzeichnung: Grünflächenanschluss

Verlegung gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht

Anschluss an Grünflächen (mögliche Variante mit Metallabschluss)

Aufbau:

- 1 - Keramik-/Feinsteinzeugplatten
(offene Fugen 3mm - 8mm oder geschlossene Fugen mind. 5mm)
- 2 - Verlegemörtel ("Kleber")
- 3 - Bettungsschicht (Monokornbeton)
- 4 - Ungebundene Fundationsschicht nach SIA 318



8. Verlegung direkt auf abgedichtetem Untergrund (im Verbund)

Die Verlegung erfolgt *direkt* auf abgedichtete, nicht sickerfähige Untergründe (Ortbetonplatten, Verbundestriche, usw.). **Im Aussenbereich wird diese Art der Verlegung nicht empfohlen.**

9. Verlegung auf Treppen

Das Verlegen von Keramik-/Feinsteinzeugplatten auf Treppen ist mit den notwendigen Kenntnissen und projektbezogenen Abklärungen möglich.

Aufgrund der Eigenschaften von Keramik-/Feinsteinzeugplatten gemäss Kapitel 3, insbesondere die erhöhte Verletzungsgefahr durch Stürze, wird das Erstellen von keramischen Belägen auf **Treppen aus Sicherheitsgründen nicht empfohlen.**

10. Anschlüsse und Übergänge

10.1. Grünflächen

Verlegung lose auf Bettungsschicht

Bei dieser Aufbauart muss darauf geachtet werden, dass die Belagsränder mit geeigneten Massnahmen gesichert werden. Hierzu eignen sich:

- Randabschlussprofile aus Kunststoff (zur Minderung von seitlichen Verschiebungen)
- Randabschlüsse (bauliche Massnahmen)
- Hilfsmittel (Antirutschunterlagen, Schubsicherungen, usw.)

Verlegung auf drainagefähige Lastverteilschicht (Aufbau gebunden)

Bei dieser Verlegeart muss das seitliche Eindringen von Feuchtigkeit vermieden werden (sinngemäss nach Art. 2.4.4.6 Norm SIA 318). Dies kann mit geeigneten Anstrichen aus mineralischer Dichtschlämme oder Bitumen und/oder dem Anbringen von Kapillarschutzmatten erreicht werden.

Im Bereich des Übergangs vom Erdreich zum Plattenbelag muss das anfallende Wasser gut versickern können.

10.2. Aufgehende Bauteile

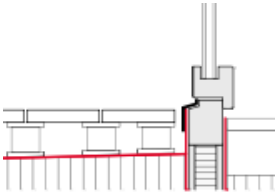
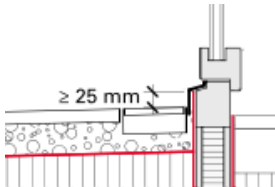
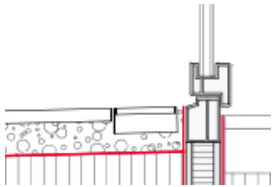
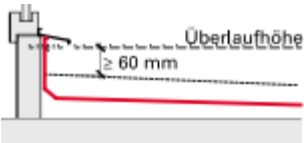
Entlang von aufgehenden Bauteilen muss eine durchgehende Randanschlussfuge von mind. 10mm Breite erstellt werden. Allfällige Fugenprofile müssen den Wasserabfluss und den Luftaustausch gewährleisten und die Reinigungsmöglichkeit im Rahmen des Unterhalts ist sicherzustellen.

Siehe Merkblatt "Sockelbereich" SMGV Nr. 72

10.3. Fenster-/Türschwelle

Anschlüsse an Fenstersysteme in schwellenloser Bauart *und* mit integrierter Entwässerungslösung sind projektspezifisch zu beurteilen. Abweichende Regelungen für gedeckte Flächen, Balkone und Laubengänge gemäss Art. 6.12 Norm SIA 271.

In Abhängigkeit von Belagsaufbau, Entwässerung und Fester-/Türrahmenkonstruktion sind **im Geltungsbereich der Norm SIA 271** grundsätzlich folgende Anschlüsse möglich:

Bauteil	Schwelle < 60mm			Schwelle ≥ 60mm
	offener Belag ⁽¹⁾ Schwelle < 60mm	geschlossener Belag ⁽²⁾ Schwelle ≥ 25mm	geschlossener Belag ⁽²⁾ < 25mm	
				
	Figur 14, Norm SIA 271	Figur 12, Norm SIA 271	Figur 13, Norm SIA 271	Figur 4, Norm SIA 271
Rinne	nicht erforderlich	zwingend		nicht erforderlich
Fester-/ Türrahmen	keine Anforderung		Feuchte- / Fäulnisresistent, kein Holz, kein Holzwerkstoff	keine Anforderung
Rahmen- verbreiterung	Feuchte- / Fäulnisresistent, kein Holz, kein Holzwerkstoff			keine Anforderung
Schutzprofil (Wetterschenkel)	Schutzprofil muss mind. 10mm unter die Oberfläche der Nutzschicht / des Gehbelages reichen		Schutzprofil empfohlen	

(1) offenes Tragsystem: mind. 3mm offene Fugen, offene Randanschlussfuge ≥ 10mm

(2) geschlossener Belag/Nutzschicht: Verlegung lose auf Bettungsschicht, gebunden auf drainagefähige Lastverteilschicht oder ungenügender Fugenanteil

11. Abnahme & Toleranzen

Materialbedingte Unebenheiten von Platten erhöhen die Abweichungen und müssen berücksichtigt werden. Überschreiten die Abweichungen die nachfolgenden Werte, ist die Bauleitung / der Bauherr vor Beginn der Ausführung schriftlich zu informieren.

Toleranz Höhenversatz

Die Toleranz des Höhenversatzes / Überzähne bei Belägen aus Keramik-/Feinsteinzeugplatten mit ebener Oberfläche darf max. 1.5mm betragen. Bei rektifizierten Platten beträgt die Toleranz max. 1.0mm. Die materialeigenen Flächenunebenheiten der Platten sind zu berücksichtigen.

Hinweis: Durch geeignete Fugenbilder (z.B. Kreuzfugen) und Fugenbreiten können Überzähne vermieden/reduziert werden.

Toleranz Ebenheit

Zur Überprüfung der Ebenheit kann eine Richtlatte eingesetzt werden.

Messdistanz bis	0.4m	1.0m	2.0m	4.0m
Bodenbeläge waagrecht oder im Gefälle, geklebt oder im Mörtelbett	+/- 2mm	+/- 3mm	+/- 4mm	+/- 5mm

Auszug Tabelle Norm SIA 248

Materialbedingte Flächenunebenheiten von Platten erhöhen die Abweichungen.

Toleranz Schnitt

Die Schnitttoleranzen sind nicht normiert, können jedoch in einer schriftlichen Vereinbarung zwischen dem Bauherrn / der Bauleitung und dem Unternehmer festgehalten werden.

Generell ist auf eine optisch saubere, exakte und gleichmässige Ausführung der Schnitte, unter Einhaltung der Anforderungen an Anschlüsse, zu achten. Kantenabplatzungen durch die Verwendung nicht geeigneter Trennscheiben und/oder Arbeitsweisen stellen einen Mangel dar.

12. Reinigung & Unterhalt

Bei der Reinigung können Hochdruckgeräte eingesetzt werden, wobei der Druck so anzupassen ist, dass keine Schäden entstehen (besondere Vorsicht bei verfugten / verschlossenen Fugen). Bei Aussenbelägen müssen Algen, Moos und Bewuchs regelmässig entfernt werden. Reinigungsmittel und Schutzbehandlungen dürfen die geforderte Rutschhemmung nicht beeinträchtigen. Die Reinigungshinweise der Hersteller (Platten / Fugenmaterial / Reinigungsmittel) müssen eingehalten werden.

Mit elastischen Dichtstoffen verschlossene Fugen sind wartungsbedürftig und deshalb regelmässig zu kontrollieren. Im Rahmen von Pflege-, Unterhalts- und Nachbesserungsarbeiten müssen diese bei Bedarf nachgebessert, bzw. neu erstellt werden. Solche Arbeiten sind von der Mängelhaftung ausgeschlossen.

Setzungen und Verschiebungen bei Nuttschichten über nachgebenden Untergründen sind über einen längeren Zeitraum möglich und stellen keinen Mangel dar, sofern diese korrekt verlegt wurden. Das Nachbessern der verschobenen Platten ist im Unterhaltsplan zu beschreiben.

13. Mängelhaftung

Senkungen

Setzungen und Verschiebungen bei Nuttschichten über nachgebenden Untergründen sind über einen längeren Zeitraum möglich und stellen keinen Mangel dar, sofern diese korrekt verlegt wurden. Das Nachbessern der verschobenen Platten ist im Unterhaltsplan zu beschreiben.

Feuchtigkeit auf Plattenoberfläche

Aufgrund der materialbedingten Toleranzen (vgl. Kapitel 3) und der Oberflächenspannung von Keramik-/Feinsteinzeugplatten, kann auf der Plattenoberfläche Feuchtigkeit (z.B. Regen, Schnee, Tau, Nebel) liegen bleiben. Die ist selbst dann der Fall, wenn die Platten mit dem nach Norm erforderlichen Mindestgefälle verlegt sind. Hiervon sind besonders die Kanten und Ränder der Keramik-/Feinsteinzeugplatten betroffen. Dieses Oberflächenwasser stellt *keinen Mangel* in Bezug auf die Qualität der Platten und/oder der Bauweise dar.

Farbdifferenzen Platten

Zur Vermeidung von Farbdifferenzen müssen Beläge von zusammenhängenden Flächen zwingend mit *Platten der gleichen Charge* ausgeführt werden. Abweichungen innerhalb der gleichen Charge stellen einen Mangel dar.

Ablösen von Platten

Das Ablösen von geklebten Plattenbelägen aufgrund von Verformung oder nachträglich entstandenen Rissen im bauseitigen Untergrund, sind von der Mängelhaftung ausgeschlossen.

Fugen

Ein uneinheitliches Erscheinungsbild der Fugen durch technische Vorgaben, Farbdifferenzen und Risse im Fugenmörtel / Abriss der Fugenflanken stellen keinen Mangel dar, solange das Fugenmaterial nicht aus den Fugen herausbricht. Mit elastischen Dichtstoffen verschlossene Fugen sind wartungsbedürftig und deshalb von der Mängelhaftung ausgeschlossen.

14. Informationen an Besteller

Um Missverständnisse und Unstimmigkeiten zu vermeiden, wird dringend empfohlen, den Besteller (z.B. Bauherr) *vor* der Annahme des Auftrages über die Eigenschaften von Keramik-/Feinsteinzeugplatten zu informieren. Aus Gründen der Beweisbarkeit sollte diese Information in schriftlicher Form (z.B. in den Vorbedingungen des Werkvertrages, einem Informationsschreiben oder einer Nutzungsvereinbarung) erfolgen und mit Unterschrift bestätigt werden.

15. Begriffe und Definitionen

Begriff	Bedeutung
Ausblühung	siehe Kalkausblühungen
bfu	Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu www.bfu.ch
Bitumen	Bitumen (<i>lat. pix temens = "ausschwitzendes Pech", "Erdpech"</i>) ist gemäss DIN EN 12597 die Bezeichnung für bei der Aufbereitung von Erdölen gewonnenen Kohlenwasserstoff-Gemische. Diese sind schwarz gefärbt. Bei der Anwendung als Dichtungsanstrich muss der Untergrund fest und frei von Trennmitteln, Staub und Schmutz sein.
Charge	Als Charge wird eine bestimmte Menge von Gütern bezeichnet, die die gleichen Eigenschaften aufweisen und in einem zusammenhängenden Prozess gemeinsam verarbeitet werden. Unter gleichen Bedingungen werden Waren erzeugt, hergestellt oder verpackt. In der Produktionstechnik kann eine Charge auch als Los bezeichnet werden.
Dämmstoffe	Aufgeklebte oder lose verlegte druckfeste Dämmstoffe (Wärme- und/oder Trittschalldämmung) müssen für den vorgesehenen Verwendungszweck entsprechend ihrem Anwendungstyp geeignet sein. Die Stauch- und Dehnbarkeit der Dämmschicht darf 2mm nicht überschreiten.
Dichtstoffe, elastisch	In Form von Kartuschen erhältliche elastische Dichtstoffe auf Silikon-, Polyurethan-, oder Hybridbasis. Mit elastischen Dichtstoffen verschlossene Fugen stellen keine Abdichtungsmassnahme dar. Sie unterliegen chemischen und/oder physikalischen Einflüssen und können deshalb reißen. Dynamische Fugen sind wartungsbedürftig, aus diesem Grund regelmässig zu kontrollieren und sind von der Mängelhaftung ausgeschlossen.
Drainagematte	Gebrauchstaugliche, industriell gefertigte Matten bilden kapillarbrechende und drainfähige Hohlräume, die zum zuverlässigen Ableiten von eindringender Feuchtigkeit genutzt werden. Zwischen der Bettungsschicht des Belages und den Hohlräumen wird eine Trennlage (Kaschierung) verwendet. Im Anwendungsbereich der Norm SIA 271 ist eine minimale Höhe vom 10mm für eine Schicht mit Drainagefunktion gefordert. Für die Praxis empfohlen: Höhe 16mm mit Netzkaschierung (Vlies/Geotextil verschlämmt / versintert mit der Zeit.) Wichtig: Beim Einsatz auf einem Umkehrdach muss <i>zwingend</i> ein diffusionsoffenes Produkt verwendet werden.

Begriff	Bedeutung
Drainagemörtel	siehe <i>Monokornbeton</i>
Flächendrainage	Abführung des anfallenden Wassers, inkl. einem Kapillarbruch auf der gesamten bebauten Fläche. (vgl. <i>Drainagematte</i>)
Kalkausblühungen	Durch kapillare Saugwirkung kann Feuchtigkeit in den Untergrund eindringen und Calciumhydroxid aus dem Verlegemörtel ("Kleber") oder dem zementgebundenen Untergrund lösen. Dieses gelangt durch Kapillarvorgänge an die (Fugen-) Oberfläche. Nach dem Verdunsten des Wassers kristallisiert dies zu wasserunlöslichem Calciumcarbonat (Kalksinter) und ist als weisslicher Schleier / Ablagerung sichtbar.
Kapillarschutzmatte	siehe <i>Drainagematte</i>
Kleber	siehe <i>Verlegemörtel</i>
konkav / konvex	Bezeichnung für Wölbungsrichtung: konkav = nach innen gewölbt konvex = nach aussen gewölbt
Monokornbeton	Fachbegriff für: "Drainagemörtel", "Sickerbeton", "Drainbeton", u.ä. Wasserdurchlässiger, hohlraumreicher Beton, der als Lastverteilungsschicht zwischen der Deckschicht und der tragenden Unterkonstruktion (z.B. Kiesfundation) dient. Zur Anwendung kommen Mischungen, sowie vom jeweiligen Hersteller empfohlene Fertigerzeugnisse.
Rektifizierte Platten	Nach dem Brand auf genaues Format nachbearbeitete Platten.
Schallbrücke	Starre Verbindung zwischen Belag und Gebäude, über die z.B. Trittschall übertragen wird.
Systemaufbau	Von einem Hersteller geprüfte Kombination verschiedener Produkte innerhalb eines definierten Aufbaus und Verwendungszwecks. Bei korrektem Einbau wird die Funktionstüchtigkeit durch den Hersteller gewährleistet.
Umkehrdach	Beim Umkehrdach liegt die Wärmedämmung nassseitig der Abdichtung und ist somit der Witterung ausgesetzt.

Begriff	Bedeutung
Verlegemörtel	Fachbegriff für: "Kleber" oder "Klebemörtel" Zementhaltige und kunststoffvergütete Mörtel durch deren Verwendung eine sichere und dauerhafte Verbundhaftung auf dem Untergrund sowie auch zur Keramik-/Feinsteinzeugplatte sichergestellt wird. Das Leistungsvermögen wird im Wesentlichen durch das Haftungsvermögen und die Verformbarkeit bestimmt. Für diese Anwendung im Aussenbereich muss ein vom Hersteller empfohlener Verlegmörtel gem. SN EN 12002/12004 der Klasse C2 F S2 oder C2 E S2 (vorwiegend 2-komponentig, verseifungsbeständig) verwendet werden.
Verschlämmung	Schliessung von Poren/Hohlräumen durch Schlammablagerung.
Versinterung	Schliessung von Poren/Hohlräumen durch Kalkablagerung.

16. Verweise

Normen des SIA

SIA 248: 2016-12-01	"Plattenarbeiten – Beläge und Bekleidungen mit Keramik, Glas und Asphalt"
SIA 271: 2021-11-01	"Abdichtungen von Hochbauten"
SIA 318: 2009	"Garten- und Landschaftsbau"
SIA 118: 2013-01-01	"Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten"
SIA 118/248: 2006	"Allgemeine Bedingungen für Plattenarbeiten"
SIA 118/318: 2009	"Allgemeine Bedingungen für Garten- und Landschaftsbau"

Empfehlungen / Literatur

Merkblatt Nr. 72 / 2017 Schweizerischer Maler- und Gipserunternehmer-Verband SMGV
"Projektierung und Ausführung von Aussenputzen und der Verputzten Aussenwärmemedämmung im Sockelbereich"

Fachdokumentation bfu-Fachdokumentation 2.032-2018 "Anforderungsliste Bodenbeläge"
Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu

17. Quellenangaben

Titelbild	Diebold & Zraggen Gartenbau AG, Fislisbach
Schnittzeichnungen	Grundlagen – Schweizerischer Plattenverband SPV Bearbeitung – JardinSuisse

Projektgruppe Technik PGT

Vorsitz	Marco Meier, Hitzkirch LU	Vertreter von: Fachvorstand GaLaBau, Ressort Technik
	Fabrizio Gianoni, Brione s/M TI	PGT
	Christoph Hofmann, Winterthur ZH	PGT
	Mike Hürlimann, Jona SG	PGT
	Martin Müller, Adligenswil LU	PGT
	Felix Rusterholz, Zürich ZH	PGT
	Peter Susewind, Rapperswil-Jona SG	PGT
	Gian Treichler, Igis GR	PGT
Projektleiter	Martin Gerber, Safnern BE	Geschäftsstelle JardinSuisse (JS)
Arbeitsgruppe	Remo Bacchetta, Horw LU	Schweizerischer Plattenverband SPV
	Alain Diebold, Oberrohrdorf AG	Unternehmer GaLaBau / Gutachter JS
	Mathias Donauer, Zofingen AG	Schweizerischer Plattenverband SPV
	Marcel Somandin, Schenkon LU	Unternehmer GaLaBau

JardinSuisse haftet nicht für Schäden, die aus der Anwendung dieses Dokumentes entstehen können.