

Dachterrassen, Balkone und Gärten

Aussenbeläge auf Dachterrassen, Balkonen und in Gärten

EINLEITUNG

Naturstein mit seiner gediegenen Ausstrahlung und seiner hohen Beständigkeit ist für Aussenbeläge auf Dachterrassen, Balkonen und in Gärten ein geradezu ideales und entsprechend beliebtes Material. Die Planung und die Verarbeitung sind aber anspruchsvoll. Der Naturstein kann seine besonderen Eigenschaften über Jahrzehnte nur dann entfalten, wenn alle technischen und konstruktiven Bedingungen, insbesondere hinsichtlich Entwässerung und Abdichtung, eingehalten sind. Das vorliegende Merkblatt soll dem Planer und dem Ausführenden aufzeigen, welche Kriterien bei der Wahl der Natursteine zu beachten sind und welche Konstruktionsweisen einen sicheren und dauerhaften Belag gewährleisten. Die Erkenntnisse im vorliegenden Merkblatt stützen sich zum grossen Teil auf die Ergebnisse des fünfjährigen Forschungsprojektes Naturstein-Bodenbeläge im Aussenbereich [vgl. Box S. 2]. Die Ausführungen beziehen sich ausschliesslich auf Belagsflächen für Personenverkehr.

Die Anschlüsse an benachbarte Bauteile sollen unter Berücksichtigung der folgenden Merkblätter und Normen erfolgen:

- Abdichtungsanschlüsse an Tür- und Fensterelemente (TK Flachdach, Gebäudehülle Schweiz)
- Projektierung und Ausführung von Aussenputzen und Verputzen der Aussenwärmedämmung im Sockelbereich (MB SMGV Nr. 12)
- Garten und Landschaftsbau, SIA 318, Ziff. 2.4.4.6 (Anschlüsse an Grünflächen)
- Abdichtung von Hochbauten, SIA 271
- Anlagen für die Liegenschaftsentwässerung, Planung und Ausführung, SN 592000

GEEIGNETE KONSTRUKTIONEN

Geeignet sind Konstruktionen aus frostbeständigen Baustoffen, welche Staunässe in der Unterkonstruktion durch eine gut angelegte Entwässerung verhindern und das steigende Kapillarwasser aus der Bettung soweit bremsen, dass keine bleibenden Feuchtflecken und damit verbundene Verfärbungen am Naturstein entstehen. Dies kann mittels Berücksichtigung der nachfolgenden Bedingungen erreicht werden.

- Das Wasser in der Bettung muss möglichst effizient weggeführt werden. Die Entwässerungsebene der Bettung und der Tragschicht muss im Gelände ein Gefälle von mindestens 1 % aufweisen, wobei das Gefälle der Belagsoberfläche und der Tragschicht übereinstimmen müssen. Auf Bauwerken muss das Gefälle der Entwässerungsebene mindestens 1.5 % exkl. Bautoleranzen betragen. Idealerweise wählt man eine linienförmige

Dachterrassen, Balkone und Gärten

ge Entwässerung mit entsprechend angeordneten Rinnen und Abläufen (Abläufe am tiefsten Punkt mit genügend Kapazität gemäss SN 592000). Unebenheiten auf der Entwässerungsebene führen zu Wasserlinsen, die dann häufig zu Feuchteflecken im Naturstein führen.

Die Natursteinplatten und die Bettung werden vorzugsweise durch eine Kapillarsperre getrennt. Bei vielen Natursteinen (Kat. 2 und 3 in Tabelle 1) ist eine solche Kapillarsperre unerlässlich.

Bei Gartenplätzen, d. h. auf natürlichem Baugrund, muss die Bettung am besten auf einer sickerfähigen Fundamentalschicht aufgebaut werden (Kieskoffer, Sickerbeton). Die Fundamentalschicht muss ebenfalls entwässert werden. Die Sickerfähigkeit des gewachsenen Bodens ist immer einzubeziehen. Es ist zu klären, ob zusätzliche Dränagen in Sickerpackungen erforderlich sind.

Forschungsprojekt Naturstein-Bodenbeläge im Aussenbereich

Der NVS hat zwischen 2014 und 2019 das Forschungsprojekt Naturstein-Bodenbeläge im Aussenbereich durchgeführt. Mitträger des Forschungsprojektes waren der Schweizerische Plattenverband SPV, der Unternehmerverband Gärtner Schweiz JardinSuisse und der Deutsche Naturwerkstein-Verband e. V. DNV. Auf einer teilüberdachten Terrasse wurden drei verschiedene Bettungssysteme mit je drei unterschiedlichen Natursteinsorten fachgerecht verlegt. Während der ersten Phase (2014-2016) lag der Schwerpunkt der Forschungsarbeit auf der Ursache und der Dynamik der Feuchteflecken. In der zweiten Phase (2016-2018) wurden zusätzliche Feuchtefleckenfaktoren (Salze und Biofilme) untersucht. Des Weiteren wurden vier Systeme zur Minimierung der Feuchteflecken getestet. In der dritten Phase (2018-2019) wurde der Einfluss von Salzen auf die Systeme zur Minimierung von Feuchteflecken untersucht. Eine Zusammenfassung des Forschungsberichtes kann auf der NVS-Geschäftsstelle kostenlos bezogen werden. Der vollständige Forschungsbericht steht Interessierten auf Anfrage zur Verfügung.

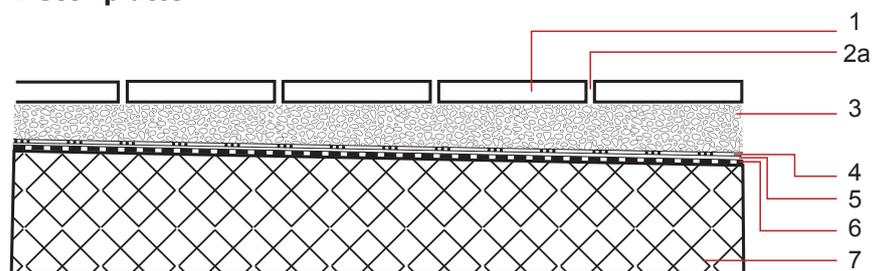
Dachterrassen, Balkone und Gärten

KONSTRUKTIONSPORTEN

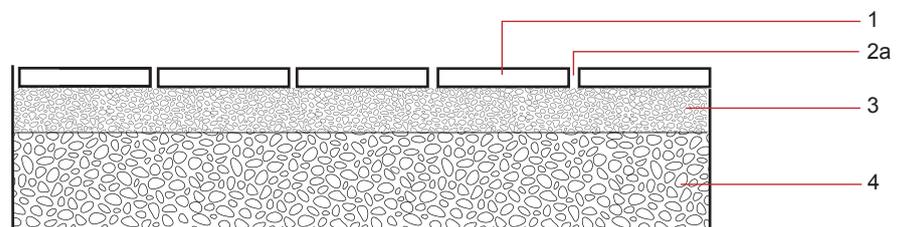
Die nachfolgenden Belagsaufbauten schaffen gute Voraussetzungen für ein dauerhaft gutes Erscheinungsbild der Beläge.

UNGEBUNDENES VERLEGEN AUF HYDROPHOBIERTEM SPLITT

A: Auf Abdichtungen über Wärmedämmungen oder Betonplatten



- 1 Natursteinbelag (Dicke ≥ 3 cm abhängig vom Plattenformat)
- 2 Fugen und Gefälle:
 - a. Fugen offen: Gefälle 0-1,5 % je nach Schwellentyp, Fugenbreite mind. 3 mm, mit lagesicherem Abstandhalter (offene Fuge um den Rand des Belages – Breite 10 mm ist erforderlich)
 - b. Fugen gestossen: Gefälle mind. 1.5 %, Plattenkanten gefast
- 3 Splitt oder Rundkies (Stärke 3-5 cm), 4/8 mm, gewaschen, idealerweise mit Silikon-Mikroemulsion (lösemittelfreie Hydrophobierung) besprüht
- 4 Drainagematte mit Netz (Stärke 16 mm)
- 5 Schutzfolie (druckbeständig)
- 6 Abdichtung (Gefälle 1.5 bis 2 %)
- 7 Unterkonstruktion (Beton, Wärmedämmung etc.)

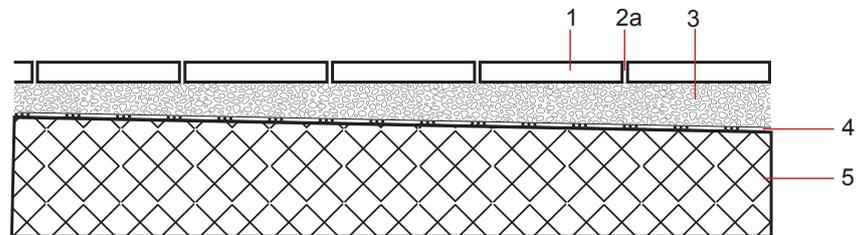


B: Auf Gartenanlagen mit Kieskoffer

- 1 Natursteinbelag (Dicke ≥ 3 cm abhängig vom Plattenformat)
- 2 Fugen und Gefälle:
 - a. Fugen offen: Gefälle mind. 1 % abhängig von der Oberflächenbearbeitung, Fugenbreite mind. 3 mm, mit lagesicherem Abstandhalter
 - b. Fugen gestossen: Gefälle mind. 1.5 %, Plattenkanten gefast
- 3 Splitt oder Rundkies (Stärke 3-5 cm), 4/8 mm, gewaschen, idealerweise mit Silikon-Mikroemulsion (lösemittelfreie Hydrophobierung) besprüht
- 4 Fundationsschicht (Kieskoffer)

Dachterrassen, Balkone und Gärten

C: Auf Gartenanlagen mit Schlepplatte



- 1 Natursteinbelag (Dicke ≥ 3 cm abhängig vom Plattenformat)
- 2 Fugen und Gefälle:
 - a. Fugen offen: Gefälle mind. 1 % abhängig von der Oberflächenbearbeitung, Fugenbreite mind. 3 mm, mit lagesicherem Abstandhalter
 - b. Fugen gestossen: Gefälle mind. 1.5 %, Plattenkanten gefast
- 3 Splitt oder Rundkies (Stärke 3-5 cm), 4/8 mm, gewaschen, idealerweise mit Silikon-Mikroemulsion (lösemittelfreie Hydrophobierung) besprüht
- 4 Drainagematte Dicke mind. 16 mm mit grobmaschigem Netz
- 5 Betonplatte mind. 1.5 % Gefälle

Hinweis zur Hydrophobierung: Zuerst wird der Splitt oder der Rundkies verlegt und ausgeglichen. Dann wird er mit einer Silikon-Mikroemulsion nach Herstellervorgabe besprüht. Die Platten werden umgehend nach der Besprühung verlegt. Durch Kapillarkräfte wandert das Hydrophobierungsmittel bis in die Platte, so dass die Platte ebenfalls hydrophobiert wird.

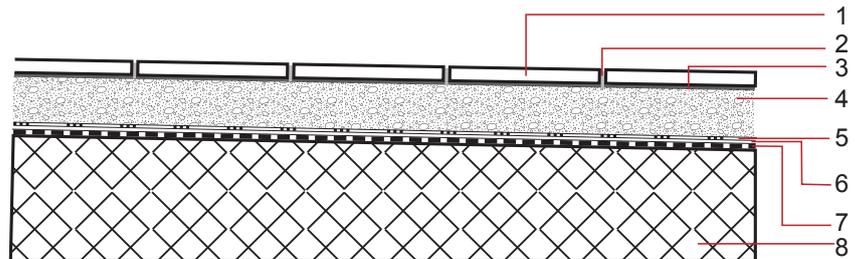
Einsatzgebiete:

-  Dachterrassen auf Wärmedämmung
-  Balkone
-  Überdachte Sitzplätze / Terrassen
-  Gartensitzplätze / Terrassen auf Schlepplatte oder auf Kieskoffer

Dachterrassen, Balkone und Gärten

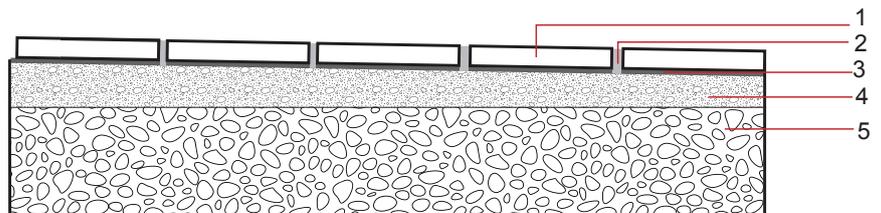
GEBUNDENER AUFBAU IN TRASSZEMENT MIT RUNDKIES

D: Auf Abdichtungen über Wärmedämmungen oder Betonplatten



- 1 Natursteinbelag (Stärke ≥ 2 cm, Gefälle mind. 1.5 % je nach Oberflächenbearbeitung)
- 2 Mineralische Fuge (Fugenbreite ca. 5 mm abhängig von Plattenformat, Oberflächen- und Kantenbearbeitung), Dehnfugen mit natursteinverträglichem Fugendichtstoff
- 3 Kapillarbremsschlamm auf Plattenrückseite
- 4 Sickerbeton mit Rundkies 4/8 mm und Trasszement (150 kg/m^3); Dicke ≥ 5 cm
- 5 Drainagematte (Stärke 16 mm, grobmaschiges Netz)
- 6 Schutzfolie (druckbeständig)
- 7 Abdichtung
- 8 Unterkonstruktion mind. 1.5 % Gefälle (Beton, Wärmedämmung etc.)

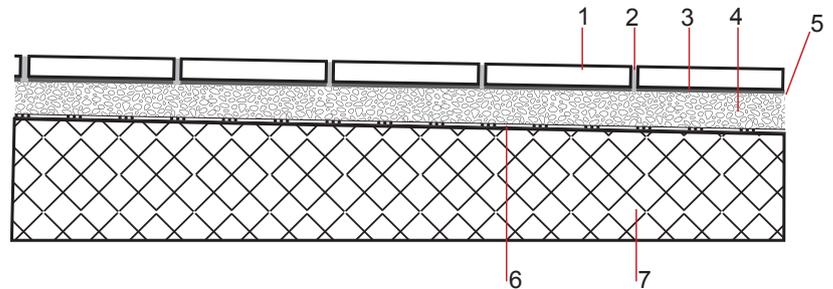
E: Auf Gartenanlagen mit Kieskoffer oder Sickerbeton



- 1 Natursteinbelag (Stärke ≥ 2 cm, Gefälle 1.5 % je nach Oberflächenbearbeitung)
- 2 Fugen:
 - a. Mineralische Fugen (Fugenbreite ca. 5 mm, abhängig von Plattenformat, Oberflächen- und Kantenbearbeitung), Dehnfugen mit natursteinverträglichem Fugendichtstoff
 - b. Offene Fugen, Fugenbreite mind. 3 mm
- 3 Kapillarbremsschlamm auf Plattenrückseite
- 4 Sickerbeton mit Rundkies 4/8 mm und Trasszement (150 kg/m^3); Dicke ≥ 5 cm
- 5 Fundamentalschicht (Kieskoffer oder Sickerbeton unklassifiziert mit Körnung 16-32 mm / 150 kg CEM I auf sickerfähigem Untergrund)

Dachterrassen, Balkone und Gärten

F: Auf Gartenanlagen mit Schleppplatte aus Beton



- 1 Natursteinbelag (Stärke ≥ 2 cm, Gefälle 1.5 % je nach Oberflächenbearbeitung)
- 2 Mineralische Fuge (Fugenbreite mind. 5 mm abhängig von Plattenformat, Oberflächen- und Kantenbearbeitung), Dehnfugen mit natursteinverträglichem Fugendichtstoff
- 3 Kapillarbremende Haftschlämme auf Plattenrückseite
- 4 Sickerbeton mit Rundkies 4/8 mm und Trasszement (150 kg/m^3); Dicke ≥ 5 cm
- 5 Vertikale kapillarbrechende Schicht (z. B. Schwarzanstrich, Anschlussprofil)
- 6 Drainagematte Dicke mind. 16 mm mit grobmaschigem Netz
- 7 Schleppplatte aus Beton, Gefälle parallel zum Oberbelag, mind. 1.5%

Die Sickerfähigkeit des gewachsenen Bodens ist immer zu beachten, d. h. es sind u. U. zusätzliche Dränagen in Sickerpackung erforderlich (z. B. bei schlechter Sickerfähigkeit des Bodens – fragen Sie Ihren Gartenbauer).

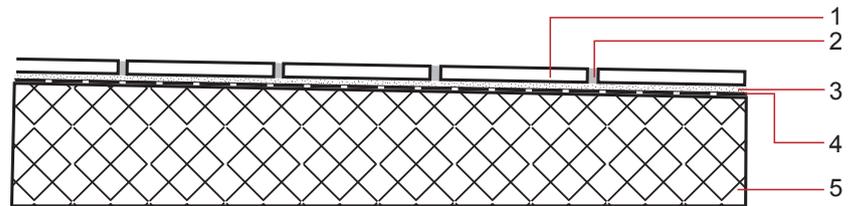
Verarbeitungshinweis: Der Trasszement und der Rundkies werden auf der Baustelle gemischt und mit dem richtigen Gefälle auf dem vorbereiteten Untergrund abgezogen. Die Platten werden rückseitig mit Haftschlämme bestrichen und frisch in frisch verlegt.

Einsatzgebiete:

-  Balkone
-  Überdachte Sitzplätze / Terrassen
-  Gartensitzplätze / Terrassen auf Schleppplatte oder auf Kieskoffer

Dachterrassen, Balkone und Gärten

GEBUNDENER AUFBAU, GEKLEBT (MITTELBETT)



- 1 Natursteinbelag (Gefälle mind. 1.5 % je nach Oberflächenbearbeitung)
- 2 Mineralische Fuge (Fugenbreite mind. 5 mm abhängig von Plattenformat, Oberflächen- und Kantenbearbeitung), Dehnfugen mit natursteinverträglichem Fugendichtstoff
- 3 Mittelbettkleber der Klasse C2 F S2, Dicke 5 bis 10 mm, floating buttering (hohlraumarm) vollflächig
- 4 Verbundabdichtung
- 5 Feste Unterkonstruktion mit Gefälle mind. 1.5 % (Beton, Verbundestrich)

Allgemeine Hinweise zu geklebten Belägen im Aussenbereich: Dieser Aufbau ist nur auf festen Unterkonstruktionen möglich. Auf einer Abdichtung über Wärmedämmung ist dieser Belagsaufbau nicht geeignet. Der Aufbau wird oft erwogen, wenn die unter A bis F genannten Aufbauten wegen mangelnder Aufbauhöhe nicht ausführbar sind. Dazu müssen aber nachfolgende Bedingungen erfüllt sein:

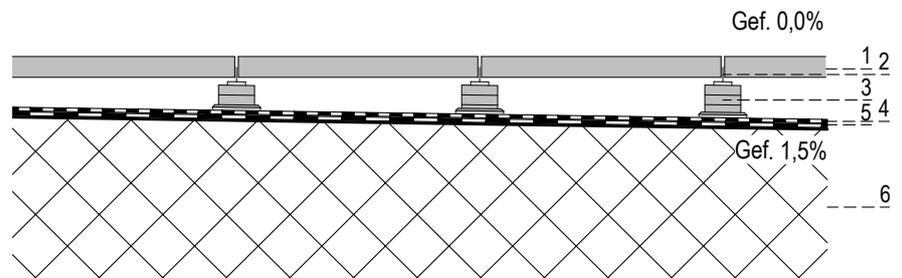
- Gefälle der Entwässerungsebene sowie der Belagsoberfläche muss unbedingt korrekt angelegt sein und mind. 1.5 % betragen.
- Verlegen der Platten im Floating-Buttering-Verfahren (Maximalgrösse der Platte 40 x 80 cm)
- Dehnfugen müssen ca. alle 3 m angelegt werden. Die Felder sind möglichst quadratisch anzuordnen (Seitenverhältnis max. 2:1.5)
- Es dürfen nur besonders beständige Klebemörtel verwendet werden (Klasse C2 F S2).

Einsatzgebiete:

- Frei auskragende Balkonplatten
- Überdachte Sitzplätze / Terrassen auf Schlepplatte
- Gartensitzplätze / Terrassen auf Schlepplatte

Dachterrassen, Balkone und Gärten

STELZLAGER



- 1 Natursteinbelag (Dicke > 3 cm je nach Plattenformat, Gefälle 0 %)
- 2 Fugen offen (Breite mind. 3 mm)
- 3 Stelzlager
- 4 Schutzbahn (druckbeständig)
- 5 Abdichtung
- 6 Unterkonstruktion mit Gefälle mind. 1.5 % (Beton, Wärmedämmung)

Die Platten werden systemabhängig höhengenaue auf nicht kapillaraktive Lager verlegt. Die Flächen- und Punktlastvorgaben müssen eingehalten werden. Die Tragfähigkeit der Unterkonstruktion muss bei der Systemwahl berücksichtigt werden. Die Entstehung von Feuchteflecken ist minim, weil kein direkter Kontakt mit der Unterkonstruktion besteht. Der Hohlraum unter dem Bodenbelag muss ohne bleibende Wasserlachen entwässern und regelmässig gereinigt werden. Beim Einbau sind die Vorgaben des Systemherstellers zu beachten.

Massgebend für die Dimensionierung der Plattendicke ist die Biegezugfestigkeit. Bei geschichteten Gesteinen muss diese in zwei Beanspruchungsrichtungen deklariert werden.

Einsatzgebiete:

-  Balkone
-  Überdachte Sitzplätze / Terrassen auf Schleppplatte
-  Gartensitzplätze / Terrassen auf Schleppplatte

Dachterrassen, Balkone und Gärten

WAHL DES NATURSTEINS

ALLGEMEINES

Der zu verwendende Naturstein muss frostbeständig sein (EN 12371). Die Plattenoberflächen müssen rutschhemmend gemäss Vorgabe bfu sein. Genügend rutschhemmend sind im Allgemeinen raue Oberflächen, d. h. gespaltene, stahlsand-gesägte, sand- oder kugelgestrahlte, geflammte oder gestockte Oberflächen. Vorsicht bei gebürsteten Oberflächen – diese sind trotz Relief oft zu glatt. Des Weiteren soll die Tendenz zur Bildung von Rostflecken beachtet werden. Eisenhaltige Mineralien wie Pyrit können mit der Zeit Rostflecken verursachen. Im Zweifelfall kann ein Rosttest nach EN 16140 durchgeführt werden.

Wird eine Kapillarsperre eingebaut (vgl. Konstruktionsarten), dann sind keine weiteren Kriterien zu beachten. Ansonsten muss die Empfindlichkeit bezüglich Feuchtflecken berücksichtigt werden.

EMPFINDLICHKEIT AUF FEUCHTFLECKEN

Die Empfindlichkeit von Gesteinen hinsichtlich der Bildung bleibender Feuchtflecken hängt hauptsächlich vom Gehalt transluzenter Mineralien, der Gesteinsfarbe, der Korngrösse und den Kapillareigenschaften ab. Sie wird anhand des Farbwechsel- und des Durchsichtigkeitsversuchs im Labor bestimmt. Die untenstehende Tabelle zeigt die Empfindlichkeit getesteter Gesteinsgruppen bezüglich Entstehung von Feuchtflecken. Im Zweifelfall müssen die zwei obengenannten Versuche im Labor durchgeführt werden.

	Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3
Gesteine	undurchsichtig	leicht transluzent	transluzent
Einteilung	in der Regel unempfindlich	je nach Umfeld empfindlich	in der Regel immer empfindlich
Kapillarsperre	keine	empfohlen	erforderlich
Farbwechselversuch*	≤ 7 %	> 7 %, < 14 %	≥ 14 %
Durchsichtigkeitsversuch**	≤ 7 mm	> 7 mm, < 14 mm	≥ 14 mm
Gesteinsgruppen	Schiefer, Dunkle Quarzite, Dichte Kalksteine	Polyphyre, Feinkörnige Sandsteine	Granite, Helle Quarzite, Hochporöse Kalksteine
* Wechsel der Farbe zwischen der trockenen Platte und der Platte nach einem Monat in einer Klimakammer bei 20 °C/85 % r. F.			Marmore, Gneise Glimmerschiefer Hochporöse Sandsteine
** Eindringtiefe des Lichts in die Platte bei definierter Lichtquelle			

Tabelle 1: Empfehlungen betreffend Kapillarsperre.

ÜBERBLICK KONSTRUKTIONSARTEN UND EINSATZGEBIETE

SITUATION	DACHTERRASSE AUF WÄRMEDÄMMUNG	BALKON FREI BEREGNET	BALKON ÜBERDACHT	SITZPLATZ ÜBERDACHT	SITZPLATZ AUF BETON	SITZPLATZ AUF KIESKOFFER ODER DRAINBETON
Ungebundenes Verlegen auf hydrophobiertem Splitt	xx ¹	xx ¹	x ¹	xx ¹	xx ¹	xxx
Gebundener Aufbau in Trasszement mit Rundkies	x ¹	xx ¹	xx ¹	xx ¹	xx ¹	xxx
Gebundener Aufbau, geklebt (Mittelbett)	O	xx ^{2,3}	xx ^{2,3}	xxx ^{2,3}	xxx ^{2,3}	O
Stelzlager	xxx ⁴	xx	xx	xx	xxx	O

Tabelle 2: Überblick über die Eignung von Konstruktionsarten bei verschiedenen Situationen.

- | | | | |
|-----|--------------|---|--|
| O | ungeeignet | 1 | mit Drainagematte |
| x | möglich | 2 | kompakter Beton, Gefälle Minimum 1.5 % |
| xx | geeignet | 3 | vollflächige Verklebung mit beständigem Kleber |
| xxx | gut geeignet | 4 | Druckverteilung beachten |

Dachterrassen, Balkone und Gärten

PFLEGE UND UNTERHALT

Im Allgemeinen sollen Natursteinbodenbeläge nie gesalzen werden.

Bei loser Verlegung müssen Vermoosung und Bewuchs regelmässig entfernt werden. Veralgungen in schattigen Ecken können mit Algiziden bekämpft werden, erscheinen aber in der Regel immer wieder. Hier ist eine gewisse Toleranz erforderlich – man befindet sich schliesslich im Aussenbereich. Häufig anzutreffen sind Fettflecken im Bereich von Grillplätzen, Rostflecken von Gartenmöbeln, Abdrücke von Pflanzentöpfen sowie Vergrauungen durch Kontaminationen von Pflanzendünger. Topfpflanzen sollten mit Untersätzen versehen sein. Bei der Reinigung sind die bei Naturstein üblichen Regeln zu beachten. Hochdruckgeräte können zur Reinigung von Aussenbelägen eingesetzt werden, wobei der Druck so anzupassen ist, dass keine Schäden an Fugen und Steinmaterial entstehen. Auch kleine Hochdruckgeräte haben heute Leistungen, mit denen Natursteinbeläge beschädigt werden können.

Dieses Merkblatt wurde von der Technischen Kommission des Naturstein-Verbandes Schweiz (NVS) erarbeitet und bietet eine Fülle von Informationen über die korrekte und fachgerechte Anwendung von Naturstein.

Obwohl die Technische Kommission des NVS mit aller Sorgfalt auf die Richtigkeit der veröffentlichten Informationen achtet, kann hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit dieser Informationen keine Gewährleistung übernommen werden. Ebenso wird jede Haftung für Schäden irgendwelcher Art, die sich durch die Anwendung dieses Merkblatts ergeben, abgelehnt.

Die Rechte auf Druck, Vervielfältigung und Verbreitung sowie Übersetzung des Merkblatts liegen beim NVS. Das Kopieren oder andere Arten der Reproduktion von Skizzen, Bildern, Text oder Textteilen aus diesem Merkblatt bedürfen der vorgängigen Genehmigung durch den NVS.

Anregungen zum Merkblatt nimmt die NVS-Geschäftsstelle, Seilerstrasse 22, Postfach, CH-3001 Bern, entgegen.