

NATURSTEIN-Expertengespräch 1:

Naturstein im Außenbereich

NATURSTEIN lädt in Zusammenarbeit mit Rock and Mineral Consulting Experten zum Gespräch. Unser Ziel ist die Vermeidung von Schäden. Im Anschluss an diesen Artikel finden Sie **praktische Verlegeempfehlungen zum Heraustrennen!**

Thema des ersten NATURSTEIN-Expertengesprächs war der Einsatz von Naturstein im Außenbereich. Betrachtet wurde ein normal belasteter Terrassenbelag. Neun Fachleute (▷ S. 62) haben zu diesem Thema praktische Hinweise für die Planung und Ausführung schadensfreier Beläge erarbeitet, die wir Ihnen, verehrte Leserinnen und Leser, hiermit als Anregung für Ihre praktische Arbeit zur Verfügung stellen. Nutzen Sie diese Information! Lassen Sie sich für mögliche Probleme sensibilisieren! Wer die Zusammenhänge begreift und konsequent handelt, beugt Fehlern und damit auch teuren Reklamationen vor.

Typische Mängel

Typische Mängel an Bodenbelägen aus Naturwerkstein im Außenbereich sind Feuchtflecken (z. B. uneinheitliche Abtrocknung), Ausblühungen, verlege- und gesteinspezifische Verfärbungen, Frostschäden, Flankenabrisse der Fugen, Pressungen in den Fugen, Rissbildungen im Belag und Verformungen (Durchbiegungen, Setzungen, thermisch-hygrisch bedingte Längenänderungen).

ÜBERSICHT

Beugen Sie Schäden vor!

Wer einen Belag im Außenbereich verlegen soll, muss

1. die Vorleistungen prüfen,
2. gegebenenfalls Bedenken anmelden und
3. in Abhängigkeit von den Standortbedingungen
4. einen geeigneten Naturwerkstein sowie
5. ein geeignetes Verlegesystem und gegebenenfalls
6. Möglichkeiten der Reinigung empfehlen.

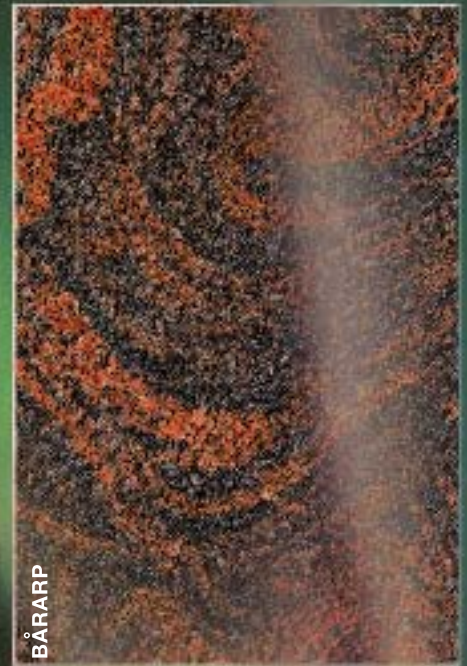
Hauptursache bzw. Auslöser für die meisten Beanstandungen der Endkunden an Bodenbelägen aus Naturwerkstein im Außenbereich ist das Wasser. Bereits homöopathisch kleine Wassermengen können gravierende Schäden verursachen. Deshalb ist stets sicher zu stellen, dass sich das Wasser nicht in der Unterkonstruktion stauen kann. Über die Fugen eindringendes Wasser sollte so schnell wie möglich abgeführt werden können.

KURZINFO:

Checkliste:

- Ist eine Abdichtung geplant?
- Welcher Art ist das Abdichtungssystem?
- Wurde die Abdichtung 15 cm ab Oberkante Endbelag an der Wand hochgezogen?
- Hat die abgedichtete Fläche ein Mindestgefälle von 2 %?
»Eimer Wasser-Test«: Leeren Sie einen Eimer Wasser auf der abgedichteten Fläche. Fließt das Wasser ab?
- Wurde die Bahn (Dachbahn, DIN-Abdichtung) längs oder quer zum Gefälle verlegt? Ideal wäre parallel zum Gefälle, um Anstauungen am Stoß der Bahnen zu vermeiden.
- Wenn keine bauseitige Abdichtung vorhanden ist:
Was ist im Hinblick auf die geplante Belagsausführung zu empfehlen?

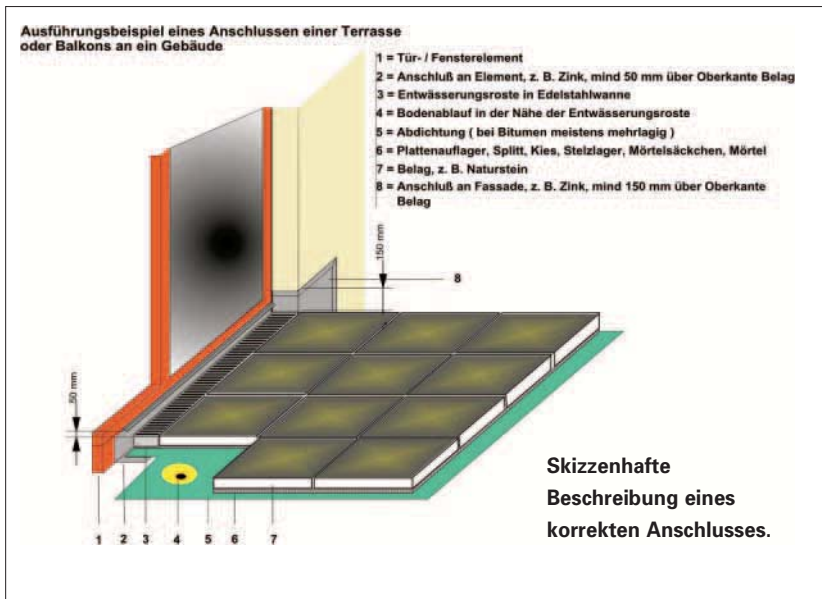
NORD-LICHTER



EMMABODA GRANIT AB

Repräsentant D. A. CH:
Günther Schwab
D-94051 Hauzenberg
Tel.: 0 85 86 / 91 221
Fax: 0 85 86 / 91 231
www.emmabodagranit.se

S-361 31 EMMABODA
Schweden
Smedjegatan 4
Tel.: ++46 / 471 - 488 40
Fax: ++46 / 471 - 488 49
info@emmabodagranit.se



Unzureichende Anschlusshöhe außerhalb eines Tür- oder Fensterelements. Die Folie der Z-Sperre entwässert hinter der Wandanschluss-Schiene.

ACHTUNG!

Die Entwässerung des Belags muss geplant werden! Man muss sich vor Augen halten, dass ein Schnapsglas voll Wasser ausreicht, um eine Granitbodenplatte in den Abmessungen 50 cm x 50 cm x 3 cm unter atmosphärischen Druck maximal mit Wasser zu »sättigen«. Aber schon wesentlich geringere Wassermengen können intensive Feuchteflecken verursachen! Je nach Abtrocknungsverhalten des Naturwerksteins und Witterungsbedingungen sind lang anhaltende Feuchteflecken die Folge.

1: Prüfung der Vorleistungen

- Sind die Vorleistungen – wie Abdichtung, deren Neigung und Ebenflächigkeit, Anschlusshöhen der Abdichtung zu Türen bzw. aufgehenden Wänden – fachgerecht ausgeführt und für die Verlegung des Naturwerksteins in Ordnung?
- Welche Art der Ausführung ist vorgesehen und sind die vorhandenen Konstruktionshöhen dafür ausreichend?
- Bringen Sie evtl. berechnete Einwände auch schriftlich vor! Melden Sie Bedenken an, mit Begründung! Wenn eine regelgerechte Ausführung aufgrund von nicht korrigierbaren Gegebenheiten nicht möglich ist, sollten Sie alternative Vorschläge unterbreiten und dabei auf die Besonderheiten dieser Lösungsmöglichkeiten hinweisen. Je nach Situation vor Ort können nicht veränderbare Gegebenheiten bestimmte Verlegearten ausschließen bzw. ein bestimmtes Verfahren favorisieren. Unbedingt auf mögliche Nachteile hinweisen, besonders, wenn für private Kunden (ohne Betreuung durch einen Architekten) gearbeitet wird.

- Falls im Vorfeld möglich, sollten Sie im Sinn einer fachgerechten Ausführung Ihres Gewerks Einfluss auf die Vorleistungen nehmen, d. h. für eine ausreichende Neigung der Abdichtung sorgen und die Vermeidung von Stauwasser auf der Abdichtung sicherstellen (z. B. durch Anordnung der Nahtverbindung von Bahnen in Gefällrichtung) und – falls die Anschlusshöhen der Abdichtung an den Türen nach den Regelwerken nicht ausreichen – auf zulässige Alternativen hinweisen (z. B. Drainageroste im Schwellenbereich gemäß Flachdachrichtlinie)

Wer war planerisch tätig? Das ist auch bei Gericht eine häufig gestellte Frage. Ist die Vorplanung durch einen Architekten erfolgt, obliegt erst einmal ihm die Verantwortung für die Gesamtkonstruktion. Hat der Verleger diese Aufgaben übernommen, zeichnet er verantwortlich – auch bei Konstruktionsfehlern und möglicherweise auftretenden Folgeschäden.

ACHTUNG!

Planungsfehler der Architekten führen häufig zu mangelhaften Ausgangssituationen. So sind die geforderten Anschlusshöhen meist nicht gegeben; die gewünschten Gefälle sind nicht vorhanden. Bei Anschlusshöhen von unter 15 cm empfiehlt sich der Einsatz von Drainsystemen (Flächendrainage). Hierbei handelt es sich allerdings um eine Sonderkonstruktion, die mit dem Auftraggeber vor Beginn der Ausführung vertraglich zu regeln ist. Bei der Bewertung der Regelwerke ist deren Aktualität zu berücksichtigen, da diese nicht immer den Stand der Technik darstellen. Grund hierfür ist die lange Zeit bis zu deren Er- bzw. Überarbeitung. Innovative, praxistaugliche Problemlösungen fließen häufig nur zeitversetzt in die Regelwerke ein.

Wir haben Grund zu feiern!
 Optimale Lösungen für Natur- und Kunststein, Beton und

Kasprick Diamantwerkzeuge GmbH
 Odenthaler Str. 171 - 51069 Köln

2: Anmelden von Bedenken

Sind für das ausführende Unternehmen Mängel an der Vorleistung bereits visuell erkennbar, muss es Bedenken anmelden. Dies gilt sowohl bei Gefahr für die Haltbarkeit bzw. Dauerhaftigkeit seiner Leistung (zum Beispiel zu geringes Gefälle, zu geringe Konstruktionshöhe, großflächiger Anstau von Wasser auf der Abdichtung) als auch beim Vorliegen offensichtlich grober Mängel (zum Beispiel zu geringe Anschlusshöhe der Abdichtung, gut sichtbare Verletzungen der Abdichtung, zu weiche und deshalb nachgebende Wärmedämmung für die lose Verlegung etc).

Bedenken gemäß DIN 1961, VOB, Teil B, § 4, Absatz 3 sind grundsätzlich schriftlich dem Auftraggeber selbst mitzuteilen – vor der Ausführung der Leistungen!

Prüfungen der Vorleistungen, die über das visuelle Erkennen – Nachmessen, Überprüfung der Neigung und zum Beispiel das Erkennen eines zu weichen Untergrunds – hinausgehen, sind dem Verarbeiter nicht zuzumuten.

ACHTUNG!

Vermeiden Sie Lösungsvorschläge, wenn Sie nicht in die Planungshaftung kommen wollen! Wenn das Wasser nicht restlos abläuft, z. B. bei Nähten an der Abdichtung, dann darf der Hinweis »Stellen mit Dauerfeuchte können nicht ausgeschlossen werden« nicht fehlen. Achtung bei der Gesteinsauswahl, denn es gibt Naturwerksteine, die aufgrund ihrer Eigenschaften und ihres Nutzungsverhaltens nicht mit der Erwartungshaltung eines Endkunden zusammenpassen.

3: Standortbedingungen

Bevor Sie einen Lösungsvorschlag formulieren, sollten Sie sich vor Ort überlegen, welchen thermischen Belastungen der geplante Belag ausgesetzt sein wird. Fragen Sie weiter nach der geplanten Nutzungsfrequenz, spe-



Ralf Kownatzki.



Roman Willma-Höse.



Walter Mauer.

ziellen Nutzungsbedingungen (z. B. Grillbereich) und der voraussichtlichen Belastung (Eigengewicht, Verkehrslasten, Punktlasten, Schnee- und Eislasten, Scherkräfte).

Fragen Sie sich, ob der vom Bauherrn gewünschte Naturwerkstein bei den voraussichtlichen Witterungs- und Nutzungsbedingungen die entsprechenden Anforderungen erfüllt, wobei natürlich auch das geplante Verlegesystem mit zu berücksichtigen ist.

Bedenken Sie immer, dass Sie bei Lösungsvorschlägen aufgrund der Planungshaftung weitgehenden Gewährleistungsansprüchen ausgesetzt sein können!

ACHTUNG!

Hiermit übernehmen Sie auch die planerische Verantwortung für die dauerhafte Funktionstüchtigkeit des Gesamtaufbaus. Handelt es sich um eine Dachterrasse, müssten Sie auch die Flachdachrichtlinie berücksichtigen. Dies ist Aufgabe eines Architekten. Fachunternehmer ist dann ein Dachdecker.

Grenzen Sie also Ihre Planungsleistung klar ab und weisen Sie den Auftraggeber auf weitere notwendige Planungsleistungen hin.

4: Empfehlung eines geeigneten Natursteins

Wenn zu erwarten ist, dass sich der vom Bauherrn gewünschte Naturwerkstein durch Witterungseinflüsse und die Nutzung im Laufe der Zeit kritisch verhalten wird, haben Sie die Pflicht, gegen dessen Anwendung auf der bewussten Baustelle Bedenken anzumelden; oft müssen Sie dem Bauherrn eine praxistaugliche Alternative unterbreiten. Berücksichtigen Sie dabei insbesondere die Gesteinsart (Eigenschaften, Verwitterungsverhalten, Verfärbungsrisiko) und die Oberflächenbearbeitung (Rutschhemmung, Verschmutzungsempfindlichkeit).

Prüfen Sie die Einstellung des Bauherrn hinsichtlich Nutzungsanforderung und Toleranz gegenüber Veränderungen des Steins und ob sich diese mit seiner Gesteinsauswahl verträgt! In welchem Umfang wird er immer wieder auftretende Wasserflecken (reversible »Abtrocknungsflecken«) tolerieren?

ACHTUNG!

Naturwerkstein lässt sich nur dann als Material im Außenbereich nach vorne bringen, wenn die einzelnen Referenzen diesem Baustoff alle Ehre machen. Jeder Schadensfall ist Negativwerbung! Deshalb hat jeder Verleger die Pflicht, die vorgefundene Situation zu optimieren.

30 Jahre Kasprick Diamantwerkzeuge.

Asphalt, Feuerfestmaterial, Fliesen und Keramik, Glas.



Stone+Tec
25.05 - 28.05.2005
Halle 6 · Stand 6-435

Tel. 02 21/60 27 81 · Fax 02 21/60 51 15 · E-mail: info@kasprick.de
Oder besuchen Sie uns im Internet unter: www.kasprick.de


KASPRICK
Diamantwerkzeuge

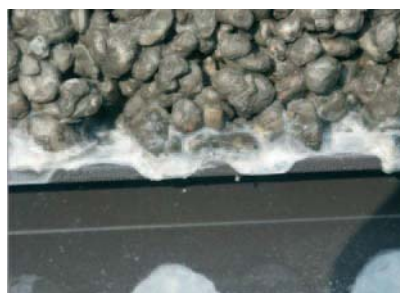
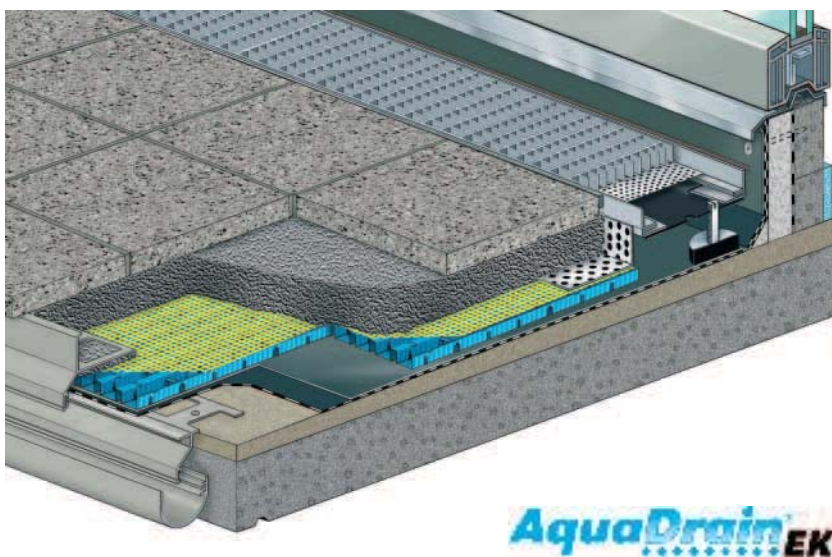


Das Gefälle und die Untergrundvorbereitung entsprechen bei dieser Treppe aus VERDE MARITAKA dem anerkannten Stand der Technik. Aber: Feuchtflecken lassen sich nicht zu hundert Prozent vermeiden.

5: Wahl eines geeigneten Verlegesystems

Bei der Wahl des Verlegesystems sind die örtlichen Bedingungen wie Nutzung, Beanspruchung und die Lage des Bauteils zu berücksichtigen. Der Bauherr sollte über die grundsätzlichen Vor- und Nachteile von lose offenfugig und fest geschlossenfugig verlegten Belägen aufgeklärt werden.

Grundsätzlich sind Verfahren zu bevorzugen, bei denen ein Stauen bzw. Speichern von Feuchte unterhalb des Natursteins vermieden wird. Dies kann zum Beispiel durch hohlraumfreie Verlegung auf im Verbund abgedichteter Estriche geschehen oder auf sehr wasserdurchlässigen Mörtelschichten (zum Beispiel Einkorn-/Monokorn-/Drainmörtel).



Verlegung auf Einkornmörtel mit einer speziellen kapillarbrechenden Natursteindrainage, hier AquaDrain(R)EK. Verhindert stauwasserbedingte Ausblühungen!

Sie haben folgende Möglichkeiten:

- Klassische Verlegung im Mörtelbett
- Verlegung mit Einkornmörtel mit Kontaktschicht an der Plattenrückseite
- Verlegung mit Einkornmörtel mit zusätzlicher Horizontaldrainage
- Hohlraumfreie Einbettung in spezielle Klebmörtel auf Abdichtungen im Verbund
- Verlegung auf Splitt-/Kiesbett (= ungebundene bzw. lose Verlegung mit offenen Fugen) mit oder ohne Horizontaldrainage
- Verlegung auf Stelzträger oder Mörtelsäckchen

Klassische Verlegung im Mörtelbett

Vorteile: Preiswert, bekannt, einfach.

Nachteile: Der Verlegemörtel als Wasserspeicher hält den Belag länger feucht. Lunker (= Hohlräume) führen zu temporär längeren, feuchtebedingten Abzeichnungen an der Oberfläche. Ohne kapillarbrechende Drainage dazu Gefahr von Ausblühungen. Diese Verlegeart sollte nur ausgeführt werden, wenn der Bauherr ausdrücklich auf die Risiken hingewiesen wurde. Frostschadensrisiko, selbst bei Einsatz einer Drainage; bei größeren Flächen Bewegungsfugen im Belag und Verlegeuntergrund erforderlich.

Verlegung mit Einkornmörtel

Vorteile: Im Regelfall sehr gute vertikale Wasserdurchlässigkeit; ausreichende horizontale Wasserableitung, jedenfalls auf kurzen Strecken; bei längeren Entwässerungsstrecken Drainsystem zur Wasserabführung erforderlich. Guter Verbund mit geeigneten Mörtelhaftbrücken (Haftschlämme auf Plattenrückseiten). Wahlweise verfugt oder unverfugt auszuführen. Weitgehender Verzicht auf Bewegungsfugen möglich. Geringe, zugleich sehr schnelle Schwindverformung; ein späteres Abscheren der Platten ist nicht zu erwarten.

Nach der Mörtelabbindung gibt es keine Calcit-Ausscheidung mehr, damit schadensfreie Verlegung! Einkornmörtel lässt Haftbrücken und den bei der »Buttering Floating«-Verlegung verwendeten Kleber nach einem



Von links: Reiner Krug, Peter Stemmermann und Lothar Felkel.

Niederschlag äußerst schnell abtrocknen. Auslösungen der Kunststoffe in der Haftbrücke und im Dünnbettmörtelauftrag sowie deren Ablösung in Folge thermischer Belastung werden vermieden – anders als bei Systemen, die wasserhaltend sind. (Estriche mit Zusätzen für die bessere Verarbeitung = reduziertes Porenvolumen = lange Wasserhaltung.) Einkornmörtel kann auch für die »Frisch-in-Frisch«-Verlegung eingesetzt werden, wie sie zwingend für Naturwerksteinplatten mit kritischen Dickentoleranzen erforderlich ist. Grundsätzlich wird durch Verwendung von Einkornmörtel und geeigneter Haftbrücke der ungünstige, unterseitig auf das Belagsmaterial einwirkende Einfluss von Wasser auf ein Minimum reduziert.

Nachteile: Es sind – mit Rücksicht auf das Tragverhalten – ca. 1,5 cm höhere Aufbauten notwendig als bei einer normalen Mörtelbettverlegung. Das Verfahren ist auch etwas teurer. Um eine Calcit-Ausscheidung zu vermeiden, muss der frisch verlegte Belag abgedeckt werden (ca. zwei Tage lang). Bei offenen Fugen ist eine mikrobiologische Besiedlung der Plattenkanten möglich (erhöhter Pflegebedarf). Ein Risiko stellen die regional unterschiedlichen Splitt-, Zement- und Sandqualitäten dar. Die Verwendung von Trass- bzw. Portlandpuzzolan-Zement garantiert noch keine Schadensfreiheit. Die Wirkung des Puzzolans »Trass« setzt nach dem Verlegen nur langsam ein; bei vorherigem Wassereintrag (Regen) ist wie bei jedem normal abbindenden Mörtel-

system eine Verringerung der Festigkeit zu erwarten. Bei höheren Lasten sind entsprechende Mörteldicken einzuplanen. Entscheidend ist die Qualität der verwendeten Mörtel (und der Bindemittel)!

Walter Gutjahr:

Trotz Verwendung von Trasszementen werden größere Mengen von Kalk gelöst, wenn das über die Fugen eindringende Wasser zu lange in der Einkornmörtelschicht verbleiben kann, wie z. B. bei langen Entwässerungstrecken und bei Pfützenbildung auf der Abdichtung. Kalkauslaugungen führen dann zu barrierebildenden Verkrustungen in entwässernden Randbereichen bzw. im Bereich der Bodenabläufe. In Wasserlinsen auf Abdichtungen wird bei Frost durch Eisbildung das Gefüge zerstört. Eine »mikrobiologische Besiedlung« bzw. Algen habe ich nur einmal im Randbereich beobachtet, da, wo ein relativ feinkörniger Einkornmörtel verwendet worden war.

Die unterschiedlichen Qualitäten des Zuschlags haben Einfluss auf die Festigkeiten. Nach einer gerade laufenden Prüfung von Einkornestrichen zeigt sich, dass die Reaktion des Schwindens sehr früh und stärker als bei üblichem Mörtel einsetzt. Ähnlich dürfte auch die Festigkeitsentwicklung verlaufen. Ansonsten werden ja bei Regen keine Arbeiten mit Estrich oder Mörtel ausgeführt.

Einkornmörtel mit feineren Zuschlägen wie zum Beispiel Splitt 3–5 mm oder Kies 2–8 mm erreichen bei geringen Mehrstärken (ca. 1,0–1,5 cm) annähernd ähnliche Festigkeiten wie ein ZE 20 (neu CT 20–25 F4). Grö-

JURA-MARMOR
Rohblöcke - Rohplatten
Fertigarbeiten

SOLNHOFENER
Wand- und Bodenplatten

in Standardformaten, polygonal
und nach Ihren Maßangaben



Josef Schöpfer oHG

NATURSTEINWERKE

Eichstätt



GMS
Naturstein GmbH

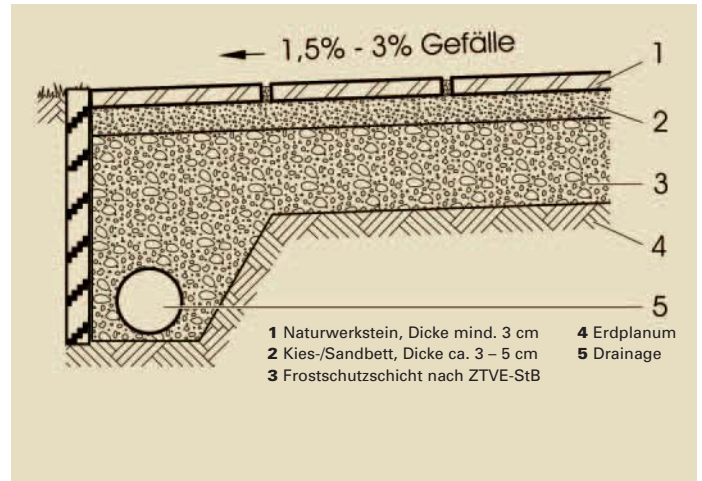
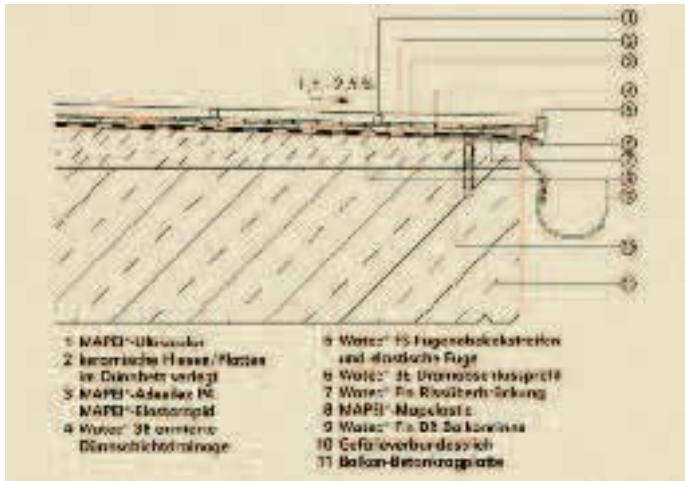
Passionsweg 1, 85135 Titting
Telefon (0 84 23) 990 00
Fax (0 84 23) 990 020

**MODERNE
OBERFLÄCHEN
JURA AUS
ERSTER HAND**

in reicher
Auswahl
bei ständiger
Lagerhaltung
aus eigenen
Steinbrüchen
und eigener
Fertigung
ständige
Systemkontrolle



Clara-Staiger-Straße 1
85072 Eichstätt/Bay.
Telefon 08421/1001
Telefax 08421/1003



Detail einer Ausführung mit Produkten der Firmen Mapei und Gutjahr.

Terrassenbelag auf ungebundener Tragschicht.

bere Körnungen benötigen dagegen wesentlich größere Estrichdicken.

Verlegung auf Einkornmörtel mit zusätzlicher Horizontal drainage

Vorteile: Der entscheidende Vorteil ergibt sich dadurch, dass sich die Entwässerungsstrecke allein auf die Estrichdicke reduziert. Dadurch dras-

tisch minimierte Auslaugungen. Der Einkornmörtel steht bei Pfützenbildung auf der Abdichtung nicht mehr im Wasser. Also keine Frostschäden am Einkornmörtel!

Das horizontale Wasserleitvermögen wird vervielfacht, sodass sogar Drainageroste für die Reduzierung der Anschlusshöhe an Türen entwässert werden können.

Nachteile: Nicht ganz billig. Bedingt durch die Eigenfestigkeit von Drainmatten eventuell reduzierte Tragfähigkeit der Konstruktion (nur bei sehr hohen Punktlasten relevant).

Hohlraumfreie Verlegung mit speziellen Klebemörteln auf Abdichtungen im Verbund

Vorteile: Schlüssige Ausführung, weil Systeme mit sorgsam aufeinander abgestimmten und geprüften Komponenten angeboten werden; wasserdicht, daher keine Lösung von Kalziumhydroxid aus der Betonplatte; sehr guter Haftverbund, große Belastungsfähigkeit. Verbundabdichtungen verfügen auch über spannungsabbauende Eigenschaften. Bei fachgerechter Ausführung der alternativen Abdichtung sind keine bzw. nur geringfügige Hohlräume unter dem Natursteinbelag vorhanden.

Nachteile: Relativ teuer; aufgrund der geringen Mörteldicken sind kalibrierte Natursteinplatten erforderlich. Hohlräume können thermische Spannungen bewirken. Bildung von Kondenswasser auf der alternativen Abdichtung kann einen Wasserstau und nachfolgend Feuchtigkeitsflecken im Naturstein verursachen. Bedenken: Fugen- bzw. Flankenabriss lassen sich auch beim Einsatz flexibler Abdichtungskleber kaum vermeiden. Einspruch der Hersteller: Entscheidend ist die Qualität des Klebersystems!



Bleibende farbliche Veränderungen in einem Naturwerksteinbelag aus ANDEER, verlegt auf Mörtelbatzen.



Walter Gutjahr.



Stefan Ibold.



Herbert Fahrenkrog.

Walter Mauer:

Nur Mörtelsysteme der Qualitätsklasse C2S2 bieten ein ausreichendes Sicherheitspotenzial.

Walter Gutjahr:

Hersteller fordern hohlraumfreie Verlegung, die in der Praxis kaum möglich ist. Je größer die Formate und je größer die Dickentoleranzen, desto schwieriger (bis unmöglich) ist dies einzuhalten. Über Fugen und Flankenabrisse dringt Wasser in den Belag. Mit Wasser gefüllte Hohlräume im Bettungsmaterial können bei Frost zum Abdrücken des Belags durch Eisbildung führen. Durch in Hohlräumen gestauten Wasser können auch Ausblühungen auftreten. Verarbeiter müssen im System eines Herstellers bleiben. Die Ausführung – falls mit neuem Unterbau (Estrich) herzustellen – ist relativ teuer.

Offenfugige Verlegung auf Splittbett (ungebundene Verlegung, ggf. lose Verlegung)

Vorteile: schnelle Wasserdurchführung; reparaturfreundlich; sofort belastbar. Eher fehlerverzeihender Aufbau – spannungsfrei.

Nachteile: Schlechte Lagestabilität, wenn nicht ordentlich verdichtet (gerüttelt) bzw. abgezogen wurde; relativ geringe mechanische Belastbarkeit bei hohen Einzellasten (auf der Terrasse allerdings nicht zu erwarten); Mindestplattendicke 3 cm; bei Plattenlängen über 50 cm sowie Natursteinen mit geringer Biegezugfestigkeit werden dickere Platten empfohlen. Die Abdichtung muss durch eine Trennlage oder ein Schutzvlies geschützt werden. Im Balkonbereich Randflächenproblematik; der Splitt darf nicht ausweichen können (Wasserverlauf); Ausblühungsgefahr bei stehendem Wasser; Schmutzeintrag durch pflanzliche Bestandteile,

daher Wartungsaufwand, bedingt durch einen verminderten Wasserabfluss im Aufbau; ungebundene Fuge ist bei diesem System ein Muss! Von Epoxidharzfugen wird somit abgeraten; diese reißen ab, weil kein Verbund der Platten zum Untergrund besteht. Je nach Art des Splitts kann man sich Schwierigkeiten (Rost auslösende Bestandteile) »einkaufen«. Sehr gut: z. B. Basaltsplitt. Korngrößen des Splitts beachten! Wenn Splitt, dann kapillarbrechend.

Bei Kies dito, jedoch auch hier ist der Begriff »Kies« regional unterschiedlich. Ein Quarzkies ist einem Muränenkies immer vorzuziehen. Der Kies muss gewaschen sein und darf keine Erzminerale (Rostgefahr) enthalten. Die Korngröße sollte nicht kleiner als 3 mm und nicht größer als 8 mm (Perlkies) sein.

Verlegung auf Stelzlager oder Mörtelsäckchen

Vorteile: schnelle Wasserabführung; keine Kalkauswaschung, sehr wartungsfreundlich. Vorteil der Mörtelsäckchen: keine scharfen Kanten und billiger als Stelzlager.

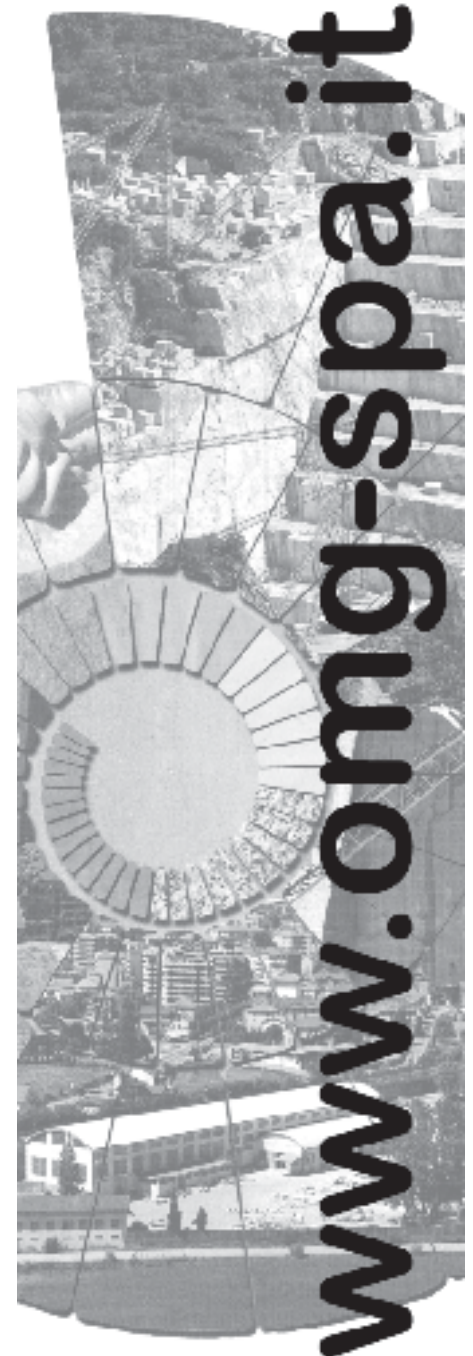
Nachteile: Laut Flachdachrichtlinie 4.7.2.2 (5): »Stelzlager für Plattenbeläge sind nur auf stabilen und annähernd ebenen Untergründen anwendbar. Bei Verlegung auf einer Abdichtung ist eine entsprechende Schutzlage erforderlich.« Also eingeschränkte Anwendung. Gefährlich für Abdichtungen wegen hoher Punktlasten. Eine weiche Schutzlage bewirkt einen instabilen Belag. Evtl. schlammartige Verschmutzung des Untergrunds bei stehendem Wasser, daher Wartung (Reinigung, Ablauf!) erforderlich. Verfärbung im Bereich der Auflagepunkte auf der Plattenoberfläche oder der nicht aufliegenden Bereiche möglich (je geringer

O.M.G. spa

OSSOLA MARMI E GRANITI

SPALTMATERIAL
FÜR GRABMALBEREICH
UNMASSPLATTEN, BODEN
UND FERTIGARBEITEN

SPEZIALISTEN FÜR
PALISSANDRO MARMOR,
SERIZZO
UND TESSINER GRANITEN



28845 DOMODOSSOLA (VB)-ITALIEN

VIA TORINO, 23

tel. 0039-0324-481481

fax. 0039-0324-243648

e-mail: info@omg-spa.it

die Auflagefläche, desto geringer das Verfärbungsrisiko). Beläge, die freie Belagsränder haben, verschieben sich – Beschädigungsrisiko! Formstabile Wärmedämmungen (z. B. Schaumglas) empfehlenswert.

ACHTUNG!

Entscheiden Sie gesteinspezifisch: Welches Material harmoniert mit welchem Verlegesystem? Setzen Sie sich mit dem bauchemischen Anbieter Ihres Vertrauens in Verbindung und fragen Sie »objekt- und gesteinspezifische Verlegeanleitungen« ab. Fordern Sie diese Empfehlungen schriftlich an! Der Einsatz von Beschichtungen, Imprägnierungen bzw. Farbtonvertiefungen kann aufgrund von Feuchtestau im Untergrund langanhaltende Feuchtflecken hervorrufen.

Stefan Ibold:

Auch bei Abdichtungen mit gemäß den Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerkes entsprechenden Dachneigungen ist eine geringe Pfützenbildung auf der Abdichtung nicht zu verhindern. Der Wasser-eimer-Test ist deshalb lediglich eine grobe Feststellungsmethode, um einen Wasserablauf annähernd zu kontrollieren.

Herbert Fahrenkrog:

Es gibt kein hundertprozentiges System, um immer wieder erscheinende Feuchtflecken in den Bodenplatten zu verhindern. Wir müssen den Kunden schriftlich darauf hinweisen, dass solche Erscheinungsbilder in unseren Breiten mit häufigem Regen hinzunehmen sind.

BITTE BEACHTEN:

Literatur zum Thema

- Bautechnische Informationen Naturwerkstein, BTI 1.4 Bodenbeläge, außen; herausgegeben vom Deutschen Naturwerksteinverband DNV, 1999
- Belagskonstruktionen mit Fliesen und Platten außerhalb von Gebäuden; herausgegeben vom Zentralverband Deutsches Baugewerbe ZDB, 2002
- Hinweise für die Ausführung von Verbundabdichtungen mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und Platten für den Innen- und Außenbereich; herausgegeben vom Zentralverband Deutsches Baugewerbe ZDB, 2005
- DIN 18332: VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Naturwerksteinarbeiten
- DIN EN 12057: Naturstein – Fertigerzeugnisse, Fliesen – Spezifikationen;
- DIN EN 12058: Naturstein – Fertigerzeugnisse, Bodenplatten und Stufenbeläge – Spezifikationen;
- E DIN 52008: Prüfverfahren für Naturstein; Beurteilung der Verwitterungsbeständigkeit
- DIN 18195: Bauwerksabdichtungen
- DIN 18560: Estriche im Bauwesen
- DIN EN 12004: Mörtel und Klebstoffe für Fliesen und Platten

Die Teilnehmer

Herbert Fahrenkrog ist als Mitarbeiter der Magna Naturstein GmbH verantwortlich für den MAGNA-Beratungsservice. Über 1000 Betriebe, Gutachter und Bauingenieure erhalten inzwischen seinen monatlichen Newsletter zu aktuellen Problemen. Auch in der Fachzeitschrift NATURSTEIN wird regelmäßig informiert. Für die Anwendung von Naturstein in Außenbereichen gibt es laut Fahrenkrog kein hundertprozentig sicheres System. Deshalb sei es besonders wichtig, den Verlegebetrieben eine stichhaltige Checkliste an die Hand zu geben.

Dipl.-Ing. Lothar Felkel ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger und leitet einen Handwerksbetrieb – ein Praktiker, was die Verlegung von Naturstein in Außenbereichen betrifft. Er ist Spezialist für den Einsatz von Monokornmörtel.

Walter Gutjahr ist Fliesenlegermeister, öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger im Fliesenlegerhandwerk und Geschäftsführer der Gutjahr Innovative Bausysteme GmbH. Das Unternehmen bietet Komplettsysteme für Balkon- und Terrassenbeläge wie z. B. Drainmatten, Randprofile und Drainroste, auch für barrierefreie Gebäudeanschlüsse, an.

Stefan Ibold ist Dachdeckermeister und öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger im Dachdeckerhandwerk. Er unterhält seit 1999 ein Planungsbüro und versucht seit Jahren »das gestörte Verhältnis der verschiedenen Gewerke zueinander in Ordnung zu bringen«. Sein Ziel: präventive Aufklärung und qualitätvolle Ausführung von Bauarbeiten unter besonderer Beachtung der Schnittstellen.

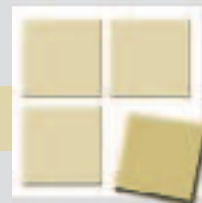
Dr. Ralf Kownatzki ist Diplom-Geologe und Geschäftsführer der Firma Rock and Mineral Consulting. Das Beratungsbüro bietet ein denkbar breites Servicespektrum – von der Lagerstättenkunde über die Begleitung großer Verlegevorhaben bis hin zur Empfehlung des richtigen Reinigungsmittels für Bodenbeläge.

Dipl.-Ing. (FH) Reiner Krug ist seit 1994 Fachberater für die Anwendung von Naturwerkstein beim Deutschen Naturwerkstein-Verband sowie öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger; seit einiger Zeit ist er zudem DNV-Geschäftsführer. Krug ist außerdem ständiger Mitarbeiter in den einschlägigen deutschen und europäischen Normenausschüssen.

Dipl.-Ing. Walter Mauer ist Leiter der Anwendungstechnik der Mapei Deutschland GmbH. Er befasst sich seit 30 Jahren mit Bauchemie und seit 20 Jahren mit Verlegemörteln; seit neun Jahren ist er für die Firma Mapei tätig. Das Unternehmen befasst sich intensiv mit Auswirkungen von Verlegemörteln und Verlegemörtelsystemen auf die Gesteinseigenschaften.

Peter Stemmermann ist Fliesen- und Estrichlegermeister sowie öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für beide Gewerke. Er war 14 Jahre lang bei der Firma Ardex im Bereich der Bauchemie tätig und ist heute stellvertretender Vorsitzender des Gutachterkreises EURO-FEN Schloss Raesfeld, der praxisnahe Seminare für Sachverständige des Fliesen-, Estrich- und Natursteinlegerhandwerks durchführt.

Dipl.-Ing. Roman Willma-Höse ist als Bauingenieur Mitarbeiter der maxit Deutschland GmbH Marke Deitermann, die auf die Produktion bauchemischer Produkte und Systeme u. a. für die Verlegung von Naturwerkstein spezialisiert ist. Die Ursache von Schäden werde häufig beim Kleber gesucht – nicht immer zu Recht, so Willma-Höse.



Verlegung auf Splittbett = ungebundene Bauweise

Hinweise zur ungebundenen Natursteinverlegung im Außenbereich auf Splitt-/Kiesbett, formuliert von Dipl.-Ing. (FH) Reiner Krug, Geschäftsführer des Deutschen Naturwerkstein-Verbands (DNV).

In den Verlegeuntergrund eindringende Feuchtigkeit ist häufig Ursache für Beanstandungen. Auf Natursteinbelägen, die im Splittbett verlegt und häufig durchfeuchtet sind, können dunkle Feuchtflecken

und Kalkablagerungen entstehen. Zur Vermeidung von Staunässe muss daher der Untergrund ein Gefälle aufweisen und das Verlegebett (Splitt- oder Kiesbett) wasserdurchlässig sein.

Kontrollierte Entwässerung!

Bei der Planung von Bodenbelägen ist auf eine kontrollierte Entwässerung der Belagsoberfläche und der Bettung zu achten. Bodenbeläge im Außenbereich sind mit einem Gefälle zu verlegen, das eine gezielte Ableitung von Oberflächenwasser ermöglicht. Ebenso muss der Verlegeuntergrund ein Gefälle aufweisen, damit eingedrungenes Wasser rasch in eine Drainageleitung oder einen Ablauf abgeleitet wird.

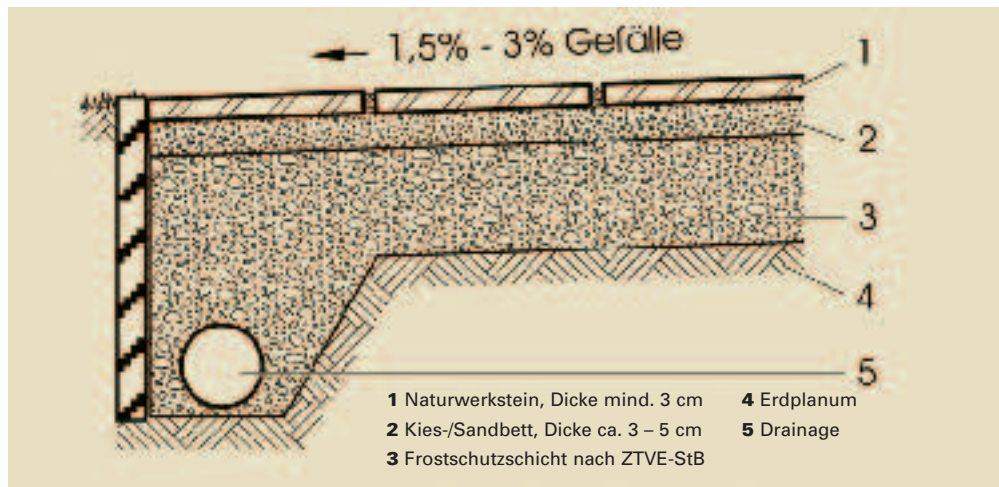


(Foto: Rechtgläub Wolf)

Schadensfrei
verlegter Terrassen-
belag aus
Naturwerkstein.



Naturstein im Außenbereich



**Terrassenbelag
auf ungebundener
Tragschicht.**

Ausreichendes Gefälle!

Mit zunehmender Rauigkeit der Oberflächen ist ein stärkeres Gefälle vorzusehen. Das Gefälle zur Wasserableitung sollte mind. 1,5 % betragen, bei rauen Oberflächenbearbeitungen mind. 2–3 %. Vorteilhaft ist der Einbau von Ablaufrinnen oder Bodeneinläufen, die alle wasserführenden Ebenen entwässern.

Plattenformate und Mindestdicken

Bei ungebundenen Plattenbelägen sollte die Plattengröße mindestens 40 x 40 cm betragen. Quadratische Plattenformate sind im Außenbereich zu bevorzugen. Für rechteckige Platten wird ein Seitenverhältnis unter 2,5 : 1 empfohlen. Die Mindestdicke der Naturwerksteinplatten ist abhängig von der Beanspruchung, der Materialfestigkeit, den gewählten Plattenabmessungen, der Verlegetechnik und dem Untergrund. Sie sollte bei einer

Verlegung im Mörtelbett oder auf Kies-/Sandschichten nicht unter 30 mm betragen. Bei Plattenlängen über 50 cm sowie Natursteinen mit geringer Biegezugfestigkeit werden dickere Platten empfohlen.

Verlegeuntergrund und Verlegung

Ein wasserundurchlässiges Erdplanum ist mit Gefälle zur Entwässerung oder Drainage herzustellen. Als Tragschicht ist eine verdichtete Kiesschicht (Frostschuttschicht) mit mindestens 15 cm Dicke einzubauen. Ist das maschinell verdichtete Erdplanum ausreichend wasserundurchlässig, können die Platten auch direkt in der nachstehend beschriebenen Bettung verlegt werden.

Die Verlegung der Platten sollte in einer Bettung aus gewaschenem, kapillarbrechendem Sand 0/2 mm oder 0/4 mm, Splitt 1/3 mm oder 2/5 mm oder Brechsandsplittgemisch 0/5 mm erfolgen. Das Größt-

korn sollte 8 mm nicht überschreiten. Die Dicke der Bettung beträgt im verdichteten Zustand 3–5 cm. Die Platten sind fluchtgerecht und an den Fugen höhengleich im jeweils vorgeschriebenem Verband mit mindestens 3 mm Fugenbreite in das vorbereitete Plattenbett fest zu verlegen.

Schließung der Fugen

Das Schließen der Fugen muss kontinuierlich mit dem Fortschreiten des Verlegens beibehalten werden. Dies geschieht in der Regel, indem Natursand, Brechsand oder Splitt auf den Belag aufgebracht und vollständig in die Fugen eingefegt bzw. unter Wasserzugabe eingeschwämmt wird. Jedoch ist dabei ein Aufweichen der Bettung zu vermeiden.

Beläge auf Kies- oder Splittbett benötigen eine Einfassung, die das Abwandern der Bettung in die umgebenden Flächen verhindert.

KONTAKT:

**Weitere Informationen in den Bautechnischen Informationen (BTI)
Deutscher Naturwerkstein-Verband, Sanderstr. 4, 97070 Würzburg
Tel.: 09 31 / 1 20 61, Fax: 09 31 / 1 45 49, www.natursteinverband.de**

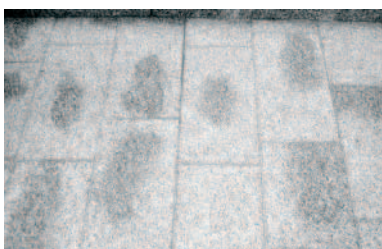
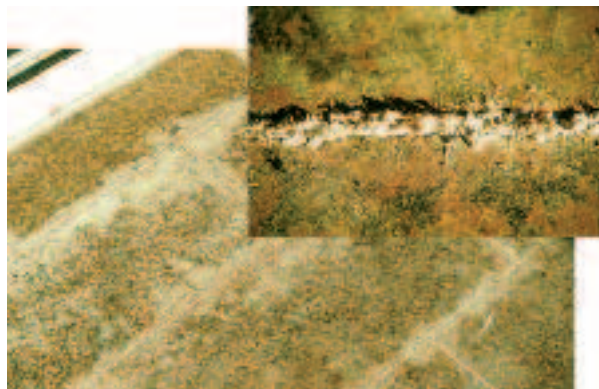


Naturstein im Außenbereich



Verlegung mit Drainagematten

Hinweise zur Verlegung mit Einkornmörtel und zusätzlicher Horizontaldrainage, formuliert von Walter Gutjahr, Geschäftsführer der Gutjahr Innovative Bausysteme GmbH.

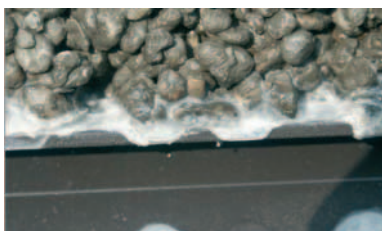


In offenen Randbereichen und an Bodenabläufen behindern diese die Abführung des Sickerwassers.

Ausblühungen und Feuchtflecken sind dann vermeidbar, wenn der Einfluss von Wasser auf die Plattenrückseite drastisch vermindert wird.

Nachhaltig bleibende Feuchtflecken und Ausblühungen sind die häufigsten Reklamationen an Natursteinbelägen. Ursachen sind Stauwasser auf der Abdichtungsebene und feinkörnige, wasserspeichernde Verlegemörtel.

Einkornmörtel für die Verlegung von Plattenbelägen entwässert vor allem vertikal. Sein Wasserleitvermögen ist in der Ebene äußerst schlecht. Das bedeutet: Je länger Wasser im Einkornmörtel verweilt, desto größer werden die Kalkauslaugungen, die anschließend zu Verkrustungen führen.



Die Kalkkruste behindert den Wasserablauf.



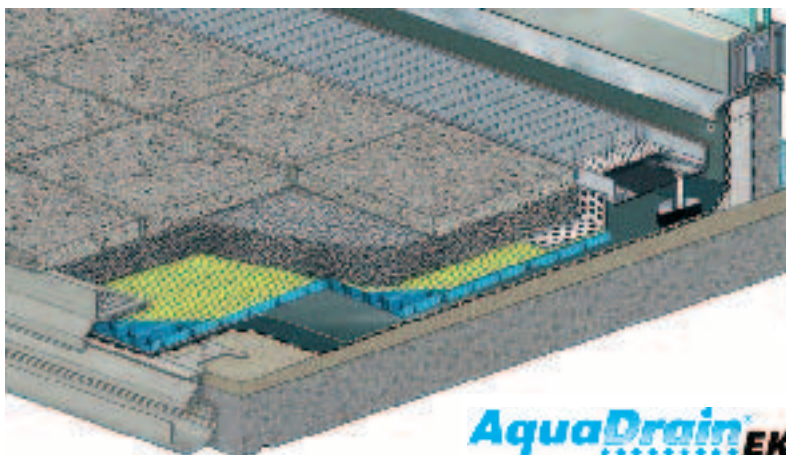
Die Lösung

Verlegung auf Einkornmörtel mit einer speziellen kapillARBrechenden Natursteindrainagematte wie z. B. AquaDrain® EK.

Die Vorteile

70- bis 300fach bessere Entwässerungsleistung auf der Abdichtungsebene gegenüber Einkornmörtel.

- kürzeste Entwässerungstrecke
- keine stauwasserbedingten Ausblühungen



AquaDrain EK

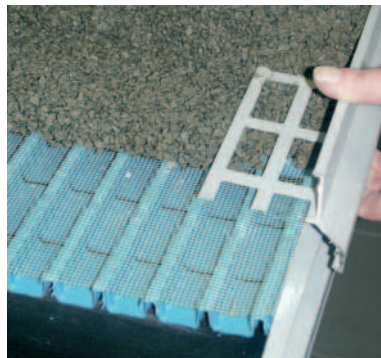


AquaDrain® EK – So einfach erhalten Sie den Wert exklusiven Natursteins



1. AquaDrain® EK ausrollen

Die Drainrollen werden auf dem ebenflächigen Untergrund mit den Drainkanälen in Gefällrichtung ausgerollt.



2. AquaDrain® V Randprofil einbauen



3. Einkornmörtel einbringen

Anschließend wird der Einkornmörtel auf AquaDrain® EK eingebracht.

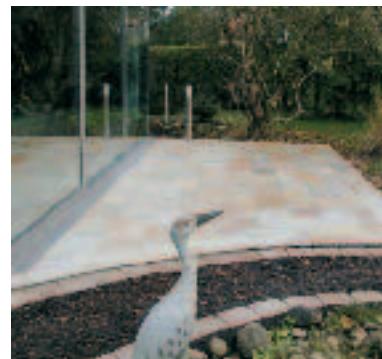


4. Rückseitig abspachteln

Jetzt wird der Naturstein rückseitig mit geeigneten Haftbrücken/Klebmörteln abgespachtelt, um unregelmäßige, feuchtebedingte Farbinintensivierungen an der Belagsoberfläche zu verhindern.



5. Naturstein verlegen



6. Dauerhaft erhalten

Der fertige Belag ist dank AquaDrain® EK optimal vor Schäden geschützt.

KONTAKT:

Gutjahr Innovative Bausysteme GmbH
Philipp-Reis-Str. 5-7, 64404 Bickenbach

Tel.: 0 62 57 / 93 06 - 0, Fax: 0 62 57 / 93 06 - 31, Internet: www.gutjahr.com



Naturstein im Außenbereich



- Nach erfolgreicher Verklebung der Dichtbahn BT 21 wird die gesamte abgedichtete Fläche mit dem **Ausgleichs- und Schutzvlies CA 21** abgedeckt. Dieses Vlies erfüllt die normgerechten Anforderungen als Schutz-, Gleit- und Trennlage. Anschließend kann die Ausführung der Lastverteilungsschicht zur Aufnahme des Natursteinplattenbelags direkt und vor allem ohne Wartezeit erfolgen.
- Für die Erstellung der Lastverteilungsschicht, besonders bei zeitdrängender Arbeit, empfehlen wir unsere **CN 98 Best-Fertigestrichplatten**.

Die CN 98 Best-Fertigestrichplatten dienen der schnellen, sicheren und einfachen Herstellung mängelfreier Untergründe. Mit ihrer geringen Materialdicke von nur 2 cm und technischen Eigenschaften, die mindestens denen eines ZE 30 Estrichs entsprechen, ermöglichen sie wirtschaftliche Neuaufbauten oder Sanierungen von Balkon- und Terrassenflächen, besonders dann, wenn nur geringe Aufbauhöhen zur Verfügung stehen. Das Multitalent CN 98 kann auch problemlos auf geeigneten losen Schüttungen eingesetzt werden, insbesondere bei unzureichender Gefälleausbildung sowie auf entsprechend druckfesten Dämmschichten im Außenbereich. Unter optimalen Baustellenbedingungen sind derartige Konstruktionen schon nach 24 Stunden belastbar.

- Nun werden die einzelnen Platten stirnseitig mit dem **Epoxid-Klebstoff CU 22** verklebt.



Stirnseitige Verklebung der CN 98 Best-Fertigestrichplatten.

Anschließend wird die gesamte Fläche mit einer geprüften alternativen Abdichtung – in unserem Fall **CL 50** – geschützt. CL 50 erfüllt alle aktuellen technischen Bedingungen für den Einsatz als Verbundabdichtung unter Fliesen und Platten sowie Naturstein im Außenbereich.

Verlegung im Verbund

Nach einer Trocknungszeit von ca. zwei Stunden kann mit der Verlegung der Natursteinplatten im Verbund begonnen werden. Für die Verklebung der Natursteinplatten empfehlen wir unseren **CM 24 Mittelbettkleber**. CM 24 ist ein flexibler schnellabbindender Mittelbettkleber für die Verlegung von großformatigen Natursteinplatten und keramischen Belägen.

Aufgrund belagsmaterialbedingten Toleranzen eignet sich CM 24 hervorragend für die Verlegung von Natursteinplatten im Außenbereich. Die dauerhafte Beständigkeit jeglicher Beläge im Außenbereich hängt immer von der Qualität des-

Haftverbunds zwischen Untergrund und Belag ab. Leider wird der Begriff »Mittelbettkleber« immer wieder als Garant für eine hohlraumfreie Verlegung missinterpretiert.

Der sog. Mittelbettkleber ist aus Herstellersicht ein klar definiertes Produkt, mit dem der Verleger Materialtoleranzen im Untergrund oder durch die Verlegetechnik ausgleichen kann. Der Verleger muss aber trotzdem, gerade im Außenbereich, den hohlraumfreien Haftverbund sicherstellen.

Die nahezu hohlraumfreie Einbettung der Platten im Kleberbett verhindert auch eine unterschiedliche Durchfeuchtung in der Belagsoberfläche, und zwar gerade bei empfindlichen Natursteinplatten.

Verfugung

Abschließend wird der gesamte Belag mit **CE 38** verfugt. Bei sehr rauen Materialoberflächen empfehlen wir eine Testverfugung.

Die zuvor genannten Materialien ermöglichen die schnelle, schadensfreie und wirtschaftliche Herstellung von Natursteinbelägen auf Balkonen und Terrassen. Das Risiko einer Verformung der Lastverteilungsschicht wird durch den Einsatz von CN 98 Best-Fertigestrichplatten vollständig ausgeschlossen.

Ein derartiger Systemaufbau ist vielen Natursteinverlegern noch nicht bekannt. Unsere Handwerker- und Architektenberatung beantwortet gerne grundsätzliche und konkrete Fragen zum gesamten System unter:
Tel.: 02 11 / 73 79 - 4 01 bis -4 05

KONTAKT:

Henkel Bautechnik GmbH, Erkrather Str. 230, 40233 Düsseldorf

Tel.: 02 11 / 73 79-4 01 bis -4 05, Fax: 02 11 / 73 79-3 18

E-Mail: ceresit.bautechnik@henkel.com

Internet: www.ceresit-bautechnik.de



Verlegung im Dünnbett und Abdichtung im Verbund

Hinweise zur Verlegung im Dünnbettverfahren auf Verbundabdichtung und zur Verlegung auf Drainageestrich/Drainagemörtel, formuliert von Dipl.-Ing. Walter Mauer, Leiter der Anwendungstechnik der Mapei Deutschland GmbH.

Für die Verlegung von Naturwerksteinen auf Terrassen und Balkonen gibt es verschiedene Verfahren. Neben der Splittbettung kommen das Dünn- und das Mittelbettverfahren sowie Drainkonstruktionen zur Anwendung. Hierbei werden spezielle Anforderungen an die Unterkonstruktion gestellt.

Feuchtigkeitssperre

Grundsätzlich ist eine Feuchtigkeitssperre gemäß DIN 18 195, Teil 5, aufzubringen oder aber eine Verbundabdichtung gemäß dem ZDB-Merkblatt »Hinweise für die Ausführung von alternativen Abdichtungen im Verbund mit Bekleidungen und Belägen aus Fliesen und

Platten für den Innen- und Außenbereich«; Stand Januar 2005. In Abhängigkeit von der Oberflächenrauigkeit des Belags muss ein ausreichendes Gefälle ausgebildet werden. Die Abdichtung wird auf den Gefällebeton oder -estrich aufgebracht; sie ist an senkrecht angrenzenden Bauteilen mindestens 15 cm über »Oberkante fertiger Belag« hochzuführen.

Vorhandene Abdichtungen aus Kunststoff- oder Bitumenbahnen bedürfen bisweilen eines Schutzestrichs, auf den der Belag – nach Ausführung der Verbundabdichtung – direkt aufgebracht werden kann. Dieses Abdichtungssystem hat den Vorteil, dass das Eindringen von

Feuchtigkeit und damit verbundene Schäden wie Hohllagigkeiten durch Frost oder Silikat- und Calciumcarbonatausblühungen sicher verhindert werden.

Eine Systemvariante ist der Einbau eines Drainageestrichs auf einem mit einer Abdichtung versehenen Gefälleestrich bzw. Gefällebeton.

Dichtbänder und Mörtelsysteme

Randanschluss- und Belagdehnungsfugen werden durch die Einbindung von Dichtbändern zusätzlich gesichert. Für einen sicheren Anschluss an Bodenabläufe sind spezielle, auf die alternative Abdichtung abgestimmte Systeme erforderlich. Zur Anwendung kommende Mörtelsysteme müssen frostsicher, flexibel und spannungsabbauend sein sowie der Qualitätsstufe C2/S2 der EN 12004 bzw. EN 12002 entsprechen. Diese Kleber weisen eine Haftzugfestigkeit von mehr als 1,0 N/mm² nach entsprechenden Lagerungsbedingungen und ein Verformungsmaß von mehr als 5 mm auf.

Schadensfrei verlegen mit Spezialprodukten

Der für diesen Anwendungsbereich entwickelte 2-komponentige Spezialklebemörtel ELASTORAPID erfüllt diese Anforderungen nicht nur, sondern übertrifft sie deutlich.

Die Belagfugen werden mit einem Fugmörtel der Güteklasse CG2 entsprechend EN 13888 verfügt. Hier steht der ebenfalls neu entwickelte Spezialfugenmörtel ULTRACOLOR PLUS zur Verfügung.

Randanschlussfugen sind mit geeigneten dauerelastischen Fugendichtstoffen zu verfüllen.



Schadensfrei verlegter Terrassenbelag aus Naturwerkstein.



Naturstein im Außenbereich



Konkrete Verlegehinweise

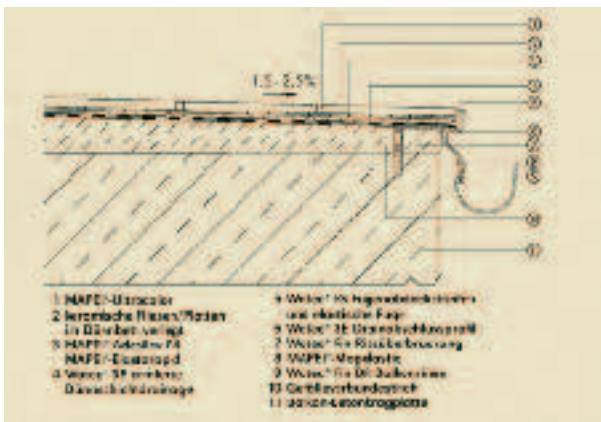
MAPEI bietet dem qualifizierten Fachunternehmen für jede Ausführungsvariante geeignete und in der Praxis bewährte Produkte z.B.:



Auftragen von ELASTORAPID auf die Rückseite des Naturwerksteins.



Herstellen eines Drainageverlegemörtels und Verlegung von Naturwerksteinen mit ELASTORAPID.



Ausführungsdetail (Gutjahr).

Verlegung im Dünnbettverfahren auf Verbundabdichtung

- Abdichtung: MAPELASTIC
Die Abdichtung von Durchdringungen, Anschluss- und Dehn-

nungsfugen erfolgt durch Integration des DHT-DICHTSYSTEMS (Dichtbänder, Dichtecken, Dichtmanschetten) in die Abdichtungsschicht.

- Dünnbettklebemörtel: ELASTORAPID = schnell erhärtender, schnell trocknender hochflexibler Dünnbettmörtel der Qualitätsklasse C2FTE/S2
- Fugmörtel / Fugmaterialien: ULTRACOLOR PLUS KERACOLOR FUGEN-SCHLÄMMMÖRTEL
- Dichtstoff für Bewegungs- und Randanschlussfugen: MAPESIL LM

Verlegung auf Drainageestrich/ Drainagemörtel

- Abdichtung: MAPELASTIC
Die Abdichtung von Durchdringungen, Anschluss- und Dehnungsfugen erfolgt durch Integration des DHT-DICHTSYSTEMS (Dichtbänder, Dichtecken, Dichtmanschetten) in die Abdichtungsschicht.

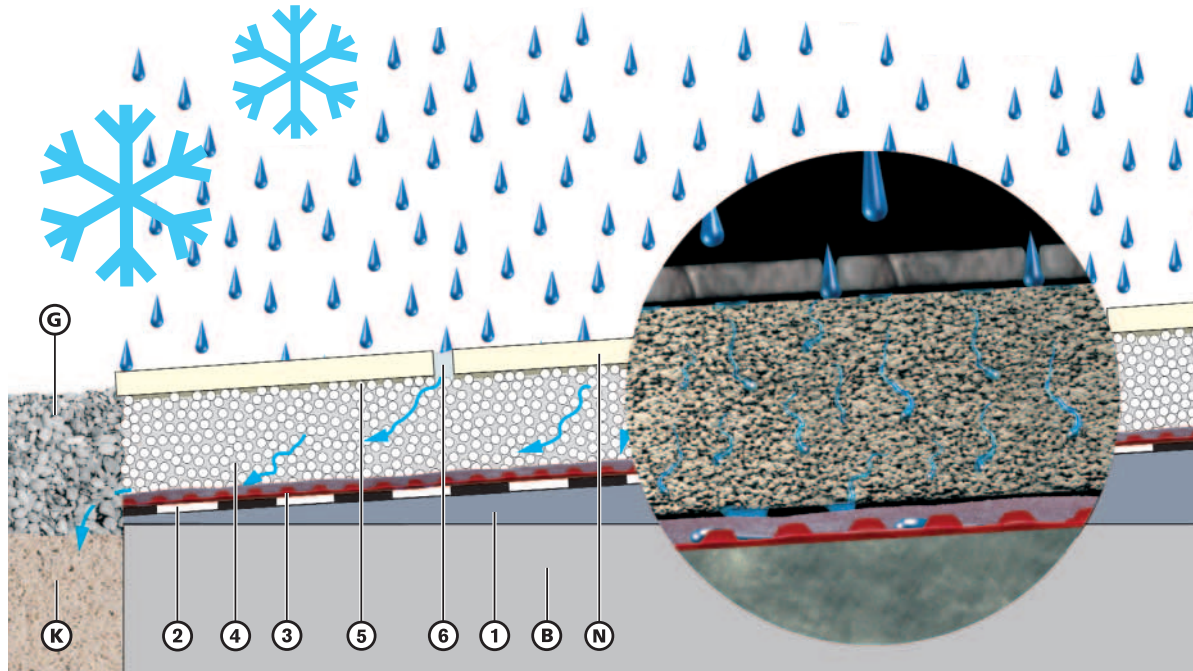
- Drainageestrich/Drainagemörtel: MAPECEM im Mischungsverhältnis 1 : 4 mit Basaltsplitt 2-5 mm abmischen und als Drainageestrich bzw. Drainagemörtel einbauen!
- Dünnbettklebemörtel: Den schnell erhärtenden, schnell trocknenden und hochflexiblen Dünnbettmörtel ELASTORAPID (Qualitätsklasse C2FTE/S2) auf den erhärtenden Estrich aufbringen bzw. »frisch in frisch« mit dem Drainagemörtel verarbeiten!
- Fugmörtel/Fugmaterialien: ULTRACOLOR PLUS
- Dichtstoff für Bewegungs- und Randanschlussfugen: MAPESIL LM

KONTAKT:

**Mapei Deutschland GmbH, Bahnhofplatz 10, 63906 Erlenbach
Tel.: 0 93 72 / 9 89 50, Fax: 0 93 72 / 98 95 48, Internet: www.mapei.com**



Naturstein im Außenbereich



Diese Funktion erfüllt der speziell zu diesem Zweck entwickelte Sopro DrainageMörtel – selbstverständlich nur in Verbindung mit einer fachgerechten Ausführung (Gefälle, Verbundabdichtung mit Sopro DrainageMatte).

Sopro DrainageMörtel ist ein trasszementgebundener Trockenfertigmörtel zur Verlegung von Natursteinen sowie Fliesen und Platten im Außenbereich. Durch die besondere Sieblinie des Zuschlaggemisches – es besteht aus kubischem Marmor Korn von 2 bis 3 mm Korngröße ohne Feinanteil – wird ein hoch wasserdurchlässiges Mörtelbett erreicht, das nahezu keine kapillare Saugwirkung hat.

Sopro DrainageMörtel – der zuverlässige Schutz vor Frostschäden und Ausblühungen auf Vorplätzen, Treppenanlagen, PoDESTflächen, Terrassen und Balkonen

- Sehr hohe Wasserdurchlässigkeit
- Sehr gute Verarbeitungseigenschaften
- Für die Mörtelbettverlegung ab 2 cm Schichtstärke
- Mit rheinischem Trass
- Für die Natursteinverlegung

- ① Gefällespachtelung – Sopro Ausgleichsmörtel Trass
- ② Sopro Dichtschlämme Flex 1-K
- ③ Sopro DrainageMatte
- ④ Sopro DrainageMörtel
- ⑤ Kontaktpachtelung – Sopro Haftsschlämme Flex
- ⑥ Sopro 1-K PflasterFuge, Sopro EpoxiPflasterFuge 2-K oder Sopro DrainFugenBinder
- Ⓑ Beton
- Ⓒ Grobkies
- Ⓓ Kies
- Ⓔ Naturstein-Polygonalplatte

KONTAKT:

Sopro Bauchemie GmbH, Biebricher Str. 74, 65203 Wiesbaden
Tel.: 06 11 / 6 76 18 00, Fax: 06 11 / 6 76 39 39, Internet: www.sopro.com