

## VIERTEILIGE SERIE:

10/2006  
Schneller bauen  
mit Monokorn (Teil 1)

12/2006  
Schneller bauen  
mit Monokorn (Teil 2)

2/2007  
Fußbodenheizung und  
keine Zeit

6/2007  
Terrassen mit Natur-  
stein – schnell und  
sicher

Terrassen mit Naturstein:

# Schnell und sicher

Monokornmörtel und -estriche ermöglichen einen schnellen Bauablauf und schützen zugleich vor Schäden. Über den richtigen Einsatz dieser Produkte informiert der Euro-F-E-N Schloss Raesfeld in vier Beiträgen. Im vierten Teil der Artikelfolge geht es um die richtige Planung und Ausführung von Terrassen und Außenanlagen mit Naturstein.

**F**ehlerhafte Planung und Ausführung von Terrassen oder Außenanlagen führt immer wieder zu Schäden. Ursache ist meist ein zu geringes Gefälle. Um das zu beheben, müssen u. U. erhebliche Veränderungen des Rohbetons vorgenommen werden, die beträchtliche Kosten verursachen, v. a. dann, wenn schon gedämmt und abgedichtet wurde. In solchen Fällen lässt sich der Unternehmer zu Konstruktionen hinreißen, die zwar dem Geldbeutel des Auftraggebers entgegenkommen, längerfristig aber hohe Mehrkosten verursachen können. Also, Finger weg von Kompromissen!

Die häufigsten Fehler im Überblick:

1. Nicht ausreichendes Gefälle des Untergrunds
2. Nicht ausreichendes Gefälle des Oberbelags
3. Falscher Aufbau

4. Fehlende oder zu wenig Bewegungs- und Randfugen
5. Falsches Belagsmaterial

## Untergrundgefälle

Der Verleguntergrund hat die Aufgabe, anfallendes Wasser schnell und kontrolliert abzuführen. Dies setzt ein ausreichendes Gefälle voraus.

Wasser fließt bei glatten, mit Gefälle ausgebildeten Untergründen schneller ab als bei rauen. Raue Betonoberflächen, die ein Gefälle von 2% haben sollten, können durch Spachtelung glatter gemacht werden, sodass ein Gefälle von 1,5% ausreicht. Das ist nicht viel, möchte man meinen. Nimmt man aber eine 8 x 8 m-Terrasse als Basis, bedeuten 0,5% Unterschied bereits 4 cm bei 8 m. D. h., anstatt 16 cm bei 2% Gefälle sind bei 1,5% nur 12 cm Höhendifferenz vorhanden. Bei unebenen Untergründen, z. B. abgeklebten Flächen nach DIN 18195, sind mindestens 3% zu planen.

Mit einem Eimer Wasser kann man testen, ob der Forderung »keine Pfützenbildung« entsprochen wird. Man muss 5% Gefälle vorsehen, wenn man Pfützenbildung sicher vermeiden will. In der Praxis ist das kaum vorstellbar. Beim Einsatz einer Dränagematte hingegen kommt man mit einem Gefälle von nur 2% über einer solchen Abdichtung aus.

## Gefälle des Belags

Das Gefälle des Oberbelags richtet sich nach der Oberflächenrauigkeit. Für Außeneingänge ist nach der BGR

181 (Vorschrift der Bauberufsgenossenschaft) die Rutschfestigkeit R11 vorzusehen. Für Privatbauten gilt diese Vorschrift immer dann, wenn gewerbliches Personal die Oberflächen in Ausübung beruflicher Tätigkeit betreten muss, beispielsweise die Putzfrau oder der Briefträger. Eine R11-Oberfläche erreicht man u. a. mit geflammter, gestockter oder gesandstrahlter Oberfläche. Für den Belag bedeutet dies ein Gefälle von  $\geq 3\%$ . Sollte eine geschliffene Oberfläche möglich sein, ist das Gefälle mit  $\geq 1,5\%$  zu planen.

## Falscher Aufbau

Die Ausführung im herkömmlichen Mörtelbett frisch in frisch ist nicht zu empfehlen, obwohl sie leider immer noch in einigen Merkblättern aufgeführt ist. Wird eine Ausführung mit Verlegung auf einem herkömmlichen erhärteten Estrich gewünscht, sind – anders als in vielen Merkblättern angegeben – zwingend eine Dränagematte (unten) und eine alternative Abdichtung (oben) anzuordnen. Manche Sachverständige fordern oben sogar eine zweite Dränagematte. Die Ausführung mit herkömmlichen Estrichen ist zeitaufwändig und ausgesprochen teuer, wenn man sie richtig machen will.

Hier bietet sich die auch von Fachleuten favorisierte, erheblich schnellere und insgesamt wesentlich preiswertere Ausführung mit Monokorn oder Dränagemörtel an, die dem kapillaren Wasseraufstieg vorbeugt. Aber Vorsicht: Nicht alle Fertigdränagemörtel

## KURZINFO:

### Zum Autor

Der Ingenieur und Steinmetzmeister Lothar Felkel ist Geschäftsführer einer Natursteinfirma und ö. b. u. v. Sachverständiger der Handwerkskammer Düsseldorf. Er beschäftigt sich seit Jahren mit Verbundbodenaufbauten von Estrich und Naturwerkstein. Felkel ist Mitglied im Sachverständigenkreis der Fliesen-, Estrich- und Natursteinleger Euro-F-E-N Schloss Raesfeld. Seine Erfahrung mit Monokornestrichmörteln hat er durch viele eigene Projekte und Versuche auch in Zusammenarbeit mit dem Euro-F-E-N gesammelt und dokumentiert.



**Verfleckung durch ein herkömmliches Verlegesystem mit Mörtel 0-2**



**Sanierung mit Monokornaufbau**



**Nach der Sanierung ist keine Verfleckung mehr erkennbar**

erfüllen diese Forderung! Am besten und günstigsten sind selbst hergestellte Mörtel aus 2–8 oder 4–8 mm Kies oder gewaschenem Splitt 3–7 (Basalt oder Diabas, kein Kalksplitt!), einem WZW von 0,38 und einem Mischungsverhältnis von 1 : 5. Es ist Portlandzement mit mindestens 40 % Trassanteil zu verwenden, bei dem Kalkausblühungen nach dem Abbindeprozess nicht zu erwarten sind. Zum besseren Haften des Zementleims an den Zuschlagskörnern sollten je Mischer ca. 100 ml flüssige harte Dispersion und etwas Hydrophobiermittel (z. B. 1 TL Metallseife) gegen Wasserkriechen (nicht zu verwechseln mit kapillarem Wasseraufstieg) zugegeben werden. Schon hat man einen nahezu perfekten Dränagemörtel. Für diejenigen, die nicht selber mischen möchten, ist beispielsweise »Gräfix 418 Monodrän-Bindemittel« eine preislich akzeptable Alternative.

Wichtig ist es, die notwendige Haftbrücke nicht zu vergessen (siehe vorangegangene Beiträge). Im Außenbereich sollte man als Haftbrücke eine harte Dispersion verwenden (z. B. Ardion 100 von Ardex), wenn man nicht fertig konfektionierten Kleber benutzt.

### Einsatz von Drainagematten

Nur bei der Ausführung mit Monokorn kann das Wasser schnell nach unten sickern und auch horizontal – bei ausreichendem Gefälle – abgeleitet werden. Ob eine Drainagematte zu verwenden ist oder nicht, ist Ansichtssache. Bei jeder Ausführungsart gibt es Vor- und Nachteile. Das Preis-Nutzenverhältnis sollte jeder Unternehmer selbst abwägen, aber auch den Bauherrn in die Entscheidung mit einbeziehen. Ich halte Drainagematten

bei alternativ abgedichteten Betonuntergründen mit ausreichendem Gefälle für nicht notwendig, aber für sicherer. Bei abgeklebten Flächen ist die zu prüfende Pfützenbildung entscheidend.

Auch die Aufbaudicke kann ausschlaggebend sein, denn auf Drainagematten ist eine dickere Lastverteilungsschicht notwendig, da hier die DIN 18560-2 »Estriche auf Dämmschichten« greift. Versuche des EURO-FEN (siehe vorangehende Beiträge) an Belägen mit guter Haftbrücke zum Estrich haben ergeben, dass bei einer frisch in frisch Verlegung Dicken von ca. 50 mm ausreichen. 1 cm sollte für Schwankungen des Zuschlagstoffes auf 60 mm hinzugegeben werden. D. h., bei 30 mm Belagsdicke und 10 mm Drainagematte ist eine 100 mm dicke Konstruktion zu planen. Nach der Norm müssten hier 20 mm mehr ausgeführt werden. Bei Belägen auf Betonuntergründen ohne Drainagematte reichen 30 mm Stein und 50 mm Monokornmörtel aus. Aber bitte immer mindestens 50 mm bei waagrechten Flächen ausführen!

### Bewegungsfugen

Randfugen sollten mindestens 10 mm breit angelegt werden. Für eine mit 10 mm geplante Bewegungsfuge ergibt sich nach der Formel:  $\Delta L = L \times \Delta T \times \alpha$  bei einem Ausdehnungskoeffizienten des Estrichs von ca. 0,012 mm/m<sup>°K</sup> eine Ausdehnung von ca. 0,7 mm/m (0,012 mm/m<sup>°K</sup> x 60° Kelvin = ca. 0,7 mm/m) für einen hellen Belag bei 60° Temperaturdifferenz (80° - Einbautemperatur ca. 20°). Bei dunklen Materialien beträgt sie ca. 1 mm/m. Eine 10 mm breite Dehnungsfuge kann max. eine Dehnung von 20 % ihrer Breite aufnehmen, das

sind gerade mal 2 mm. Das bedeutet, dass Feldgrößen über 3 m bei hellen und 2 m bei dunklen Materialien im Außenbereich bereits kritisch sind.

### Falsches Belagsmaterial

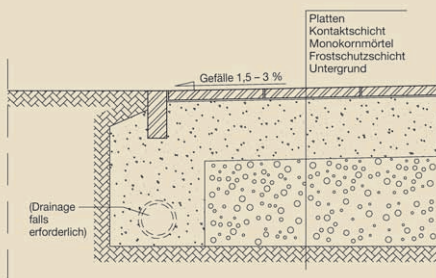
Viel diskutiert wird die Bestimmung der Dicke von Naturstein im Außenbereich. Die Mindestdicke sollte nicht unter 30 mm liegen, darüber sind sich die meisten Fachleute heute einig. Größere Dicken können erforderlich sein, da man bei der Steinwahl die Eigenschaften des Materials berücksichtigen muss. Dies ist Sache des Fachmanns. Prinzipiell gibt es keinen ungeeigneten Naturstein. Was zählt, ist immer die Erwartung des Bauherrn hinsichtlich des Endprodukts: Bei einem ROSSO VERONA durch Frost abplatzende Teile können nach Jahren zu der bei Italiensfans häufig geliebten antik wirkenden Oberfläche führen. Ein SILVESTRE CLARO wird zwangsläufig mit der Zeit beige-bräunlich, was genauso gewünscht sein kann. Der Fachmann sollte die Eigenschaften des jeweiligen Materials kennen und den Bauherrn darüber informieren, wie sich der Stein mit der Zeit verändert. Dies sollte immer schriftlich erfolgen und ein Vertragsbestandteil der Gesamtausführung sein. Die zugesicherten Eigenschaften sind zu dokumentieren.

### Sanierung mit wenig Aufbau

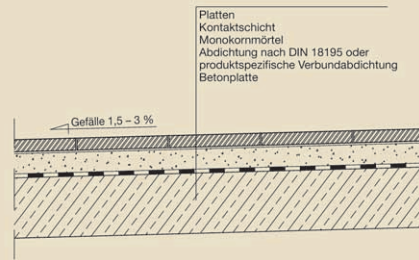
Für den Sonderfall der Sanierung mit wenig Aufbau bietet die Industrie brauchbare Lösungen an. Am besten ist der Aufbau über einer tragenden Rohbetonkonstruktion mit:

- a) Gefällespachtel (sofern erforderlich)
- b) Alternativer Abdichtung
- c) Drainagematte
- d) Einem Belag mit geeignetem Kleber direkt auf die Drainagematte

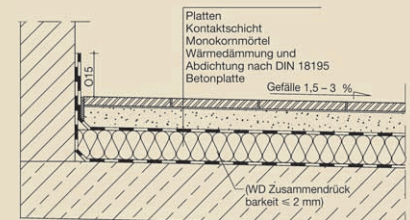
Skizze 1 – Plattenbelag Aufbau erdberührt



Skizze 2 – Plattenbelag auf Betonplatte



Skizze 3 – Plattenbelag gedämmt über bewohnten Räumen



Auch hier ist die schnelle Ableitung des Wassers oberhalb und unterhalb des Belags Prämisse. Diese Art des Aufbaus ist immer eine Sonderkonstruktion, die durch die Industrie gewährleistet werden muss. Es ist ratsam, sich den Aufbau von dem jeweiligen Hersteller schriftlich bestätigen zu lassen. Auch die Einbausituation und die Wetterdaten sollten mit angegeben werden. Leider gibt es Kleberhersteller, die zwar für das garantieren, was auf dem Sack steht, nicht aber für die

Verwendung unter den tatsächlich vorherrschenden Klimabedingungen. So können nach der Norm gleiche Kleber bei Baustellenbedingungen völlig verschiedene Eigenschaften aufweisen. Deshalb sollte kurz vor dem Einbau auf der Baustelle ein Besuch des Anwendungstechnikers der betreffenden Kleberfirma erfolgen. Alle Verarbeitungsvorschriften sollten aufgeschrieben und bestätigt werden. Nur so beugt man späteren Streitigkeiten bei Reklamationen vor.

Nach Fertigstellung des Belags, ist eine Pflege- bzw. Gebrauchsanleitung unbedingt erforderlich. Diese sollte auf die speziellen Eigenschaften des Steins abgestimmt sein und neben Reinigungs- und Pflegehinweisen auch aufzeigen, was für das Material nicht geeignet ist. Eine fehlende Pflegeanleitung kann einem bei rechtlichen Auseinandersetzungen zum Verhängnis werden.

Dipl.-Ing. Lothar Felkel

**BAVELLONI**  
A Glaston Technologies company

**Maschinen und Werkzeuge zur Steinbearbeitung**

**Egar Serie:**

- Integrierter PC und NC
- Digitale Achsbewegung nach letztem technologischen Stand der Technik ermöglicht genaueste Kontrolle und Steuerung

Egar 323/4

### Flexible Lösungen für höhere Produktion

Z. Bavelloni Steinbearbeitungszentren sind in verschiedenen Modellen für unterschiedliche Arbeitsmasse verfügbar und mit kundenorientierten Lösungen; Garantie für Höchstqualität des Endprodukts.

### Ein Lieferant für Maschinen und Werkzeuge

Z. Bavelloni bietet eine vollständige und umfangreiche Auswahl an Diamant- und Polierwerkzeugen für höchste Qualität und exakte Bearbeitung; entworfen für die perfekte Zusammenarbeit mit Z. Bavelloni Maschinen.

### Z. Bavelloni Werkzeuge



### Tamglass-Bavelloni Europe (NL) BV

Arendstraat 3A & 3B - 6135 KT Sittard  
The Netherlands

Tel. 0031- 46 - 4570 970 • Fax: 0031- 46 - 4111 844  
E-mail: general@bavelloni.net • www.bavelloni.com