

## Mörtel oder Kleber?

Nach VOB DIN 18332 sind Bindemittel, Mörtel und Klebstoffe auf den Anwendungsbereich und die Art des verwendeten Naturwerksteines abzustimmen.

In diesem kleinen, unscheinbaren Satz steckt eine große Brisanz, bedeutet er doch für den Verleger nichts anderes, als dass immer der richtige Verlegemörtel zu verwenden ist und das für Mängel, die vom Verlegemörtel verursacht werden, der Verleger haftet.

### ***Aber welcher Mörtel oder Kleber ist nun der Richtige?***

Die Bezeichnung "**Kleber**" ist im Zusammenhang mit der Verlegung von Naturwerkstein irreführend, da hiermit eigentlich **Dispersionsklebstoffe** nach DIN 18157-2 und **Epoxydharzklebstoffe** nach DIN 18157-3 bezeichnet werden, die aufgrund der Verfärbungsgefahr für Naturwerksteine nur in Ausnahmefällen verwendet werden. Gemeint sind hier aber hydraulisch erhärtende Dünnbettmörtel nach DIN 18157-1, bei denen es sich jedoch um **kunststoffmodifizierte Zementmörtel** handelt.

An den Verlegemörtel werden vielfältige Anforderungen gestellt.

Die Mindestanforderungen lauten:

- Er muss **tragfähig** sein und die Belastungen der Naturwerksteinplatten an den tragenden Untergrund sicher weiterleiten.
- Er muss einen **ausreichenden Haftverbund** zur Naturwerksteinplatte und zum tragenden Untergrund aufweisen.
- Er darf **keine Verfärbungen** im Naturstein verursachen.
- Er darf infolge von Eigenspannungen (Schwinden, Temperatur) **keine Risse** im Naturstein verursachen.

In DIN 18332 wird weiter ausgeführt, dass für die Verlegung von Naturwerkstein Trasszement nach DIN 1164 Teil 1 oder für verfärbungsempfindliche Gesteine besonders geeigneter Spezial-Trasszement oder Schnellzement zu verwenden ist. Hier ist schon ein kleiner Hinweis gegeben, aber es fehlen die Definitionen für "verfärbungsempfindliche Gesteine"(?), "Spezial-Trasszement" (?) und "Schnellzement" (?).

### **Verfärbungsempfindliche Gesteine**

sind vor allem Steinsorten, bei denen aufgrund der hohen Alkalität der zementären Verlegemörtel chemische Reaktionen auftreten, die das Aussehen der Steine verändern. Aber allein schon die kapillare Aufnahme von Feuchtigkeit aus dem Verlegemörtel und darin gelöster Stoffe kann zu Farbänderungen führen. So werden viele Steine die als verfärbungsunempfindlich gelten zu Problemsteinen, wenn sie als dünne Fliese (8 bis 12 mm Dicke) verwendet werden. Bei hellen Steinsorten ist besonders auf eine gleichmäßige Benetzung der Rückseiten mit Mörtel zu achten, da sich sonst die einzelnen Mörtelbatzen an der Oberfläche abzeichnen.

### **Spezial-Trasszemente**

sind Portland-Puzzolanzemente mit hohem Anteil an Trass, der über den in DIN 1164 festgelegten Anteilen liegt. Die in **DIN 18332** geforderte Verwendung von **Normzementen** kann zu Verfärbungen führen, da seit Herausgabe der neuen Zementnorm DIN 1164 in 1994 der Anteil an Trass in Portland-Puzzolanzementen stark reduziert wurde. Der Portland-Puzzolanzement CEM II/A-P enthält nur noch einen Trassanteil von 6 bis 20 %, der CEM II/B-P nur 21 bis 35 %.

Für den Naturstein-Verlegemörtel sollte der Trassanteil mindestens 40 %, für verfärbungsempfindliche Gesteine besser mindestens 50 % betragen.

**Schnellzemente** sind häufig Tonerdezemente, die bereits beim Erhärten einen großen Teil des Anmachewassers binden und weniger Alkalität im Mörtel erzeugen als andere Zemente. Damit sind die Voraussetzungen für Verfärbungen deutlich vermindert. Schnellzemente sind auch in vielen Dünnbett- und Mittelbettmörteln enthalten.

Fast alle Mängel an Naturwerksteinbelägen werden durch **Feuchtigkeit** verursacht. Die Gründe hierfür sind vielfältig:

- **Verfärbungen im Naturstein** werden u.a. durch Umwandlung von Mineralien im Stein (z.B. Pyrit im Carrara-Marmor), durch die Aufnahme von schädlichen Stoffen (z.B. Rost) in den Kapillaren der Natursteine und durch das Anlösen von Gesteinsbestandteilen (z.B. organische Stoffe im Juramarmor) in den Natursteinen verursacht. Ohne Feuchtigkeit ist dies alles nicht möglich.
- Die Trocknung zementärer Baustoffe führt zum Schwinden und somit zur Rissbildung. Bei einseitiger Trocknung oder behinderter Verformung können Verwölbungen (Schüsselung) der Mörtelschichten auftreten.
- Durch Feuchtigkeitsaufnahme können sich auch Natursteinplatten verwölben. Besonders sehr dünne und großformatige Platten sind hiervon betroffen.
- Aggressive Stoffe, die das Gefüge der Natursteine zerstören (z.B. Salze) oder gesteinsbildende Minerale angreifen (z.B. Säuren und Laugen), können nur in gelöster Form in den Naturstein eindringen.

### **Warum Trasszemente?**

Viele steinschädliche Reaktionen werden durch die hohe Alkalität zementärer Mörtel verursacht oder verstärkt. Zemente werden überwiegend für den Stahlbetonbau hergestellt. Hier ist eine hohe Alkalität Voraussetzung für den wirksamen Korrosionsschutz der Stahlbewehrung. Für die Verlegung von Naturwerkstein ist die hohe Alkalität oft schädlich. Die Alkalität wird durch das Calciumhydroxid im Zement bestimmt. Trass bindet bei der Erhärtung das Calciumhydroxid und reduziert hierdurch die Alkalität im Mörtel.

Auch der Transport des wasserlöslichen Calciumhydroxids an die Steinoberfläche und die Entstehung von Kalksinter ("Ausblühungen") wird vermieden.

Durch den hohen Trassanteil der Spezial-Trasszemente ist der Schutz vor Verfärbungen und Ausblühungen noch besser. Allerdings beginnt der Trass erst bei der Erhärtung des Zements zu wirken. Im frischen Zustand bieten Trassmörtel wenig Schutz und deshalb ist bei der Verlegung auf einen begrenzten Wassergehalt im Verlegemörtel zu achten.

### **Warum Schnellzemente?**

Zur Erzielung einer verarbeitungsfähigen Konsistenz erhalten übliche zementäre Mörtel oftmals ein Überschuss an Anmachwasser. Schnellzemente benötigen häufig

aufgrund spezieller Bestandteile weniger Anmachwasser. Ebenso sorgt die schnelle Erhärtung und zum Teil auch kristalline Bindung des Wassers für eine deutliche Reduzierung von freier Feuchtigkeit, die zu den o.g. Problemen bei der Natursteinverlegung führen kann.

Eine pauschale Aussage, welcher Verlegemörtel nun der Richtige ist, kann nicht getroffen werden.

**Die wichtigste Regel bei der Verlegung von Naturwerkstein ist die Vermeidung von Feuchtigkeit.**

Der beste und teuerste Mörtel ist untauglich, wenn der Wasseranteil zu hoch ist. Für die **Auswahl des richtigen Mörtels** müssen immer nachstehende Randbedingungen im Einzelfall berücksichtigt werden:

#### **1. Untergrund**

Der Untergrund muss trocken, sauber und tragfähig sein. Haftungsstörende Schichten (Sinterschichten) müssen mechanisch entfernt werden.

Im Untergrund müssen ausreichende Bewegungsfugen vorhanden sein. Hierbei sind auch die oftmals sehr unterschiedlichen Wärmeausdehnungen der Estriche und Natursteinbeläge zu berücksichtigen. Der Verkaufsslogan vieler Estrichfirmen von der **fugenlosen Verlegung** verursacht bei starren Belägen häufig Schäden.

**Beton** und **Zementestriche** eignen sich natürlich besonders für zementäre Verlegemörtel und sind zu bevorzugende Untergründe zur Verlegung von Naturwerkstein. Der Naturwerkstein wird vorzugsweise in einem ca. 20 mm dicken Mörtelbett (Dickbett) aus geeignetem Trasszement und Sandkörnung 0/4 mm verlegt. Der Gehalt an Feinanteilen (unter 2 mm Korngröße) sollte möglichst gering sein. Mörtelbettdicken über 30 mm sind aufgrund der Feuchtigkeit und Schwindspannungen zu vermeiden. Werden Höhenausgleichsschichten benötigt sollte eine in der Qualität dem Verlegemörtel entsprechende Ausgleichsschicht mit 8 mm Korngröße eingebracht werden. Der Einbau eines zementären Verbundestrichs ist in solchen Fällen günstiger, da Feuchtigkeitsprobleme vermieden werden und die Mörtelqualität oftmals besser ist.

**Anhydritestriche (Calciumsulfatestriche)** sind problematisch, da der hier enthaltene Gips schädliche Reaktionen mit dem Zement des Verlegemörtels verursachen kann. Am einfachsten ist hier eine Verlegung mit speziellen Dünnbett- und Mittelbettmörteln, die von vielen Herstellern für die Verlegung von Naturstein auf solchen Estrichen angeboten werden. In der Regel muss der Estrich vor der Verlegung geschliffen und grundiert werden.

Eine Verlegung im üblichen Mörtelbett ist nur auf einer wasserundurchlässigen Abdichtung des Estrichs möglich. Hierfür werden zweilagige Epoxydharzbeschichtungen verwendet, deren zweite Schicht im frischen Zustand mit Sand abgestreut werden muss, um durch die raue Oberfläche einen Haftverbund mit dem Verlegemörtel zu gewährleisten.

**Gussasphaltestriche** sind besonders problematisch, da diese ein thermoplastisches Verhalten aufweisen, d.h. sie werden bei Erwärmung weicher. Die Verlegung von starren Belägen wie Naturwerkstein auf relativ weichen Untergründen ist grundsätzlich risikoreich, da bei hohen Belastungen der Gussasphaltestrich nachgiebig ist, während die starre Natursteinplatte bricht.

Auf beheizten Gussasphaltestrichen oder im Bereich großer Fensterflächen sollten keinesfalls Natursteinbeläge verlegt werden, da die Wärmeausdehnung dieser Estriche extrem hoch ist und zwangsläufig zu Schäden im Natursteinbelag führt. Auch bei Gussasphaltestrichen ist eine Verlegung mit speziellen Dünnbett- und Mittelbettmörteln empfehlenswert. Bei einer Verlegung im üblichen Mörtelbett ist darauf zu achten, dass die Oberfläche des Estrichs vollständig mit Sand abgestreut wurde. Alkalische Verlegemörtel können bituminöse Bestandteile aus dem Gussasphaltestrich herauslösen, die von den Kapillaren der Naturwerksteine aufgenommen werden und Verfärbungen der Oberfläche verursachen.

## 2. Verlegemethode

Die übliche Verlegung von Naturwerksteinbelägen erfolgt im **Mörtelbett (Dickbett)** mit 10 bis 30 mm Dicke. Hierdurch können Unebenheiten im Untergrund und die Dickentoleranzen der Naturwerksteine bei der Verlegung ausgeglichen werden. Bei sehr dichten Natursteinen ist eine zusätzliche Haftbrücke zwischen Verlegemörtel und Naturstein empfehlenswert.

Die Kunst bei der Verlegung im Mörtelbett liegt darin, den Mörtel so trocken anzumischen, dass noch eine vernünftige Verdichtung und Festigkeit des Mörtels erzielt wird, aber schädliches Überschusswasser so weit wie möglich vermieden wird. Bei "fatteren" Mörtelmischungen, die für eine hohe Festigkeit und Haftverbund erforderlich sind, hat sich der "Kellenschnitt" bewährt. Durch das Entfernen des bei der Verlegung unter der Platte hervorquellenden Mörtels mit einem Kellenschnitt, wird eine Sollbruchstelle im Mörtel erzeugt. Risse infolge Schwindens des Verlegemörtels verlaufen unschädlich im Bereich der Plattenfuge.

Eine Verlegung im **Dünnbett** (ca. 5 mm Mörtelbettdicke) ist nur mit kalibrierten Naturwerksteinplatten möglich. Diese werden bei der Herstellung soweit geschliffen, bis deren maximale Dickentoleranz nur 0,5 mm beträgt.

Ebenso ist hier auf eine besondere Ebenheit des Verlegeuntergrundes zu achten, da ein Ausgleich von Unebenheiten mit dem Verlegemörtel nicht möglich ist.

Aufgrund dieser Problematik hat sich in den letzten Jahren die Verlegung im **Mittelbett** entwickelt. Bei diesen Verlegemörteln handelt es sich oftmals um modifizierte Dünnbettmörtel, die in einer Dicke von 10 bis 25 mm aufgetragen werden können, ohne dass der verlegte Naturwerkstein darin versinkt.

Hiermit ist zwar ein begrenzter Toleranzausgleich möglich, aber für die Verlegung von Platten mit großen Dickentoleranzen, z.B. vielen spaltrauen Natursteinen, ist diese Verlegemethode ungeeignet.

## 3. Naturstein

Besondere Beachtung müssen Naturwerksteine mit großen Maßtoleranzen (v.a. spaltraue Natursteine), großen Abmessungen, dichten und haftungsvermindernden Oberflächen (z.B. Ölschiefer) sowie zur Verfärbung neigende und helle Naturwerksteine (z.B. Marmor) finden.

## 4. Verkehrsbelastung

Bodenbelägen mit hohen Verkehrslasten, v.a. rollenden Lasten, müssen einen guten Haftverbund zum Untergrund aufweisen. Der Verlegemörtel muss für die Aufnahme und Weiterleitung der Druckkräfte ausreichend fest sein.

Der Verlegemörtel ist in der Regel **nicht** geeignet hohe **Biegezugkräfte** aufzunehmen. Sind im Untergrund nicht ausreichend tragfähige Materialien, wie z. B. Wärmedämmungen, Trittschalldämmungen o. ä. vorgesehen,

ist über solchen Materialien eine Tragschicht mit lastverteilenden Eigenschaften anzuordnen. Die Ausführung solcher Tragschichten ist in **DIN 18560 - Estriche im Bauwesen** geregelt.

## 5. Umweltbedingungen

Während in den meisten **Innenräumen** nur die Feuchtigkeit des frischen Verlegemörtels beachtet werden muss, sind in **feuchtebelasteten Räumen**, wie z.B. Bad, Dusche, Schwimmbad, auch die Verhältnisse während der Nutzung zu berücksichtigen. Hierfür ist oftmals die Anwendung spezieller Verlegemörtel (Stichwort: Alternative Abdichtung) sinnvoll.

Ebenso ist im **Außenbereich** auf die starke Feuchtigkeitsbelastung zu achten. Beläge im Außenbereich sind üblicherweise nicht wasserdicht. Um in den Untergrund eindringendes Wasser schnell abzuleiten, ist die Verwendung eines **drainagefähigen Mörtels** (Einkornmörtel) empfehlenswert. Diese Mörtel neigen auch kaum zum Schwinden und sind Frost-Tausalz-beständig.

**Einen für alle Anwendungen geeigneten Mörtel gibt es nicht.** Es gibt jedoch für alle Anwendungen geeignete Mörtel. Bei zementgebundenen Untergründen ist die Verlegung im Dickbett im Hinblick auf die Maßtoleranzen der Naturwerksteine vorzuziehen. Bei schwierigen Untergründen (Anhydrit- und Gussasphaltestrichen) und problematischen Natursteinen ist ein spezieller Dünn- oder Mittelbettmörtel besser geeignet. In einigen Fällen ist auch eine Kombination von Dickbettmörteln als Höhenausgleich und Dünnbettmörtel als Haftbrücke und Verfärbungsschutz zweckmäßig.

Aufgrund der hohen Qualitätsansprüche von Natursteinbelägen sollten besonders bei schwierigen Bedingungen Werkmörtel verwendet werden. Diese werden vom Hersteller durch exakte Eignungsprüfungen vorbereitet. Der Verleger sollte aber auch hier nicht nur den vollmundigen Versprechungen der Verkäufer trauen, sondern vom Hersteller einen schriftlichen Verlegevorschlag verlangen.