



So schön kann Naturstein sein!  
 Perfekt verlegter Bodenbelag im  
 Hamburger Störtebekerhaus. Bauleiter  
 Hans-Joachim Mehmcke berichtete.

## 1. Naturstein-Seminar:

# Schadensfrei verlegen

Das erste **Naturstein**-Bauseminar in Kassel war ein voller Erfolg. Knapp 60 Fachleute lernten am 5. November von sechs Experten. Sie lobten das hohe fachliche Niveau der Referate.

**N**aturstein hat dieses Jahr mit »Expertentreffen« begonnen. Die Redaktion lädt jeweils um die zehn Experten zur Diskussion brisanter Themen ein. Die Ergebnisse der Gespräche werden übersichtlich aufbereitet und veröffentlicht, ergänzt um Produktempfehlungen zum Heraus-

trennen und Sammeln (**Naturstein** 5/2005 »Natursteinverlegung im Außenbereich« und 8/2005 »Imprägnierung von Naturwerkstein«).

### Expertengespräche – Seminare

In Verbindung mit diesen Expertengesprächen bieten wir jetzt auch Seminare an. Interessierte Fachleute haben damit die Chance, ihr Wissen gezielt zu vertiefen. Geplant ist ein Seminar pro Jahr, jeweils im November, evtl. an verschiedenen Veranstaltungsorten (Norden, Mitte, Süden). Das nächste Seminar ist für den 18. November 2006 in Kassel geplant.

### Straff organisiert

Die Organisation des ersten Naturstein-Seminars am 5. November in Kassel leistete der Sachverständige und **Naturstein**-Autor Dipl.-Ing. Harald Zahn, dem die 57 Teilnehmer einhellig höchstes Lob aussprachen. Zusammen mit seiner Frau Agnes sorgte Zahn für den reibungslosen Ablauf der Veranstal-

tung im Kasseler Tagungshotel La Strada. Dafür und für die hervorragende Vorbereitung des Seminars auch seitens der Redaktion herzlichen Dank! Dank an dieser Stelle auch den Referenten: Alle standen bis zum Schluss der Veranstaltung für Fragen bereit und bekamen fast durchwegs sehr gute »Noten« für ihre anspruchsvollen Referate. Großen Anklang fand der »Steinmetzstammtisch« am Vorabend des Bauseminars: 20 Teilnehmer nutzten diese Gelegenheit zum zwanglosen Gedankenaustausch mit **Naturstein** und den Referenten.

### Der Untergrund muss stimmen!

Erster Referent in Kassel war Dipl.-Chem. Heinz-Dieter Altmann, Sachverständiger für Baustoffe und Fußbodentechnologie. Er erläuterte die Bedeutung eines fehlerfrei ausgeführten Estrichs für das Gelingen jeder Verlegung gerade harter Bodenbeläge. Insbesondere informierte er über neue Bezeichnungen und Anforderungen an Estriche aus der europäischen Normung. Die im April 2004 erschienene Norm DIN EN 18 560 »Estriche im Bauwesen« wertet er klar als Verbesserung gegenüber der Vorgängernorm. Durch die neue Norm sind die Estrichbezeichnungen neu definiert:

#### KURZINFO:

### Expertengespräche '06

Im nächsten Jahr veröffentlichen wir die Ergebnisse folgender Expertengespräche:

- 1/2006:** Bauabschluss- und Unterhaltsreinigung, Schutz und Pflege
- 3/2006:** Natursteinkonservierung im Außenbereich
- 6/2006:** Prüfpflichten des Verlegeuntergrunds
- 9/2006:** Naturstein im Nassbereich
- 12/2006:** Wandbekleidungen im Innenbereich

CT = Zementestrich, CA = Calciumsulfatestrich, MA = Magnesiaestrich, AS = Gussasphaltestrich und SR = Kunstharzestrich. C bezeichnet jetzt die Druckfestigkeit, F die Biegezugfestigkeit und B die Haftzugfestigkeit. Die deklarierten Werte dürfen nur noch um 10% unterschritten werden.

Für jeden Estrichmörtel ist eine sog. Erstprüfung sowie eine sog. Konformitätserklärung erforderlich, informierte Altmann. Planer könnten bestimmte Eigenschaften festschreiben und so zur Vermeidung von Estrichschäden beitragen.

Bei der Planung eines Estrichs muss man stets die zu erwartenden Verkehrslasten, z. B. durch Reinigungsfahrzeuge berücksichtigen, betonte Altmann, der aus Erfahrung weiß, dass die Architekten solche Einflüsse, denen durch größere Estrichdicken Rechnung getragen werden muss, gerne »verniedlichen«. Gerade durch Belastung in der Frühphase könnten auch in relativ dicken Estrichen Risse entstehen. Während man früher nur mit der Last in der Plattenmitte gearbeitet habe, berücksichtige man heute die Last am Plattenrand und Platteneck. Bei Estrichen über Fußbodenheizungen lasse sich das Schadensrisiko durch die Senkung der Vorlauftemperatur verringern. »Bei 35 °C treten kaum Spannungen auf«, erklärte Altmann. Bei Warmwasserheizungen seien für Gussasphaltestriche Vorlauftemperaturen von max. 45 °C sowie für Zement- und Calciumsulfatestriche 55 °C zu empfehlen, bei Elektroheizungen Vorlauftemperaturen von max. 55 °C (AS) und 65 °C (CT und CA).

Was die Nenndicken von Estrichen betrifft, empfahl Altmann, sich an die Werte in den entsprechenden Tabellen zu halten. Wer meine, geringere Dicken durch höhere Festigkeitsklassen ausgleichen zu können, täusche sich.

Eine wesentliche Voraussetzung für schadensfreie Beläge sei auch die richtige Fugenplanung, erklärte Altmann. Bei der Verlegung harter Beläge entstünden viele Schäden durch unzureichend ausgeführte Randfugen, nicht exakt übernommene Bewegungsfugen, die Verwendung zu dünner Natursteine und eine zu hohe Restfeuchte zum Zeitpunkt der Verlegung. »Der Belag darf nicht bis an die Wand gezogen werden!«, warnte Altmann; wenn der Estrich sich nicht ausdehnen kön-

ne, entstünden zwangsläufig Verformungen und/oder Risse.

Zusammenfassend stellte Altmann fest, dass die Norm zwar wesentlich praxisgerechter geworden sei, es den Estrich, der gleichzeitig alles kann, nach wie vor nicht gebe. Es sei daher seitens der Planung notwendig, eine Fußbodenkonstruktion von der Bauwerksabdichtung bis hin zum fertigen Oberboden in ihren Eigenschaften so abzustimmen, dass eine schadensfreie Nutzung gesichert werden kann.

#### Tragfähigkeit gewährleisten!

Dipl.-Ing. (FH) Reiner Krug, Geschäftsführer und Technischer Berater des Deutschen Naturwerkstein-Verbands (DNV), begann seinen Vortrag über Traglastprobleme mit Bildern von Schäden, zum Teil Totalschäden. Durch zu große Lasten kommt es zur Ausräumung des Fugenmörtels, zu Prellrissen und zu Abplatzungen, erklärte er. 95% der Schäden hätten ihre Ursache in ungeeigneten Verlegungen auf Dämmschichten (z.B. Trittschalldämmung). »Natursteinbeläge sind keine lastverteilende Schicht!«, erklärte Krug. Nur Lasten in der Plattenmitte anzunehmen, sei irrig, da, gerade bei öffentlichen Belägen in aller Regel Belastungen im Rand- und Eckbereich der Platten aufträten (z. B. durch Reinigungsfahrzeuge), die bei zu geringen Belagsdicken Fugenrisse und damit eine Zerstörung des Belags bewirken können.

Krug kritisierte die im Merkblatt der Fliesenleger unter Punkt 7.1, Verlegung auf frischer Lastverteilungsschicht, veröffentlichte Empfehlung. »Diese Maßgabe führt zu unsäglichen Schäden«, sagte er. Die Bewehrung des Estrichs erhöhe nicht die Tragfähigkeit des Belags.

Zu einer vernünftigen Verlegung in hoch belasteten Bereichen gehört laut Krug zu allererst das Wissen um die zu erwartenden Belastungen, wobei zwischen Punktlasten, Linienlasten (selten), begrenzten Lasten (z. B. Radlast) und Flächenlasten zu unterscheiden sei. Die neue Estrichnorm enthalte nun auch eine Angabe zu Punktlasten. Für die Belagskonstruktion seien jedoch eigene Ansätze (z. B. für Radlasten) erforderlich. Bei geringen Estrichdicken sei der geplante Belag auf Tragfähigkeit und auch auf Durchbiegung zu prüfen. Der Probekörper dürfe unter einer Prüflast von 400 N nicht brechen; die Durchbiegung dürfe höchstens 0,15 mm betragen.

»Naturstein ist so spröde, dass seine Verformungsfähigkeit gegen Null geht«, betonte Krug; das gelte auch für Treppen, die auf Stahl gelegt werden. Die Maßgaben »Flächenlast: 5 kN und Einzellast: 4 kN« seien unbedingt zu hinterfragen, »man denke nur an die hohen Einzellasten, die sich durch mit 15 km/h umherkurvende Reinigungsfahrzeuge, Gabelhubwägen oder Gabelstapler ergeben«, veranschaulichte Krug. Als sehr praxisnahe Planungshilfe beschrieb er das vom DNV entwickelte und bereits vielfach bewährte Bemessungsprogramm für befahrbare Naturwerksteinplatten auf Bodenbelägen über Estrichen, zu beziehen über den DNV. Er demonstrierte an Beispielen, wie wichtig die richtige Planung ist, und warnte davor, sich zuviel zuzutrauen. Die Bemessung des Estrichs sei NICHT Sache des Verlegers, sondern des Planers, der alle Randbedingungen festlegen müsse, auch die Belastungen. Vor der Übernahme von Verantwortung für solche Planungen müsse sich der Verleger hüten »wie der Teufel vor

Fotos: H.-J. Mehmecke; B. Holländer



Rund 60 Fachleute nutzten die Gelegenheit zur Weiterbildung.



**Harald Zahn**  
Tel.: 0 23 64 / 40 98



**Heinz-Dieter Altmann**  
Tel.: 0 36 31 / 4 21 67



**Reiner Krug**  
Tel.: 09 31 / 1 20 61



**Walter Gutjahr**  
Tel.: 0 62 57 / 93 06 - 0

dem Weihwasser«, warnte Krug und kündigte für das Jahresende das Erscheinen eines neuen Merkblatts des ZDNW = Zentralverband der Deutschen Naturwerksteinwirtschaft an.

### Weg mit dem Wasser!

Dipl.-Ing. Walter Gutjahr präsentierte unter dem Motto »Bestmögliche Ergebnisse durch optimale Wasserableitung« das System AquaDrain®EK für Natursteinbeläge im Außenbereich. »Die meisten Reklamationen an Natursteinbelägen werden durch Wasser verursacht«, sagte der Geschäftsführer der Firma Gutjahr. Häufige Schadensursachen seien kapillar aufsteigendes kalkhaltiges Wasser in den Mörtelporen und Wasserlinsen in tiefer liegenden, nicht geeigneten Abdichtungsbereichen. Typische Schadensbilder seien Feuchteflecken, pulverartige Ausblühungen und kranzartige Ablagerungen im Bereich der Fuge. In den Bautechnischen Informationen 1.4 »Bodenbeläge außen« des DNV werde Einkornmörtel empfohlen; die Empfehlung »Verlegung in feinkörnigem Mörtel« (1 : 3) in der DIN EN 18332 sei unter Fachleuten strittig, denn sie begünstige die Entstehung von Mängeln anstatt sie zu vermeiden.

Gutjahr definierte Einkornmörtel, um dann deren Vor- und Nachteile herauszustellen. Die Vorteile: schnellere Abbindung als normaler Estrichmörtel, keine Schwindverformung (die gesamte Schwindung ist bereits nach sieben Tagen vollzogen; beim normalen Estrich dauert das 35 Tage), hohlraumfrei, bessere Draineigenschaften und gute bis sehr gute Entwässerungseigenschaften in der Senkrechten. Die Nachteile: geringere Tragfähigkeit als bei normalen Zementestrichen bei

gleicher Dicke (20 bis 30% stärkere Dicken einplanen! Faustregel: Je größer der Zuschlag, desto größer die Dicke), schlechte Entwässerungseigenschaften in der Ebene (lange Sickerstrecken, Pfützen auf der Abdichtung), höhere Kalkauslaugungen bei höheren Temperaturen und in der Folge Rückstau des Sickerwassers durch Krustenbildung in den Randbereichen.

Durch die kapillarbrechende Natursteindrainage AquaDrain®EK werde die Feuchtigkeit auf der Plattenunterseite auf ein Minimum reduziert. Eindringendes Sickerwasser könne durch die Fugen ungebremst abfließen. Das Wasserableitungsvermögen des Systems sei dreimal größer als das von Vlieskaschierten Drainmatten und 17 Mal größer als das von Einkornmörtel in Verbindung mit Feinkies (2 bis 8 mm); beim Einbau von Drainmatten lässt sich laut Gutjahr sogar eine 20 Mal größere Entwässerungskapazität erzielen.

Gutjahrs Fazit: Ein optimales Ergebnis wird erreicht, wenn das über die Fugen eindringende Sickerwasser ungebremst und schnell abgeführt wird, die Drainage über ein hohes Wasserableitungsvermögen in der Ebene verfügt, die Drainage den Estrich aus Einkornmörtel ausreichend hoch kapillarbrechend aufstellt und sich die Abdeckung der Drainschicht auf Dauer nicht durch Alkalien zusetzt. Die Drainmatten sind aus Polystyrol, dem gleichen Rohstoff, aus dem z. B. Wärmedämmungen bestehen, und somit sehr haltbar, versicherte Gutjahr, der zum Abschluss eine neue Broschüre für die Entwässerung von Treppenbelägen ankündigte.

### Gesteinsorten einschätzen!

»Gesteinsorten mit hoher Schadensträchtigkeit« lautete der Titel des Referats von Dr. Ralf Kownatzki. Der Geschäftsführer des geologischen Beratungs- und Planungsbüros Rock and Mineral Consulting versah diesen Titel als erstes mit einem Fragezeichen. Keine Gesteinsorte sei schadensträchtig, wenn man sie nur ihren Eigenschaften entsprechend einsetze und behandle, erklärte er. Ein Material aus Skandinavien, das dort im Außenbereich problemlos den »harten« Wintern standhalte, könne in »milden« deutschen Wintern (je nach Region) durchaus zu Schaden kommen, weil es dort häufiger Frost-Tau-Wechsel überstehen müsse. Ebenso könne ein Bodenbelag aus einem ägyptischen Stein, der quellfähige Tonminerale im Bereich von Suturen enthält, im trockenen Klima seines Ursprungslands, wo er nur mit dem Besen gereinigt wird, wunderbar bestehen, aber im feuchten Deutschland, wo i.d.R. nass gereinigt wird, zu Schaden kommen. Die Kenntnis der Gesteinsart erlaube Rückschlüsse auf die technischen Eigenschaften und auch die Gebrauchseigenschaften der verschiedenen Handelssorten und sei damit eine wesentliche Voraussetzung für schadensfreie Anwendungen.

Bei der Beurteilung jedes Gesteins müsse man primäre, sekundäre und tertiäre Gesteinseigenschaften berücksichtigen. Die primären seien die petrographischen Eigenschaften, die sich aus dem Mineralbestand und dem Gesteinsgefüge ableiten; sie bestimmen alle weiteren Eigenschaften, erläuterte Kownatzki. Die sekundären seien die technischen und sonstige, z. B. optische Eigenschaften, die tertiären zum einen die Gebrauchseigen-



**Ralf Kownatzki**  
Tel.: 024 07 / 56 43 - 0



**Walter Mauer**  
Tel.: 020 41 / 7 72 08 - 0



**Hans-Joachim Mehmcke**  
Tel.: 02 11 / 157 71 27

**Gebalzte  
Kompetenz beim  
1. Naturstein-  
Seminar in Kassel**

schaften, z. B. Fleckempfindlichkeit, Beständigkeit gegen Aggressorien etc., und zum anderen die Verlege- und Verfugeigenschaften, z. B. Haftverbund, Gefahr der Verbiegung, Verfärbungsrisiko allgemein und speziell durch Einwanderung von Bestandteilen aus dem Mörtel bzw. Kleber etc.

Ob Gebrauchsspuren bemängelt oder unter dem Motto »In Würde altern« akzeptiert werden, ist vom persönlichen Empfinden des Kunden und damit auch von der Überzeugungskraft des Natursteinanbieters abhängig, gab Kownatzki zu bedenken. Anders als von Menschen gemachte Baustoffe sei Naturstein als Naturprodukt einzigartig und dazu in der Lage, natürlich und »schön« zu altern. Das müsse der Fachmann oder die Fachfrau aber auch »rüüberbringen«.

An zahlreichen Beispielen erläuterte der Geologe, dass das Aussehen und auch die Namen vieler Natursteinsorten trügerisch sind. Schwarze Granite gebe es nicht; so seien NERO ASSOLUTO und BELFAST BLACK Norite und wiesen dann andere Eigenschaften als Granit. Kownatzki empfiehlt beim Einsatz bekannter Steine die Berücksichtigung der tatsächlichen Gesteinsart, auch im Angebot, denn mit der Bezeichnung Granit sichere man dem Kunden auch die Eigenschaften von Granit zu und sei im Fall einer Reklamation zahlungspflichtig. Beim Einsatz einer noch nicht auf dem Markt eingeführten Sorte empfehle sich eine petrographische Prüfung des Steins.

### Verfärbungen vermeiden!

Dipl.-Ing. Walter Mauer, Leiter der Anwendungstechnik der Mapei GmbH Deutschland, stellte zunächst eine durch ungeeignete Verlegesysteme verursachte Farbveränderungen vor. Das Unternehmen hat bereits früh erkannt, dass sich die meisten Schäden vermeiden lassen, wenn man die Zusammenhänge kennt und die Wahl des Verlegesystems von den Eigenschaften des zu verlegenden Gesteins abhängig macht. Mapei verfüge inzwischen über ein umfangreiches Archiv von Gesteinsdaten mit konkreten Verlegeempfehlungen.

Die Natursteinplatten werden immer dünner und größer; damit steigt das Schadenspotenzial, stellte Mauer fest. Um ihren Kunden klare Empfehlungen an die Hand geben zu können, habe Mapei in Zusammenarbeit mit Rock and Mineral Consulting die Auswirkungen von unterschiedlichen Klebern und Systemen an sieben chinesischen Handelssorten geprüft (**Naturstein** 2/2005, ab ▷ S. 42; Folgebericht in 1/2006). Mauer empfahl, für die Verlegung verfärbungsfreudiger Gesteinsorten schnell abbindende, schnell trocknende Systeme zu verwenden. »Der Untergrund muss trocken sein. Hohlräume unter den Platten erhöhen das Verfärbungsrisiko und sind zu vermeiden.«

### Naturstein kann so schön sein!

Ein Paradebeispiel für Natursteinarbeiten vom Feinsten präsentierte zu guter Letzt der erfahrene Natursteinfachmann Hans-Joachim Mehmcke. In Zusammenarbeit mit Georg Plank, der italienischen Lieferfirma Marmi Graniti Lapidei (Lieferant und Technik), der Firma Mapei und den polnischen Ver-

legetrieben Hermes und Granit hat er als Bauleiter im Störtebeker-Haus in Hamburg (Bauherr: Achim Becker) u. a. Beläge verwirklicht, die den Seminarteilnehmern nahe brachten, wie schön Naturstein wirken kann, wenn richtig geplant, gefertigt und verlegt wird. Die Innenarbeiten umfassen vier Treppenhäuser, 770 lfm Stufen, 601 Bischofsmützen, 1040 m<sup>2</sup> Bodenbeläge, 70 m<sup>2</sup> Wandbekleidung (Sockel), 50 Aufzugsportale und 60 Bronzeeinleger. Zur Anwendung kommen folgende Produkte der Mapei GmbH: Planicrete, Mapecem, Granirapid, Mapestone 1, Mapefonic Pad, Ultracolor und Eporip. Für die Verlegung wurden grundsätzlich nur schnell abbindende Produkte mit einer effektiven kristallinen Wasserbindung genutzt.

Die Lieferanten und das Team vor Ort sahen die geringen Fertigungstoleranzen (Bodenplatten: Abmaße und Winkel -0,3 mm, Dicken ± 2,0 mm, Ebenheit ± 0,5 mm) als Herausforderung und setzten mit Erfolg alles daran, den Vorgaben zu entsprechen. Mehmcke lobte die Wirksamkeit der von Mapei entwickelten Trittschalldämmung Mapefonic (hier für die Treppenbeläge), die in den Maßen 50 x 50 cm vollflächig auf den Betonkern geklebt wurde. Bei Trittschallmessungen in einem Mehrfamilienhaus wurde eine Reduzierung des Trittschalls von 62 auf 46 dB im eingebauten Zustand gemessen, berichtete Mehmcke.

Zum Einsatz kamen u. a. die Gesteinsorten MUGLA WHITE, VERDE GUATEMALA, CREMA VALENCIA, ROCHO ALICANTE und PORTE L'ORANG.

(Ausführlicher Bericht nach Bauabschluss)

**Bärbel Holländer**