



## JAHRESINFO 2000

**Im Jahr 2000 feierte das IFS sein 10-jähriges Bestehen. Aus diesem Anlaß fand am 3. Mai 2000 ein Festkolloquium mit 140 Teilnehmern statt, auf dem die Arbeit des IFS aus Sicht der Denkmalämter, der Hochschulpartner und der IFS-Mitarbeiter vorgestellt wurde. Ein Festband „10 Jahre Institut für Steinkonservierung e.V.“, IFS-Bericht Nr. 10, mit Beiträgen aus Wissenschaft und Praxis rundet die Bilanz der bisherigen Tätigkeiten ab.**

**Wir wollen das 10-jährige Bestehen des IFS zum Anlaß nehmen, neben unseren jährlichen Tätigkeitsberichten am Ende eines Jahres ein Informationsblatt herauszugeben, in dem wir Ihnen Materialien oder Methoden vorstellen, die uns in dem jeweiligen Jahr auffielen, da sie neu oder modifiziert auf den Markt kamen oder da neue naturwissenschaftliche Erkenntnisse darüber vorliegen. Für Fragen zu Einsatzmöglichkeiten und -grenzen bei anstehenden Restaurierungsvorhaben stehen wir gerne zur Verfügung. An Ihren Erfahrungen zu den angesprochenen Themen sind wir sehr interessiert.**

### **Elastifizierte Kieselsäureester**

In einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) unterstützten Forschungsprojekt wurden Optimierungen von Steinfestigern und die Entwicklung eines Baukastensystems auf der Basis von Kieselsäureestern (KSE) vorgenommen.

Durch den Einbau von organischen Weichsegmenten in Kieselsäureester werden Steinfestiger hergestellt, die verhindern sollen, dass Natursteine durch die Festigung zu spröde werden. Gleichzeitig bilden diese sog. elastifizierten Kieselsäureester (EKSE) beim Aushärten größere Platten aus Kieselgel, die gegenüber konventionellen KSE größere Mikrorisse im Gesteinsgefüge überbrücken können.

Die Erhöhung der Wirkstoffgehalte und die Mischung mit speziellen Schweb- und Zuschlagsstoffen ermöglichen die Herstellung EKSE-gebundener Injektions- und Steinerfüllmörtel. Durch Zugabe von Farbpigmenten und Siliconharzen können Lasuren hergestellt werden, die farblich an den Naturstein angeglichen

sind und als wasserabweisende Beschichtungen eingesetzt werden können.

Diese Produktpalette wird als KSE-Modulsystem angeboten und kann eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen der Natursteinrestaurierung abdecken. Vorteilhaft sind das Arbeiten in einem einzigen Bindemittelsystem, die Möglichkeit zur gemeinsamen Nachfestigung von Stein und Mörteln, die Verkürzung von Wartezeiten während der Aushärtung der KSE.

Über die Laborerprobung und die Anwendung an Modellobjekten hinaus haben die EKSE und das Modulsystem seit etwa einem Jahr Einzug in die Praxis der Natursteinrestaurierung gehalten. In dieser frühen Phase ist die naturwissenschaftliche Begleitung praktischer Anwendungen dringend anzuraten.

### **Dispergiertes Weisskalkhydrat**

*Altes Bindemittel - Neue Möglichkeiten*

Die Herstellung des dispergierten Weisskalkhydrats erfolgt mit Hilfe eines Disolvers, wobei eine wässrige Suspension mit sehr kleinteiligen Weisskalkhydratpartikeln entsteht. Durch das Dispergieren verändern sich die Eigenschaften des Kalkhydrats und es ergeben sich neue Anwendungsgebiete für reine Kalkmassen, die bisher zement- und kunststoffmodifizierten Produkten vorbehalten waren. Zur Verhinderung der Bildung von Agglomeraten und zur Stabilisierung werden diesen Massen Dispersionsmittel (Natrium-Polyacrylaten) und Schutzkolloide (Tylose MH 4000) jeweils in ca. 0,2% zugesetzt. Zahlreiche Diplomarbeiten (FH-Köln) sind unter der Leitung von Frau Prof. E. Jägers entstanden, die die vielfältige Untersuchungsergebnisse bezüglich dispergierter Kalkmassen dokumentieren. Am 14. April 2000 fand in Köln eine Tagung über „Dispergiertes Weisskalkhydrat“ statt, in dessen gleichnamigen Tagungsband neben den Grundlagen des Vorganges in unterschiedlichen objektbezogenen Anwendungsbeispielen die vielfältigen Möglichkeiten des Einsatzes dargestellt sind.

*ELISABETH JÄGERS (HRSG.) „Dispergiertes Weisskalkhydrat“ Altes Bindemittel - Neue Möglichkeiten, Michael Imhof Verlag, 2000.*

## **Historische Kalkmörtel durch ein spezielles Lösungsverfahren nachgestellt**

*Kolloquium im Kloster Heydau am 27/28.9.2000*

Historische Kalkmörtel zeichnen sich oft durch ein grobes Kalkbindemittel aus, erkennbar an weißen Kalkeinschlüssen im Mörtelgefüge. Grobe Kalkbindemittel entstehen bei gewissen historischen Lösungsverfahren, denen gemeinsam ist, dass am Ende des Lösungsvorgangs kein Wasserüberschuss vorhanden ist. Man spricht deshalb auch in Anlehnung an moderne Verfahren von Trockenlösungsverfahren. Bei einem der historischen Trockenlösungsverfahren wird Branntkalk zusammen mit feuchtem Sand gelöscht. Auf diese Weise hergestellte Kalk-Sand-Mischungen wurden für Putzergänzungen und Putzernerneuerungen im Kloster Heydau in einem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Modellvorhaben in größerem Maßstab produziert, in verschiedenen Rezepturvarianten appliziert und naturwissenschaftlich untersucht. Mörtel mit diesem groben Kalkbindemittel sind ästhetisch äußerst ansprechend und zeichnen sich, obwohl es sich um reine Luftkalkmörtel handelt, durch eine hohe Dauerhaftigkeit auch auf einem salzbelasteten Untergrund aus. Die Ergebnisse des DBU-Modellvorhabens wurden auf einem Kolloquium im Kloster Heydau am 27./28. September 2000 vorgestellt. Die Herstellung der Mörtel erfolgte bislang ausschließlich objektbezogen, um so auch regional typischen Zuschlägen Rechnung zu tragen. Durch zahlreiche Bauvorhaben in Nordhessen sind bereits mehrere dort tätige Baufirmen und Restaurierungsbetriebe mit dieser Technik der Nachstellung von Kalkmörteln vertraut.

## **Modellvorhaben: Entwicklung von innovativen Lösungen zur Beseitigung von Umweltschäden an dolomitmalkhaltigen Außenfassaden national wertvoller Kulturgüter (innerdeutsches Kooperationsprojekt)**

*Neues Drittmittelprojekt im IFS, gefördert mit Mitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt*

Die Verwendung dolomitischer Gesteine zur Gewinnung von Baukalk hat vielfach zu gravierenden Schäden an historischer Bausubstanz (Natursteine, Ziegel, Putze und Mörtel) geführt. Verantwortlich dafür sind die in ausgehärteten Dolomitmalkmörteln enthaltenen Magnesiumphasen (Magnesiumcarbonat und basische Magnesiumhydrogencarbonate). Diese sind deutlich wasserlöslicher als Calciumcarbonat und können durch Feuchtetransportprozesse selektiv herausgelöst werden. Zudem bilden sie mit Schwefelverbindungen (vorwiegend SO<sub>2</sub> der Luft) in Abhängigkeit von der Umgebungsfeuchte verschiedene, leicht wasserlösliche Magnesiumsulfathydrate, die schon bei geringen Feuchte-schwankungen umkristallisieren. Die Folgen sind Veränderungen und schwere Schädigungen des Baustoffgefüges, letztere hervorgerufen durch wech-

selnden Kristallisationsdruck. Es ist jedoch erwiesen, dass dolomitische Bindemittel eine höhere Festigkeit und unter bestimmten Bedingungen auch eine bessere Haltbarkeit des Mörtels bewirken. Aus diesem Grunde, aber auch wegen der geologischen Gegebenheiten wird Dolomitmalk schon seit der Antike für viele renommierte Baudenkmäler als Baustoff eingesetzt.

Ziel des DBU-Projektes ist es, die Beständigkeit und das Schadenspotential historischer und moderner Dolomitmalkmörteln zu bewerten und an drei dolomitmalkhaltigen Baudenkmälern mit regionalspezifischen Merkmalen Restaurierungsstrategien herzuleiten. Partner bei diesem Vorhaben sind das Institut für Diagnostik und Konservierung in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V. in Dresden und die Materialforschungs- und Prüfanstalt an der Bauhaus-Universität in Weimar.

## **DAS LETZE**

### **Bioenergetische Steinfestigung?**

Unter dem Produktnamen Profundura wurde uns ein Steinfestiger angeboten, der „auf bioenergetischer Basis eine natürliche Verfestigung von Natursteinen“ bewirken soll. Ein beiliegendes Prüfzeugnis bestätigte, dass Gesteinsproben mit und ohne Behandlung identische Festigkeits- und fast identische Wasseraufnahmewerte zeigten. Eine konservierende Wirkung war nicht erkennbar. Eine von uns in Auftrag gegebene Analyse zeigte, dass das Produkt zu 99,9 % aus Isopropanol besteht und dass nach dessen Verdunsten nur eine minimale Menge einer öligen Substanz zurückblieb. Fazit: Wo kein Wirkstoff, da keine Wirkung (außer dem Loch im Geldbeutel).

### **„Antennen schaden Kirchtürmen“**

Auseinandersetzen mußte sich das IFS auch mit einem Leserbrief von Prof. Hensch „Antennen schaden Kirchtürmen“ (Monumente, 5/6 2000, S. 34). Darin heißt es: „Langfristig können die technisch erzeugten Schwingungen – auch bei geringen Intensitäten unterhalb der Grenzwerte – das natürliche Gefüge quarzhaltiger Steine (Sandsteine, Granite etc.) nachhaltig stören.“ Diese Aussage ist völlig übertrieben: Die von den elektrischen Feldern der heutigen Sendeantennen erzeugten Schwingungen in Quarzkristallen führen zu mechanischen Spannungen im Baustoffgefüge, die weit unterhalb denen liegen, die von den gesteinsbildenden Mineralen aufgrund ihrer unterschiedlichen thermischen Ausdehnungen im normalen Tag-Nacht-Temperaturwechsel erzeugt werden. Eine Schädigung quarzhaltiger Baustoffe (v.a. Sandsteine, Granite, Rhyolithe, Mörtel und Betone mit Quarzzuschlag) durch die Einwirkung elektromagnetischer Strahlung von heutigen Sendeantennen ist deshalb auszuschließen.

12/2000