



## **Instandsetzung gipshaltigen Mauerwerks**

### **Neues aus Forschung und Praxis**

Bericht Nr. 35 - 2010

## **Instandsetzung gipshaltigen Mauerwerks**

### **Neues aus Forschung und Praxis**

IFS-Bericht Nr. 35 - 2010

ISSN 0945-4748

### **Herausgeber**

INSTITUT FÜR STEINKONSERVIERUNG E. V.

### **Umschlagfoto**

Schlossruine Gehren

### **Vertrieb**

Institut für Steinkonservierung e. V.

Große Langgasse 29

55116 Mainz

Telefon: 06131 2016-500

Telefax: 06131 2016-555

E-Mail: [ifs.mainz@arcor.de](mailto:ifs.mainz@arcor.de)

[www.institut-fuer-steinkonservierung.de](http://www.institut-fuer-steinkonservierung.de)

© IFS Mainz 2010

## Inhalt

Vorwort

### I. Gips und Anhydritvorkommen

<i>Claudia Haaßengier</i>	Gips und Anhydrit in Thüringen: Vorkommen und Verwendung als Werk- und Dekorationsstein .....	1
<i>Hendrik Visser</i>	Gipsmörtel in Norddeutschland – Geologisch-technologische Aspekte und aktuelle Maßnahmen der Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege .....	7

### II. Das Forschungsvorhaben „Untersuchung und Reduzierung der Treibmineralschäden an gipshaltigen Baudenkmalen“

<i>Christel Nehring</i> <i>Heinrich Wigger</i> <i>Harald Garrecht</i>	Untersuchung und Reduzierung der Treibmineralschäden an gipshaltigen Baudenkmalen – Einführung in das Forschungsvorhaben .....	13
<i>Angela Eckart</i> <i>Christel Nehring</i>	Verhaltensweisen verschiedener Materialkombinationen bei Innerem Sulfatangriff .....	17
<i>Hendrik Romstedt</i>	Physikalische Eigenschaften calciumsulfathaltiger Mörtel .....	25
<i>Simone Reeb</i> <i>Harald Garrecht</i> <i>Oliver Hahn</i>	Monitoring, Temperatur- und Feuchtemessungen an geschädigten Objekten .....	35
<i>Jan Hebig</i> <i>Heinrich Wigger</i>	Tragverhalten von Mauerwerk unter Feuchteinfluss .....	45
<i>Heike Dreuse</i> <i>Hans-Werner Zier</i>	Sanierungsmöglichkeiten mit sulfathaltigem Material .....	57

### III. Instandsetzungspraxis

<i>Michael Auras</i>	Das WTA-Merkblatt 2-11-07/D „Gipsmörtel im historischen Mauerwerksbau und an Fassaden“ und seine Anwendung in der Praxis .....	63
<i>Thomas Haustein</i>	Schloss Wiehe – ein vorläufiger Werkbericht .....	75
<i>Erwin Stadlbauer</i>	Historische und moderne Gipsmörteltechnologie am Bau – Beispiele aus der niedersächsischen Denkmalpflege .....	85
<i>Bernhard Brüggemann</i>	Sanierung von historischen Bauwerken mit Gips und Injektionen aus der Sicht des Architekten .....	97
<i>Heiko Twelmeier</i> <i>Harald Budelmann</i>	Gipsmörtel und gipsverträgliche Mörtel im Praxistest in Lüneburg .....	105
<i>Anke Held</i> <i>Lennart Hellberg</i>	Instandsetzungsarbeiten am Kämmereigebäude des Rathauses in Lüneburg .....	117
Frank Schlütter	Materialkundliche Untersuchungen zur Instandsetzung des gipshaltigen Mauerwerks am Kämmereigebäude des Rathauses in Lüneburg .....	129

## **Autorinnen und Autoren**

**Dr. Michael Auras**

Institut für Steinkonservierung e. V., Mainz

**Dipl.-Ing. Bernhard Brüggemann**

ARGE Historische Bauten, Hamburg

**Prof. Dr.-Ing. Harald Budelmann**

Technische Universität, Braunschweig

**Dipl.-Ing. Heike Dreuse**

Materialforschungs- und Prüfanstalt, Weimar

**Dipl.-Ing. Angela Eckart**

Fachhochschule, Erfurt

**Prof. Dr.-Ing. Harald Garrecht**

Technische Universität, Darmstadt

**Dr.-Ing. Claudia Haaßengier**

Technische Universität, Ilmenau

**Dipl.-Ing. Oliver Hahn**

Ingenieurbüro für Bauwerkserhaltung, Weimar

**Dipl.-Ing. Thomas Haustein**

Fa. Bau-Consult, Hermsdorf

**Dipl.-Ing. Jan Hebig**

Jade Hochschule, Oldenburg

**Dipl.-Ing. Anke Held**

pmp Architekten, Hamburg

**Dipl.-Ing. Lennart Hellberg**

pmp Architekten, Hamburg

**Prof. Dr.-Ing. Christel Nehring**

Fachhochschule, Erfurt

**Dipl.-Ing. Simone Reeb**

Technische Universität, Darmstadt

**Dipl.-Rest. Hendrik Romstedt**

Fachhochschule, Erfurt

**Dr. Frank Schlütter**

Materialprüfanstalt, Bremen

**Prof. h.c. Dr. Erwin Stadlbauer**

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege,  
Hannover

**Dipl.-Ing. Heiko Twelmeier**

Technische Universität, Braunschweig

**Dr. Hendrik Visser**

Norddeutsches Zentrum für Materialkunde von  
Kulturgut e. V., Hannover

**Prof. Dr.-Ing. Heinrich Wigger**

Jade Hochschule, Oldenburg

**Dr.-Ing. Hans-Werner Zier**

Materialforschungs- und Prüfanstalt, Weimar

## Vorwort

Bei der Instandsetzung gipshaltigen Mauerwerks sind – wie aktuelle Schadensfälle immer wieder vor Augen führen – noch nicht alle Fragen zu einer mit dem Bestand verträglichen und dauerhaften Material- und Verfahrenswahl beantwortet.

Das Problem trifft alle Regionen in Deutschland, in denen aufgrund der geologischen Verhältnisse der Rohstoff Sulfatgestein (Gips und Anhydrit) oberflächennah verfügbar ist. Zu nennen sind insbesondere Thüringen, Niedersachsen, Sachsen-Anhalt und Bayern.

Die noch offenen Fragen zum Umgang mit gipshaltigem Mauerwerk waren Anlass für die AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V.), ein Forschungsvorhaben an den Fachhochschulen Erfurt, Karlsruhe und Oldenburg zu fördern, in das weitere kompetente Partner aus Wissenschaft und Praxis eingebunden wurden. Im Mittelpunkt standen die weitere Aufklärung der eigentlichen Schadensprozesse, die Optimierung geeigneter Instandsetzungsmörtel und die Verbesserung von Methoden für das Monitoring bereits sanierter Bauwerke.

Das Problem der Unverträglichkeit von Gips mit hydraulischen Bindemitteln ist lange bekannt. Es bilden sich treibende und Mörtel zersetzende Verbindungen. Damit lassen sich aber die dramatischen Schäden nicht ausschließlich erklären. Die in dem Forschungsvorhaben erzielten Ergebnisse zur Festigkeit von Gipsmörteln und zur Simulation des Feuchtetransports sowie des Lastverhaltens zeigen wie gipshaltiges Mauerwerk bei Feuchteintrag und Feuchteumlagerung reagiert. Hierin liegt eine weitere Ursache für die Schädigung. Das Verständnis für das System gipshaltiges Mauerwerk konnte wesentlich verbessert und wichtige Hinweise zum sachgerechten Umgang aus den Ergebnissen abgeleitet werden.

Zahlreiche Bauwerke mit gipshaltigem Mauerwerk wurden bereits mit hydraulisch gebundenen Mörteln behandelt. Wie ist damit umzugehen? Besonders kritisch sind Bauwerke zu bewerten, bei denen hydraulisch gebundene Mörtel ins Mauerwerk injiziert wurden. Hier ist eine exakte Langzeitbeobachtung unumgänglich, um rechtzeitig eingreifen zu können. Messmethoden für derartiges Langzeitmonitoring wurden und werden weiterentwickelt, Ergebnisse liegen jedoch erst von wenigen Bauwerken vor.

Ein weiteres Ergebnis der vertieften Untersuchungen am Baustoff Gipsmörtel ist, dass man sich auch der nie ganz in Vergessenheit geratenen Frage stellte, inwieweit man Gipsmörtel bei der Erhaltung historischer Bauwerke weiter verwenden kann. Hier konnten interessante Ergebnisse erzielt werden, die an Beispielen von der Planung bis zur Ausführung vorgestellt werden. Diese Entwicklung ist für die Denkmalpflege besonders erfreulich.

Wünschenswert und Aufgabe für die Zukunft ist, dass diese neusten Ergebnisse zur Materialwahl und zum Monitoring eine breite praktische Anwendung finden. Hieran möchte sich auch das IFS beteiligen. Es war uns deshalb eine große Freude, dass die Projektnehmer und ihre Partner ihre Ergebnisse zur Instandsetzung gipshaltigen Mauerwerks gebündelt in einem IFS-Bericht veröffentlichen wollten. Allen Autoren und Autorinnen sei hiermit herzlich gedankt.

Mainz im April 2010

Institut für Steinkonservierung e. V.

Karin Kraus und Michael Auras