

## Untersuchung der Verwitterung von Fassaden aus Naturstein

### **Quelle - Auszug: Dr. rer. nat. Jinyoung Do - TU 2001**

Vergleich an den Gebäuden der Museumsinsel in Berlin

Die aus verschiedenen Steinsorten erbauten fünf Gebäude der Museumsinsel (Altes Museum, Neues Museum, Nationalgalerie, Bode-Museum, Pergamon Museum) wiesen innerhalb relativ kurzer Zeit starke Schädigungen auf. Dabei sind die Herausbildung einer schwarzen Kruste sowie einer dünnen schwarzen Schicht besonders augenfällig. Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass die Veränderungen und Schäden an den untersuchten Gebäuden das Produkt einer komplexen Kombination aus den verschiedenen Verwitterungsarten und Bausteinsorten darstellen.

Die Ergebnisse können als Basis für anstehende Renovierungsarbeiten dienen und es lassen sich Anregungen für den Erhalt der historischen Bausubstanz ableiten.

Dies gilt zum einen für die festgestellte Notwendigkeit einer schonenden Reinigung der Bausteine sowie Hinweise für geeignete Steinschutzmittel.

### **Schlussfolgerung der Untersuchungen**

Die Museumsinsel weist eine geeignete Charakteristika auf: Sie ist mit verschiedenen Natursteinen verbaut und dabei hohen Verwitterungsgraden ausgesetzt. Es zeigen sich auf der Oberfläche unterschiedliche Verwitterungserscheinungen mit relativ starken Schädigungen. Darunter sind die Herausbildung einer schwarzen Kruste sowie einer dünnen schwarzen Schicht besonders augenfällig. Die Krusten weisen eine Stärke von 20 - 500µm auf. Bezüglich Ihrer Lage am Gebäude sind diese Schwarzfärbungen in dem vor Regen geschützten Bereich anzutreffen. Die meisten Arten physikalischer Verwitterung und alle Arten der chemischen Verwitterung sind an das Vorhandensein von Wasser im Gestein gebunden. Die durchgeführten Untersuchungen belegen, dass elementarer Kohlenstoff, einige organische Anteile und Eisenminerale, die sich während der Verwitterungsvorgänge auf der Oberfläche anreichern, die entscheidende Ursache der Schwarzfärbung sind.

Physikalische Faktoren wirken hauptsächlich auf das Gesteinsgefüge, dessen Zersetzung durch mechanische Einwirkungen verursacht wird. Im Vergleich zu Kalksteinen wurden in den untersuchten Sandsteinen eine höhere Porosität und Wasseraufnahmefähigkeit gezeigt. Bei porösen Sandsteinen dringt entsprechend viel Feuchtigkeit aus der Luft und dem Boden ein. Die dabei mitgeführten Salze wedren im Inneren gelöst, zerstören dort zum Teil das Bindemittel und werden im Verlauf der Austrocknung an die Gesteinsoberfläche transportiert. Dort lagern sie sich infolge der Verdunstung des Wassers ab. Der hohe Wasseraufnahmekoeffizient des Oberflächenbereichs weist darauf hin, dass Niederschlagsfeuchte mit den darin angereicherten Schadstoffen in beträchtlichem Umfang in kurzer Zeit aufgenommen werden kann. Die Trocknung wird durch die Krusten behindert, so das hinter den äußeren Krusten mit einem erhöhten Feuchterückhaltevermögen zu rechnen ist.

Moose, Algen, Flechten und Pilze siedeln sich bevorzugt auf ständig feuchten Bauteilen an. Obwohl typisch biogene Moleküle nicht gefunden wurden, ist zu erwähnen, dass in der Kruste eine Anzahl von Verbindungen gefunden wurde, die indirekt biogenen Quellen zugeordnet werden kann. Die Veränderungen und Schäden an den Bausteinen sind das Ergebnis einer komplexen Kombination der verschiedenen Verwitterungsarten. Durch ihre nachgewiesenen Eigenschaften kann die dünne schwarze Schicht der Oberfläche als eine Vorform der schwarzen Krusten angesehen werden.

### **Anmerkung:**

**An der Berliner Museumsinsel wurden im Rahmen einer aufwendigen Restauration bis Ende 2006 diverse historische Bauteile im JOS-Verfahren gereinigt.**