

Dresdner Forscher lösen Rätsel um braune Flecken an sächsischem Sandstein

Bei Restaurierungsarbeiten am „Großen Wendelstein“ – einer über 20 Meter hohen, steinernen Wendeltreppe im Schloss Hartenfels im sächsischen Torgau – haben Forscher abnorm starke Verfärbungen bei einigen Bauteilen entdeckt. Ursache für die bräunlichen Flecken im Sandstein waren organische Verbindungen, die während der Behandlung an die Oberfläche gebracht wurden. Dies konnten Wissenschaftler des Instituts für Diagnostik und Konservierung an Denkmalen in Sachsen und Sachsen-Anhalt (IDK) sowie des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf (HZDR) mit Hilfe spektroskopischer Verfahren nachweisen.

Die Restauratoren standen vor einem Rätsel: Nach ihren Maßnahmen tauchten an einigen Stellen der Wendeltreppe plötzlich bräunliche Flecken auf. Verfärbungen an der Oberfläche von Elbsandstein sind ein bekanntes Phänomen an historischen Gebäuden. Auch die Architektur in Dresden ist von dunkel patinierten Fassaden geprägt, die nicht mehr der Farbe frisch gebrochenen Sandsteins entsprechen. Neben dieser natürlichen Patinierung, die sich, wie an der Frauenkirche gut zu verfolgen, in Jahrzehnten entwickelt, kommt es in unregelmäßigen Abständen aber auch zu intensiven fleckenhaften braunen Erscheinungen. So nun nach den Restaurierungsarbeiten am „Großen Wendelstein“ im Schloss Hartenfels in Torgau.

Zwischen 1533 und 1537 erbaut, sind die 163 Sandsteinstufen, die sich spiralförmig und spindellos über mehrere Stockwerke in den Himmel schrauben, ein Highlight früher Renaissance-Architektur. Anlässlich der Jubiläumsfeier „500 Jahre Reformation: Luther 2017“ behandelten Restauratoren die Fassadenteile, die in den 1990er Jahren gerade noch statisch gerettet werden konnten. Wie die Voruntersuchungen gezeigt hatten, waren sie stark mit bauschädlichen Salzen belastet. Für die Steinrestaurierung setzten die Experten deswegen feuchte Entsalzungskompressen ein. Dabei wird der Stein mit einem zellstoffhaltigen Umschlag eingehüllt, der beim Abtrocknen die löslichen Salze auffängt und so aus den Poren entzieht. Überraschenderweise kam es an manchen Stellen nach der Anwendung aber zu intensiven dunkelbraunen Verfärbungen.

Kombinierte Expertise

„Zwar sind solche Fälle bekannt, eine nachgewiesene Erklärung dafür fehlte jedoch bislang“, erzählt Dr. Christoph Franzen vom IDK. Der Spezialist für Konservierungsforschung ging deswegen auf die Suche nach einer Lösung für das Rätsel. Unterstützung holte er sich dafür am Institut für Ressourcenökologie des HZDR. Denn mit Hilfe kombinierter analytischer Methoden wie der Kernspinresonanz-Spektroskopie konnten die dortigen Forscher die Zusammensetzung der Substanz, die die Restauratoren aus dem Stein und Franzen aus den Kompressen herausgelöst hatten, entschlüsseln. „Wie sich herausstellte, handelte es sich dabei um Huminstoffe, also dunkel gefärbte organische Stoffe, die sich beim Abbau abgestorbener Materie bilden“, erläutert Dr. Carola Franzen vom HZDR, die die Substanz untersuchte.

Die Wissenschaftler gehen deswegen davon aus, dass bei der Bildung des betroffenen Sandsteins organische Verbindungen, wahrscheinlich pflanzliche Überreste, im Innern eingeschlossen wurden. Wie sind diese Stoffe aber nun an die Oberfläche gelangt? Dafür liefert Christoph Franzen eine einfache Erklärung: „Durch die Entsalzung hat sich der

pH-Wert im Gestein aus dem sauren in den alkalischen Bereich verschoben. Unter diesen Umständen wurden die zuvor festen Stoffe löslich.“ Dadurch wurden sie an die Oberfläche des Sandsteins transportiert. „Da sie dort mit Regen, der auch unter natürlichen Bedingungen leicht sauer ist, in Kontakt kamen, verfestigten sie sich wiederum, was zu der Verfärbung des Gesteins führte“, erklärt Franzen.

Ein unlösbares Problem erkennt er in den braunen Flecken aber nicht: „Es handelt sich dabei um einen natürlichen Prozess, der in Ausnahmefällen bei der Entsalzung auftreten kann und bei der Bauabnahme zu Diskussionen führt. Unsere Ergebnisse liefern nun eine Erklärung, wodurch das Phänomen ausgelöst wird, und geben uns konstruktive Hinweise zum restauratorischen Umgang.“ Wie der Geologe beschreibt, können die Verfärbungen mit Wasserstoffperoxid leicht behandelt werden. Dank der kombinierten Expertise aus Denkmalpflege und Grundlagenforschung bleiben so die historischen Gebäude auch für kommende Generationen in ihrer vollen Pracht erlebbar.

_Publikation:

C. Franzen, J. Kretschmar, C. Franzen, S. Weiss, „Staining on heritage building stone identified by NMR spectroscopy“, in: Environmental Earth Sciences (2015), DOI: 10.1007/s12665-015-4538-9

_Weitere Informationen:

Dr. Christoph Franzen

Institut für Diagnostik und Konservierung an Denkmälern in Sachsen und Sachsen-Anhalt e.V. (IDK)

Tel. +49 351 48430-410 | E-Mail: franzen@idk-denkmal.de | www.idk-denkmal.de

Dr. Carola Franzen

Institut für Ressourcenökologie am HZDR

Tel. +49 351 260-2895 | E-Mail: c.franzen@hzdr.de

_Medienkontakt:

Simon Schmitt | Wissenschaftsredakteur

Tel. +49 351 260 3400 | E-Mail: s.schmitt@hzdr.de

Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf

Bautzner Landstr. 400 | 01328 Dresden | www.hzdr.de

URL for press release: <http://www.hzdr.de/db/Cms?pNid=99&pOid=45155>

Attachment PM_Untersuchung_Wendelstein <http://idw-online.de/en/attachment44778>



Was verbirgt sich hinter der dunklen Substanz, die den Elbsandstein braun verfärbt? Dresdner Denkmalpfleger und HZDR-Analytiker gingen dieser Frage gemeinsam auf die Spur.
Christoph Franzen