

JAHRESINFO 2015

Einwirkung verkehrsbedingter Immissionen auf Baudenkmäler in Innenstädten

Über Feinstaub und Stickoxide aus den Abgasen der Kraftfahrzeuge und die Gefährdung der menschlichen Gesundheit wird in Zusammenhang mit den Umweltzonen oder aktuell aufgrund manipulierter Abgaswerte immer wieder berichtet.

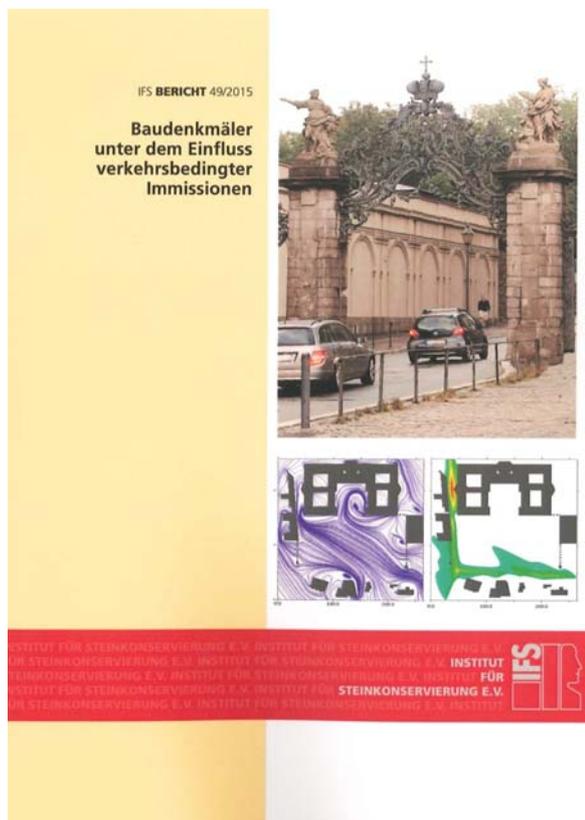
Die möglichen Auswirkungen, die mit der Ablagerung der Verkehrsimmissionen auf Bauwerksoberflächen verbunden sind, werden dagegen wenig thematisiert.

Dabei sind verkehrsbedingte Verschmutzungen durch Deposition von Partikeln sowie Gefügeschäden infolge der Anreicherung wasserlöslicher Salze nicht zu vernachlässigen. Für die Verschmutzung besonders wichtig sind dunkle Partikel, die durch den Abrieb von Reifen, Bremsen und Straßenbelag entstehen sowie als Ruß aus dem Auspuff emittiert werden. Wasserlösliche Salze verbleiben hingegen nicht auf den Steinoberflächen. Sie können in gelöster Form in das Steingefüge eindringen und dieses in Trockenphasen durch Kristallisationsdrucke schädigen. Unter dem Aspekt der Verkehrsbelastung sind vor allem Nitrate, die aus gasförmigen Stickoxiden gebildet werden, und Chloride, die als Tausalze ausgebracht und durch den Straßenverkehr resuspendiert werden, von Bedeutung.

In unseren Städten mit ihrem nicht unerheblichen Denkmalbestand und der stetig zunehmenden Verkehrsbelastung ist deshalb eine Erfassung der Auswirkung im Hinblick auf eine mögliche Schädigung von großem Interesse.

In einem Forschungsvorhaben, gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, wurde von 2012 bis 2015 den Auswirkungen auf den Denkmalbestand in Städten vertiefend nachgegangen. An dem DBU-Projekt waren neben dem IFS Naturwissenschaftler von der Universität Mainz, der Technischen Universität Darmstadt, dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege und dem Deutschen Bergbau-Museum beteiligt. Die Untersuchungen wurden in fünf Modellstädten und an jeweils einem dort ausgewählten Denkmal durchgeführt. Im Einzelnen:

- Mainz: ev. Christuskirche
- München: Bayerisches Nationalmuseum
- Bamberg: Haus Nonnenbrücke 1
- Würzburg: Residenz, Fassade am Rennweg
- Essen: Wasserturm Steeler Straße



Abschlusspublikation des DBU-Projekts, erhältlich im IFS

Titelbild: Oben: Würzburg, Residenz, Rennweg entlang des Nordflügels. Unten: Windfeld und bodennahe Feinstaubkonzentration an der Residenz (aus: Eichhorn et al.)

Im Rahmen des Projekts konnte aufgezeigt werden, dass keineswegs nur wenige Denkmäler, sondern erhebliche Anteile der innerstädtischen Denkmalbestände von erhöhten, durch den Straßenverkehr verursachten Immissionen betroffen sind. Schon innerhalb der kurzen Beobachtungsdauer von einem Jahr wurden erneute Verschmutzungen und Salzeinträge an ausgelagerten Natursteinproben und teils auch an den Objekten nachgewiesen.

Sehr interessant sind auch Modellrechnungen zur Feststellung der dreidimensionalen Ausbreitung der Verkehrsimmissionen und der resultierenden Schadstoffkonzentrationen auf den Bauwerksoberflächen, durch die man für die Baudenkmäler besondere Belastungssituationen erkennen kann (siehe Abbildung).

Steinerne Turmhelme materialsichtig erhalten

Steinerne Turmhelme sind mittlerweile eine große Besonderheit, da die Dichtigkeit dieser Konstruktionen schwer zu gewährleisten ist, sodass viele Turmhelme heute verschiefert oder verblecht sind. Thermische und hygri-sche Spannungen in der extremen Exposition stellen hohe Anforderungen an das Fugenmaterial. Nicht selten sind frühzeitig Flankenabrisse und damit Undichtigkeiten zu beobachten.



Pirmasens-Fehrbach, kath. Kirche St. Josef, geweiht 1894; aus rotem Sandstein gemauerter Turmhelm; Inspektion im Jahr 2014



Verfugung durch Trockenspritzen mit einer kleinen Düse, wodurch die Patina der Sandsteinoberflächen an den Fugenflanken nur wenig beeinträchtigt wird; Fertigstellung im Jahr 2015

An der kath. Kirche St. Josef in Pirmasens-Fehrbach wurde der Erhaltung des Sandsteindachs des 53 m hohen neugotischen Turms eine wichtige denkmalpflegerische Bedeutung beigemessen. Eine Instandsetzung vor ca. 30 Jahren scheiterte schon nach kurzer Zeit. Es zeigten sich Feuchtflecken im Innenbereich und die Standsicherheit des Helms war durch herausgefallene und ausgewaschene Fugen mittlerweile gefährdet.

Für die Neuverfugung wurde ein speziell für das Trockenspritzverfahren rezeptierter, schwindarmer Trasskalkmörtel M 2,5, eingefärbt auf den historischen Bestand, verwendet. Durch den hohen Druck konnte eine ausreichende Einbringtiefe und damit Stabilität der Reparatur gewährleistet werden.

Kontrollkernbohrungen zeigten bei der Qualitätssicherung dieser Maßnahme, dass auch genügend und über den ganzen Querschnitt verteiltes Fugenmaterial eingebracht werden konnte. Mit dieser in einer Höhe über 50 m eingesetzten Maschinenteknik konnten die Standsicherheit, die Dauerhaftigkeit der Verfugung und die gewünschte Ästhetik gewährleistet werden.

In 2015 entdeckt

Interessante Fachinformationen für die praktische Baudenkmalpflege

Unter www.denkmalpflege.niedersachsen.de (Rubrik Aktuelles und Service) finden sich Fachinformationen und Arbeitshilfen für die praktische Denkmalpflege. Dabei handelt es sich um eine sehr umfangreiche, nach Materialien und Bauaufgaben sortierte tabellarische Zusammenstellung von Merk-, Info- und Arbeitsblättern.

Publikationen zu abgeschlossenen Forschungsvorhaben

EwaGlos – European Illustrated Glossary of Conservation Terms for Wall Painting and Architectural Surfaces. Michael Imhof Verlag, Fulda, 2015 und www.hornemann-institut.de/Publikationen

Modellhafte Konservierung der antropogen umweltgeschädigten Felsenkapellen von St. Salvator in Schwäbisch Gemünd. Fraunhofer IRB-Verlag, Stuttgart, 2015

Barrois-Oolithe. Vorkommen, Verwitterung und Erhaltung von Kalksteinen aus der Umgebung von Savonnières-en-Perthois und Morley im Departement Meuse in Frankreich. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München, 2015

Natur, Stein, Kultur, Wein. Zwischen Saale und Unstrut. Mitteldeutscher Verlag, Halle/Saale, 2014

Kunststoffe als Konservierungs- bzw. Restaurierungsmaterial. Potsdamer Beiträge zur Konservierung und Restaurierung, Band 3, 2013

Neue IFS-Berichte

Historische Mörtel im Dünnschliff. Ausgewählte Beispiele aus der Mörtelprobensammlung des Instituts für Steinkonservierung.
IFS-Bericht Nr. 48–2015

Baudenkmäler unter dem Einfluss verkehrsbedingter Immissionen.
IFS-Bericht Nr. 49–2015

Erdberührtes Mauerwerk. Erhaltung von Bodendenkmälern und Ruinen. IFS-Tagung 2015.
IFS-Bericht Nr. 50–2015

Tagungsvorschau

IFS-Tagung „Steinkonservierung“, Juni 2016
Informationen zum Programm sind ca. sechs Wochen vor der Veranstaltung auf der IFS-Homepage erhältlich.

12/2015