Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 114 (1996)
Heft: 25

Artikel: Algenbewuchs an hochisolierten Fassaden
Autor: Halter, Hans D.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-78993

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Verdankung:

Die Verfasser danken dem Bundesamt für Strassenbau (ASB) für die finanzielle Unterstützung der in den vergangenen Jahren am ICOM durchgeführten Forschungsarbeiten im Bereich der Beurteilung bestehender Strassenbrücken. Unsere Anerkennung richtet sich im weitern an alle Mitarbeiter am ICOM, die sich in irgendeiner Weise bei der Ausarbeitung dieser Forschung beteiligt haben.

Die hier präsentierten Resultate wurden am Institut für Stahlbau (ICOM) der EPFL im Rahmen einer Doktorarbeit [13] fortgesetzt. Sie liefert die Grundlage zur Ermittlung eines präziseren Reduktionsfaktors α im Vergleich zu den Werten der Tabelle von [4], vorausgesetzt man kennt für den konkreten Fall folgende Charakteristiken des Verkehrs:

- Mittelwert, Standardabweichung und Maximalwert der Meterlast des Schwerverkehrs
- Anteil des Schwerverkehrs am Gesamtverkehr
- Verkehrsvolumen
- Verkehrsfluss

Mit diesem Vorgehen werden Reduktionsfaktoren bis zu 2.5 erzielt.

Folgerungen

Anhand der Untersuchungen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Bei der Beurteilung bestehender Strassenbrücken ist für den Nachweis der Tragsicherheit dasselbe Vorgehen wie bei einer Bemessung anwendbar. Dabei werden die Lastmodelle anhand des effektiven Verkehrs aktualisiert.
- Die erhaltenen Resultate ergänzen die SIA 462 [1], denn sie ermöglichen die Bestimmung aktualisierter Kennwerte des Verkehrs zur Beurteilung bestehender Strassenbrücken, indem die Kennwerte des Verkehrs gemäss SIA 160 durch einen Reduktionsfaktor α dividiert wird. Der Reduktionsfaktor α ist von der Anzahl Fahrspuren, des Strassentyps und der Gewichtslimite abhängig.
- Die Untersuchungen im Rahmen einer Doktorarbeit [13] zeigen, dass dieser Reduktionsfaktor α genauer festgelegt werden kann, vorausgesetzt, man kennt im konkreten Fall die wichtigsten Charakeristiken des Verkehrs.

Adresse der Verfasser:
Dr. Rolf Bez, dipl. Bauing. EPFL/SIA, Dr. *Simon F. Bailey*, dipl. Bauing. BSc/SIA, und Prof. Dr. *Manfred A. Hirt*, dipl. Bauing. ETH/SIA, EPFL, ICOM – Construction métallique, 1015 Lausanne

Hans D. Halter, Windisch

Algenbewuchs an hochisolierten Fassaden

Stark wärmegedämmte Nord- und Westfassaden zeigen oft schon wenige Jahre nach ihrer Erstellung einen Algenbelag. Besonders bei Kompaktisolationen mit mineralischem Verputz ist dieser Belag schon nach kurzer Zeit sichtbar. Warum das? Die klare Atmosphäre ist im Bereich des thermischen Infrarots partiell durchlässig. In der Nacht strahlt bei klarem Himmel die Erde Wärme gegen den Weltraum ab.

Sicher haben Sie auch schon einen Effekt dieses Phänomens beobachtet. Der Tau entsteht durch eine stärkere Abkühlung von allem was «den Himmel sieht» gegenüber der Luft. Da die Luft durchsichtig ist, lässt sie die Wärmeabstrahlung einer Pflanze durch, ohne sich dabei selbst zu erwärmen. Sie selbst strahlt weniger Wärme als die Pflanze ab. Die Pflanze verliert mehr Wärme, die sie umgebene Luft weniger. An der kälteren Pflanze kondensiert Wasserdampf, der in der wärmeren Luft enthalten war. Nur was den «kalten Nachthimmel sieht» wird taunass, unter Bäumen bleibt es beispielsweise trocken.

An Gebäuden konnte man bis heute selten diese Taubildung beobachten. Allenfalls auf Dächern lag am Morgen Tauwasser. Die durch Transmission aus dem Gebäudeinnern verlorengehende Wärme versorgte die Fassade von innen her genügend mit Wärme, so dass die Fassadenoberfläche trotz Strahlungsverlust wärmer als die umgebende Luft war. An stärker wärmegedämmten Fassaden (k-Wert > 0.3 W/m² K) kann an ihrer Oberfläche Tauwasser entstehen, da die Fassade kälter wird als die Umgebungsluft. Diese Fassaden sind nach klaren Nächten feucht. Im Winter ist eine Reifbildung möglich.

Bei Fassaden mit glatten, wasserabweisenden Oberflächen ist der mögliche Schaden klein. Bei Fassaden mit rauen wasseraufnehmenden Oberflächen, wie mineralischen Verputzen, sägerohem Holz usw. kann sich das Wasser gut halten. Hier sind grössere Schäden möglich. Frostschäden entstehen, wenn Wasser in Spalten gefrieren kann und Strukturen zerstört. Ständige Feuchte und Licht sind Voraussetzungen, dass Algen zu wachsen beginnen.

Verputzte Fassaden sind nur sinnvoll, wenn sie an ihrer Oberfläche genügend Wärme zum Kompensieren des Taueffekts erhalten. Stark wärmegedämmte Nordfassaden sind gefährdet. Hinterlüftete Fassaden sollen eine Regenhaut aufweisen, die zumindest sichtseitig eine glatte und wasserabweisende Oberfläche hat. Dächer sind am stärksten belastet. Die Eindeckungen müssen stärksten Wärme- und Feuchtigkeitsschwankungen standhalten. Vordächer sind sinnvoll, wenn sie der Fassade «helfen weniger Himmel zu zeigen».

Die Grössenordnung der Wärmeabstrahlung eines Gebäudes durch das «offene Fenster» in der Atmosphäre ist seit längerer Zeit bekannt. Sie liegt zwischen 10 und 15% des Gesamtwärmebedarfs. In Normen und Vorschriften wird dieser Effekt bisher noch immer nicht berücksichtigt.

Adresse des Verfassers
Hans D. Halter, Architekt HTL/SIA, 5210 Windisch

Literatur

[1]
F. Kneubühl, Ch. Zürcher und *G. Finger*, ETHZ, NFP Strahlungshaushalt der Gebäudehülle, 1980.