

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 114 (1996)
Heft: 1/2

Artikel: Oberflächenschutz und Umwelt
Autor: Zingg, Stephan
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-78902>

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: 23.01.2026

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

Stephan Zingg, Zürich

Oberflächenschutz und Umwelt

Verschärfte Umweltschutzvorschriften müssen auch bei der Beschichtung von Stahlkonstruktionen beachtet werden. Schwermetall- und Lösemittelfreisetzungen sind zu begrenzen. Vernünftige und zweckmässige Behördenforderungen liegen im öffentlichen Interesse. Was hierzu von der Stahlbau- und Beschichtungsindustrie beigetragen wurde und wie mit diesen Problemkreisen umgegangen werden sollte, wird im folgenden Fachartikel der Arbeitsgruppe «Oberflächenschutz und Umwelt» dargestellt.

Beim Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen werden meistens organische Beschichtungen und auch metallische Überzüge eingesetzt. Bei ihrer Applikation werden oftmals Schadstoffe freigesetzt, namentlich organische Lösemittel. Durch die Bewitterung und andere Umwelteinflüsse werden die Schutzschichten langsam abgebaut und müssen gelegentlich – meistens erst nach Jahrzehnten – erneuert werden. Bei den Reinigungs- und Beschichtungsarbeiten im Rahmen solcher Erneuerungen, teilweise auch schon bei der Bewitterung, werden Schwermetalle und andere Stoffe freigesetzt, welche die Umwelt beeinträchtigen können.

Lösungsansätze

Eidgenössische und kantonale Bestimmungen betreffend Schwermetallgehalte und Lösemittlemissionen schränken die Wahl der Beschichtungsstoffe ein; überdies bestehen strenge Vorschriften für die Arbeitsverfahren, namentlich bei Oberflächenschutz-Erneuerungen an Objekten im Freien.

Bisher wurden die Umweltschutzvorschriften von den Korrosionsschutzfirmen bei Erneuerungsarbeiten im Freien oftmals sehr unterschiedlich eingehalten. Seriöse Unternehmer litten unter dem Preisdruck von «schwarzen Schafen», die sich ihre Umweltschutzaufwendungen dank mangelhafter behördlicher Aufsicht ersparen konnten. Verstärkte Behördenaktivitäten wurden deshalb von den betroffenen Branchen begrüsst. Andererseits bestanden Meinungsverschiedenheiten über die erforderlichen Schutzmassnahmen, und die Vermeidung einseitiger unverhältnismässiger Massnahmen und ganz unterschiedlicher kantonomer «Fahrpläne» ist in letzter Zeit vermehrt ins Blickfeld gerückt.

Staatliche und private Organisationen haben verschiedene Produkte-Auswahlhilfen verfasst. Diese führen beim Oberflächenschutz dann zu sinnvollen Ergebnissen, wenn auch folgende Gesichtspunkte berücksichtigt sind: Arbeitsverfahren und Emissionswerte, Schutzdauer, Unterhalt und Erneuerungen während der Nutzungsdauer des Objektes, Abbruch und Recycling.

Vollzugsprobleme

Mit dem Vollzug der Umweltschutzgesetze sind die Kantone betraut. Die zuständigen Ämter der Kantone Zürich, Glarus und Graubünden verfassten deshalb 1993 eine «Mitteilung» über Umweltschutz-Massnahmen bei der Oberflächenbehandlung an Objekten im Freien. Bei der Formulierung wirkten auch einzelne betroffene Fachleute mit. Inhaltlich erwiesen sich als besonders bedeutungsvoll eine Einhausungspflicht für Korrosionsschutzarbeiten im Freien, ein faktisches Verbot des Korrosionsschutzmetalls Zink und eine strenge Limitierung des Lösemittelgehaltes (VOC) der Beschichtungsstoffe.

Als Basis dieser «Mitteilung» diente eine Studie, die im Auftrag derselben drei Kantone erstellt und in definitiver Fassung im August 1994 veröffentlicht wurde. Es war beabsichtigt, diese «Mitteilung» auch anderen Kantonen als Vollzugshilfe zur Verfügung zu stellen, um der regionalen Benachteiligung diverser Unternehmer und einem unkoordinierten, vielgleisigen Behördenvollzug entgegenzuwirken.

Unter Federführung der Schweizerischen Zentralstelle für Stahlbau (SZS) hat die Arbeitsgruppe «Oberflächenschutz und Umwelt», der auch die Verbände SMU, VSKF, VSLF und VSV sowie Galvaswiss und SBB angehören, den Inhalt dieser «Mitteilung» sorgfältig geprüft und Ende 1993 den Behörden folgende Kritikpunkte zur Kenntnis gebracht:

- bezüglich Objektgrösse überrissene Einhausungspflicht bei Objektsanierungen
- überrissene Überbeschichtungspflicht für den «Schadstoff» Zink
- technisch unhaltbare, kontraproduktiv enge Lösemittelgehalte für Beschichtungsstoffe.

Diese drastische Verschärfung der Umweltschutzmassnahmen beim metallischen Oberflächenschutz wurde als Diskriminierung der Stahlbauweise empfunden, denn auch im übrigen Bauwesen wer-

den zahlreiche Beschichtungsmittel eingesetzt. Die gleiche Problematik trat noch viel umfassender bei der als Grundlagen-dokument dienenden Studie zutage:

- in der ausführlichen Toxizitätsdarstellung klaffen bedenkliche Lücken, namentlich beim Zink
- die beschriebenen Stoffbilanzen erscheinen diffus; Stofffluss-Diagramme (unter Einbezug des Zeitfaktors) fehlen vollständig, so dass Logik und Plausibilität der Zahlenangaben unprüfbar sind und die Relevanz von Schadstoffquellen und Abwehrmassnahmen Glaubenssache bleiben
- die Studie nennt verschiedene Schutzziele und formuliert zahlreiche Massnahmen, erspart sich aber die Aufwand-Nutzen-Analyse pro Schutzziel, so dass ein haushälterischer und optimal wirksamer Einsatz der Mittel auf dieser Basis gar nicht möglich ist
- der Aspekt der Verhältnismässigkeit der einzelnen Beiträge, welche die verschiedenen «Umweltsünder» für die Schutzziele zu leisten haben, ist der Studie fremd
- der Expertenbericht nimmt befremdlicherweise oftmals imperative, gesetzgeberische Form an, statt Massnahmen zu bewerten und Empfehlungen an die Behörden abzugeben; dafür fehlen Angaben zu Umsetzungsaufwand, Erfolgsaussichten und Durchsetzbarkeit der beschriebenen Massnahmen.

Bereinigte Vorschriften

Die Arbeitsgruppe «Oberflächenschutz und Umwelt» konnte ihre Kritikpunkte zusammen mit weiteren Anliegen den Verfassern der «Mitteilung» unterbreiten. In der Diskussion beschränkte man sich auf die Formulierung zweckmässiger, sachdienlicher Vollzugsvorschriften. Grundsatzprobleme und politische Aspekte wurden ausgeklammert, da die Vertreter des Stahl- und Metallbaus die Umwelthanliegen positiv bewerten und das Einvernehmen mit den zuständigen Behörden suchen. Ziel war, eine praktikable Lösung für die Umwelaspekte bei Oberflächenschutz-Erneuerungen zu finden. In einer längeren, engagierten Bereinigungsphase wurden wesentliche Korrekturen an den behördlichen Vollzugsvorschriften erreicht:

- eine flexiblere Einhausungspflicht bei Objektsanierungen
- die Pflicht zur Überdeckung von Zinkschichten beschränkt sich auf bewitterte Flächen, die im Zuge ohnehin laufender Arbeiten – soweit technisch sinnvoll – mit zusätzlichen Beschichtungen versehen werden sollten

- zur Lösemittlemission von Beschichtungsprodukten erscheint vorerst ein allgemeiner Hinweis; für Korrosionsschutzzwecke korrekt formulierte Vorschriften sollen separat verfasst werden.

Der Einbezug des Buwal stellte sicher, dass längerfristig alle Schweizer Kantone einen ähnlichen Massnahmenvollzug aufweisen werden. Dank Kooperation zwischen Behörden und Experten der betroffenen Kreise konnten einvernehmliche, vernünftige Vollzugsempfehlungen geschaffen werden, die demnächst publiziert werden sollten: Die kurzen Buwal-Angaben zum Vollzug einerseits und eine ausführliche Fassung, herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft der Lufthygieniker (CercI'Air).

Einzelne Gesichtspunkte

Zink darf als schadstoffarmes, gutes Korrosionsschutzpigment eingestuft werden und ist nebenbei ein lebenswichtiges Spurenelement. Dank dauerhaftem Schutz und emissionsarmer Erneuerung ergibt sich mit Zinkstaub-Grundbeschichtungen ein umweltfreundliches Optimum. Feuerverzinkungs-Überzüge werden für langfristigen bewitterten Einsatz mit Vorteil zusätzlich beschichtet, da dies auch technisch sehr sinnvoll ist.

Lösemittelgehalte sind (ausser bei wasserverdünnbaren Produkten) nicht auf den Liefer-, sondern auf den Anwendungszustand zu berechnen. Wirklich vergleichbar sind nur Lösemittelmengen in kg/m² des gesamten Beschichtungsaufbaus und bei gleicher Schutzdauer. Bei der zunehmend praktizierten Trocknung mit Tunnelabzug sind die Lösemittelgehalte nicht mehr umweltrelevant.

Bleihaltige Pigmente werden heute aus Umweltschutzgründen nur noch für lokale Ausbesserungen und Erneuerungen verwendet. Auch dort werden sie teilweise durch spezielle Zinkphosphat-Grundbeschichtungen ersetzt.

Wasserverdünnbare Beschichtungsprodukte erlauben eine starke Reduktion der Lösemittlemissionen. Ihre Anwendung beschränkt sich meistens auf industriell im Werk applizierte, wenig bis mässig beanspruchte Beschichtungen (Einsatzbereiche A und B gemäss Norm SN 555 001). Stärkere Korrosionsbelastungen machen besondere Massnahmen nötig. Die Applikation im Freien stellt schwierig einzuhaltende Bedingungen an Objekttemperatur und Luftfeuchtigkeit. Diese aus Umweltschutzgründen interessanten Produktanwendungen sind stark in Entwicklung begriffen.

Auch bei den Kostenfolgen der umweltbezogenen Einzelentscheide sind stets

die Schutzdauer des Gesamtsystems und die Erneuerungen während der Nutzungsdauer der Anlage zu erfassen.

Umweltschutz-Politik

Für den Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen befinden sich mehrere, teils sehr einschränkende Behördenvorschriften in der Einführungsphase. Mit den zahlreichen Massnahmen werden verschiedene Schutzziele angepeilt. Man hat sich aber ganz offensichtlich die Aufwand-Nutzen-Analysen pro Schutzziel erspart, so dass ein haushälterischer und optimal wirksamer Einsatz der Mittel gar nicht möglich ist. Als verantwortungsbewusste Behörden und interessierte Politiker müsste man sich fragen:

- Was kosten die vorgeschlagenen Massnahmen?
- Welche Folgen für Industrie, Gewerbe und Arbeitsplätze ergeben sich daraus?
- Wenn wir uns diese Kosten und die entstehenden Folgen leisten wollen: Wäre derselbe «Einsatz» zur Eindämmung weiterer Emissionen oder für andere Schutzziele nicht vielleicht wesentlich nötiger, bedeutend wirksamer und deshalb viel sinnvoller?

Ausblick

Alle Baustoff-Oberflächen werden langfristig abgebaut und zerstört, durch Bewitterung und andere Umwelteinflüsse. Das gilt für Stahl, Holz, Beton und andere Massivbaustoffe in grundsätzlich gleicher Weise. Zahlreiche und vielfältige Oberflächenschutzmittel drängen sich am Markt. Was taugen sie? Wie lange halten sie? Welche Auswirkungen haben sie auf die Umwelt? Welche Vorschriften sind zu beachten?

Beim Oberflächenschutz metallischer Baustoffe sind die Erfahrungen und Erkenntnisse über viele Jahrzehnte gewachsen. Für alle Einsatzbereiche sind technisch bewährte Produkte vorhanden. Klare Regeln geben Sicherheit bei der Anwendung (z.B. Schweizer Norm SN 555 001 «Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen», SBB/ASB-Richtlinien für den Oberflächenschutz von Stahlkonstruktionen).

Alte Stahlbauten benötigen gelegentlich eine Oberflächenschutz-Sanierung. Die hierzu nötigen technischen Regeln sind bekannt (SN 555 001). Auch die Ziele des Umweltschutzes lassen sich mit den neuen behördlichen Vollzugsempfehlungen einwandfrei erreichen.

Bei den massgeblichen «Konkurrenzbaustoffen» Beton und Holz ist das Orientierungsbedürfnis noch sehr gross. Doch die Entwicklung bleibt auch dort nicht stehen. Man darf gespannt sein, was in den

nächsten Jahren beim Massivbau und beim Holzschutz alles auf uns zu kommt.

Adresse der Verfasser:

Arbeitsgruppe «Oberflächenschutz und Umwelt» % SZS, Seefeldstrasse 25, Postfach 251, 8034 Zürich.

Schlussredaktion: *Stephan Zingg*, dipl. Ing. ETH, % SZS, Zürich.

Hochschulen

SATW-Stipendium für China

Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) bietet ETH-Ingenieurinnen und -Ingenieuren der Bereiche Maschinenbau, Elektro- oder Mikrotechnik ein Stipendium für eine einjährige Tätigkeit in einem chinesischen Industriebetrieb an. Arbeitsbeginn und Art des Betriebes werden je nach Kandidatenprofil bestimmt. Gute Englischkenntnisse sind unerlässlich, daneben ist das Erlernen des Chinesischen eines der Hauptziele. Vorgängig muss deshalb in der Schweiz ein Chinesischkurs besucht werden, anschliessend folgt ein viermonatiger Intensivkurs in China.

Die SATW übernimmt Salär-, Ausbildungs- und Reisekosten. Ziel des Stipendiums ist es, die industriellen Beziehungen mit China zu verstärken und das Verständnis für die chinesische Kultur und Geschäftswelt zu fördern.

Schriftliche Bewerbungen, die neben dem Lebenslauf insbesondere auf die Motivation und die möglichen Aktivitätsgebiete eingehen sollten, sind bis spätestens 29.2.1996 zu richten an: Prof. J.-C. Badoux, Präsident der SATW, EPFL, La Présidence, 1015 Lausanne.