Zeitschrift: Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

Herausgeber: Bauen + Wohnen

Band: 28 (1974)

Heft: 9: Sportbauten : Hallen und Freibäder = Edifices sportifs : piscines couvertes et en plein-air = Buildings for sport : indoor and outdoor pools

Artikel: Bauschäden : Ursachen und Vermeidung von Korrosion

Autor: Sahm, Fritz

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-348099

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

REZ-Warmluftduschen

(int. ges. gesch.)

trocknen nasse Haare und den Körper in kürzester Zeit.
Verschiedene Ausführungen für:
Badezimmer, Hallenbäder, Lehrschwimmbecken, Sauna etc.

REZ-AG Zürich

Hardeggstraße 17–19 Tel. 01 56 77 87

lassen. Bereits wurde unser BKP 1973 neuen Bedürfnissen angepaßt; durch die Ergänzung mit Kurztexten wird er den Anforderungen der EDV besser gerecht. Beim Normpositionenkatalog sind seit über einem Jahr intensive Arbeiten im Gange, welche die Datenverarbeitung straffen und durch Zentralisierung wirtschaftlicher gestalten sollen. Wir sind in Kürze in der Lage, unseren Katalog zentral abzulochen und ihn den Interessenten auf geeigneten Datenträgern zur Verfügung zu stellen. Dies ist einer sehr positiven Zusammenarbeit mit den gegen zwanzig verarbeitenden Firmen zu verdanken.

Eine noch mehr in die Zukunft weisende Aktivität stellt die integrierte Baudatensystematik BDS dar, an der das CRB aktiv beteiligt ist. Im Moment kann leider nichts Konkretes über das weitere Schicksal der BDS ausgesagt werden, weil die Finanzierung nicht gesichert ist, und deshalb mußten die Aktivitäten vorerst eingestellt werden. Nicht zuletzt hat die unklare Trägerschaft ohne definierte Rechtsform sich als unbefriedigend erwiesen. Gegenwärtig wird nach Lösungen für beides gesucht.

Die Bautechnik: Unser bis heute wichtigster Beitrag zur Rationalisierung dürfte in der Maßkoordination liegen. Durch ihre Systematisierung der Dimensionen erwarten wir eine Verbesserung der Relation zwischen Aufwand und Ertrag bei der Produktion von Bauteilen, bei deren Lagerhaltung, im Handel und am sichtbarsten bei der Realisierung eines Bauwerks, also beim Kombinieren dieser Bauteile zu einem funktionsfähigen Ganzen. Nicht zu vergessen sind auch die Vorteile der Maßkoordination bei späteren Reparaturen, Renovationen, das heißt beim Austausch von Bauteilen gegen neue. In unserer schnellebigen Zeit mit der immer rascher werdenden technischen Entwicklung ist diese Überlegung ebenfalls von hohem Interesse. Ein anderer Gedanke richtet sich auf Gebäude mit variabler Nutzung. Auch sie sind ohne Maßkoordination wirtschaftlich kaum zu lösen. Seit 1961 propagiert das CRB den Gedanken der Modulordnung. Seit 1969 hat die FKW diese Tätigkeit sehr weitgehend unterstützt und gefördert. Diese Aktion wird in absehbarer Zeit zum Abschluß kommen. Auch hier möchte ich die volle Bereitschaft des CRB erklären, die Fragen der Maßkoordination wieder ganz in eigener Kompetenz zu übernehmen und weiterzuführen.

Fritz Sahm, Görwil

Bauschäden

Ursachen und Vermeidung von Korrosion

Mit der stürmischen Entwicklung des Bauwesens in der Nachkriegszeit konnte in gleichem Maße das Ansteigen von Bauschäden festgestellt werden. Obwohl DIN-Vorschriften, Güte- und Verarbeitungsrichtlinien, Verdingungsordnungen und genügende Erfahrungen der Praxis vorliegen, scheint es in vielen Fällen nicht möglich zu sein, einwandfrei funktionierende Bauten zu erstellen. In der Praxis treten immer wieder Bauschäden dadurch ein, daß auf die Korrosion als zum Teil wesentliche Beanspruchungskomponente insbesondere der metallischen Baustoffe zu wenig Rücksicht genommen wird. Dies beruht häufig darauf, daß Überlegungen hinsichtlich Festigkeit und baulicher beziehungsweise architektonischer Gestaltung als dominierend angesehen werden, während der Korrosion nicht die ihr leider häufig zukommende Bedeutung beigemessen wird.

Wahrscheinlich läßt sich diese Vorgehensweise auf mehrere Dinge zurückführen: Zum einen werden Korrosionsschadensfälle in der Bauindustrie fast nicht publiziert, da sie in der Regel von den ortsansässigen Bauunternehmen behoben werden und man ungern von Schäden spricht, die durch eigene Überlegungen während der Bauausführung vermeidbar gewesen wären. Zum anderen ist das Gebiet der Korrosion so vielgestaltig, daß es dem Ingenieur oftmals nicht möglich ist, ohne umfassende Vorkenntnisse die im einzelnen ablaufenden Mechanismen vorauszusehen. Daher fand ein Seminar der Technischen Akademie Wuppertal unter Leitung von Professor Dr.-Ing. H. Speckhardt, Institut für Werkstoffkunde der TH Darmstadt, und Dr.-Ing. G. Schönbrunn, Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt, große Beachtung der Fachwelt. Die Ergebnisse dürften auch alle Bauherren interessieren.

Wodurch entsteht die Korrosion?

Grundsätzlich sind zwei Arten der Korrosion zu unterscheiden, und zwar chemische Korrosion mit direkter Umsetzung des Metalls mit dem Medium (zum Beispiel Oxydation) und elektrochemische Korrosion mit ausgeprägten anodischen und kathodischen Bereichen, die beide von einem Elektrolyten bedeckt und miteinander elektrisch verbunden sind. Bei Korrosion in sauren Medien besteht zusätzlich die Gefahr einer Wasserstoffversprödung. Neben der kathodischen Wasserstoffentwicklung, die bei Korrosion in sauren Medien erfolgt, ist als zweiter möglicher Kathodenprozeß die Sauerstoffkorrosion zu beachten, die vorwiegend in neutralen Medien und bei geringen Säuregraden vorliegt. In den Ablauf der Korrosionsprozesse und die Erscheinungsform der Korrosion gehen sowohl die Leitfähigkeit des Elektrolyten als auch das Flächenverhältnis von Anode zu Kathode ein.

Die typischen Korrosionserscheinungsformen reichen vom flächigen Angriff über die örtliche Korrosion durch Bedeckungs- und Belüftungselemente und die selektive Korrosion bis hin zu Spannungs- und Schwingungsrißkorrosion. Bei beiden letzteren Schädigungsarten wirken mechanische Beanspruchungen und elektrochemischer Angriff gleichzeitig. Schließlich sind Schadensfälle zu nennen, die für bestimmte Werkstoffe typisch sind, wie zum Beispiel die Entzinkung von Messing oder die Spongiose bei Gußeisen.

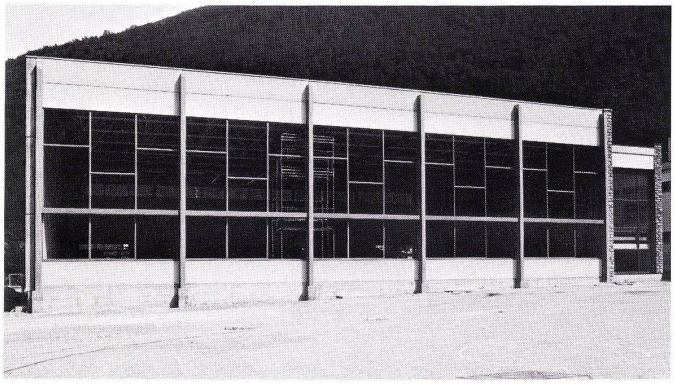
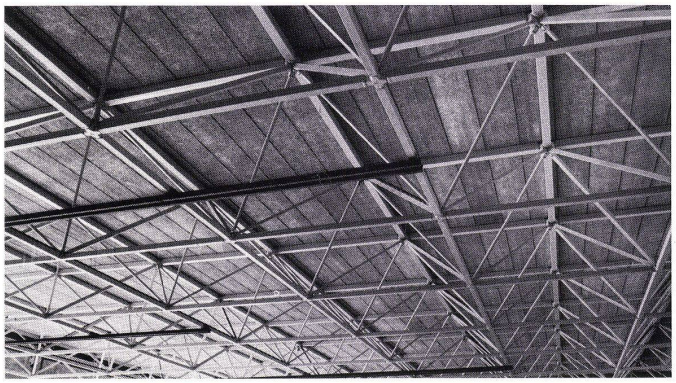
Korrosion durch Baustoffe
Die alkalisch wirkenden Kalk- und Zementmörtel können diejenigen Metalle angreifen, deren Oxyde mit alkalischen Stoffen lösliche Salze bilden; das sind Aluminium, Blei und Zink. Ein Angriff auf Aluminium erfolgt besonders in feucht bleibendem Mörtel. Das Mauerwerk wird durch voluminöse Korrosionsprodukte aufgesprengt. Gips ist für Blei und Aluminium unschädlich, greift jedoch bei Anwesenheit von Feuchtigkeit (Baufeuchte, Schwitzwasser) Stahl und Zink stark an. Kupfer ist gegen Mörtel weitgehend beständig. Metalle werden durch Steinholz (Sägespäne und Magnesiumchlorid) stark angegriffen, wenn das hygroskopische Magnesiumchlorid Feuchtigkeit anziehen kann. Die zur Isolierung von Heizungsrohren verwendeten Mineralwollen sind gefährlich, wenn sie bei höheren Temperaturen feucht werden und die Luft guten Zutritt zum Metall hat. Mitunter erfolgen auch Angriffe auf Metalle in Baustoffen durch vagabundierende elektrische Gleichströme. Man kann dem durch eine exakte Erdung der betreffenden Geräte abhelfen.
Unlegierter Stahl wird durch Beton und Mörtel angegriffen, wenn letztere höhere Anteile an Kalzium- oder Magnesiumchlorid enthalten (Abbindebeschleuniger und Frostschutzmittel). Bereits ein Bestand von 0,05% Chlor kann bei Anwesenheit von Feuchtigkeit gefährlich werden. Beton und Mörtel verursachen häufig auch auf Baustahl, Betonstahl, 18/8 Chromnickelstahl, Aluminium und auch auf alle anderen üblicherweise eingesetzten Metalle Korrosion durch Lochfraß, Beimengungen von schwefelhaltigen Schlacken oder ähnlichem in Mörtel verursachen oft erhebliche Korrosionsschäden. Gegen das Eindringen von Wasser sind Mörtelschichten nicht dicht, sie leiten auch den elektrischen Strom. Besondere Gefahr besteht bei Gips oder Gipsmörtel in der Nachbarschaft von Kalk- oder Zementmörtel. Gips führt zu einer anodischen Auflösung, im Zement dagegen bilden sich die kathodischen Bereiche. Bei Neubauten kann die Korrosion bereits zu Schäden geführt haben, bevor durch Austrocknen des Bauwerks ein Korrosionsstillstand eingetreten ist. Da Schaumbeton als poröser Baustoff keinen Korrosionsschutz bietet, ist es notwendig, ihn gegen Feuchtigkeitszutritt durch Abdecken mit normalem Beton zu schützen.

Metalle im Bau
Die hauptsächlich im Bauwesen verwendeten Metalle sind Aluminium, Blei, Kupfer und Zink. Nachfolgend seien kurz ihre Eigenschaften betrachtet:
Aluminium ist zwar ein unedles Metall, jedoch durch eine dichte und festhaftende Oxydhaut, die sich an der Luft rasch bildet, gegen atmosphärische Beanspruchung gut beständig. Je reiner Aluminium ist, desto beständiger ist es; gefährlich ist die Zulegierung oder Verunreinigung mit Kupfer. Oxydierende Medien verdicken die Oxydhaut, Säuren und Laugen führen zu flächigem, Chlor zu Lochfraßangriff. In Seeatmosphäre ist es beständig, dagegen gegen Schwefeldioxyd in Industrieatmosphäre nicht beständig.
Blei ist durch eine schützende Oxydschicht gegen atmosphärische Beanspruchung beständig; Schwefel und Schwefelverbindungen bilden schützende Bleisulfatschichten. Durch Alkalien wird es stark angegriffen, ebenso auch durch organische Säuren, auch in verdünntem Zustand, vor allem aber durch Essigsäure. Niedrige Fettsäuren führen zu interkristalliner Korrosion. Salzsäure löst das Blei auf.
Kupfer bildet an der Atmosphäre «Patina» und ist beständig gegen neutrale und nicht oxydierend wirkende Lösungen. Hingegen wird es durch Oxydationsmittel und ammoniakhaltige Verbindungen angegriffen.
Zink widersteht dem atmosphärischen Angriff durch Schutzschichtbildung, ist aber unbeständig gegen schwache Säuren, Alkalien sowie chlorid- und sulfathaltige Lösungen. Gefahr besteht bei Schwefeldioxyd und ganz besonders bei Schwitzwasser. An der Innenseite werden Zinkdächer von feuchtem Beton angegriffen; ganz allgemein besteht die Gefahr einer starken Korrosion bei Berührung mit noch nicht völlig ausgetrockneten Baustoffen. Korrosionsgefahr besteht weiterhin durch Bitumen, wenn zum Beispiel Regenwasser saure Bestandteile aus dem der Witterung ausgesetzten Bitumen mit sich führt. Es kann dem durch Spezialdachlacke begegnet werden. In Böden mit viel gelösten Salzen und in schlecht belüfteten organischen Böden wird Zink ebenfalls stark angegriffen. Außerdem besteht die Gefahr der Kontaktkorrosion.
Durch Schwammbildung (Spongiose) wird leicht Gußeisen angegriffen, wobei die äußere Form des Bauteils kaum verändert wird, aber die Festigkeit verlorengeht. Ein Netz von Graphit- und Zementitadern sowie das Phosphideutektikum halten die schwammartigen, braunschwarzen Korrosionsprodukte der Eisenmatrix zusammen. Aggressive Medien sind Salzlösungen, schwache Säuren, saures Erdreich, gipshaltiger Lehmboden. Die Gefahr durch Fremdströme (Gleichstrom) besteht. Der Angriff ist um so größer, je feiner verteilt der Graphit (Kathode) vorliegt.

Schutzmaßnahmen
Einen Schutz vor Korrosion kann man in erster Linie durch konstruktive Maßnahmen erreichen. Dazu gehören Vermeidung von Spalten, Taubildung, Schwitzwasserbildung, die Schaffung von Trocknungsmöglichkeiten durch Belüftung, die Möglichkeit zum Aufbringen von Überzügen und einer leichten Reinigung. Empfehlenswert ist es, auch von vornherein einen kathodischen Schutz einzuplanen.
Weiter kann man der Korrosion durch die Werkstoffauswahl vorbeugen. Teurere Werkstoffe können, müssen aber nicht immer ein besseres Verhalten zeigen; eventuell besteht die Gefahr der selektiven Korrosion.
Durch Wahl des Überzugs oder des Korrosionsschutzsystems versucht man weiterhin, eventuellen Aggressionen zu begegnen. Dabei müssen aber wenn möglich zusätzliche Gefahren für den Grundwerkstoff durch Kontaktkorrosion beachtet werden.
Eine weitere zulässige Schutzmaßnahme bedeutet die Auswahl geeigneter Baustoffe. Man soll Gips- und Magnesiaanstrich bei Fußbodenheizungen vermeiden und Waschbeton nicht an Ort und Stelle herstellen, wenn dadurch Metallteile gefährdet werden können.
Letztlich sind Überwachung, Wartung, Reinigung und Pflege sicherste Schutzmaßnahmen.
Ein kathodischer Schutz erfolgt dadurch, daß die zu schützende Metalloberfläche zur Kathode eines galvanischen Systems gemacht wird. Dabei ist eine notwendige Voraussetzung, daß beide Elektroden in denselben Elektrolyten eintauchen. Ein Korrosionsschutz ist auch durch einen überlagerten Fremdstrom aus einer äußeren Stromquelle mit «unlöslicher» Anode möglich. Wegen der einstellbaren Potentialdifferenz ist diese Methode flexibler, zuverlässiger und besser den vorliegenden Verhältnissen anpaßbar. Man benutzt sie vor allem zum Schutz erdverlegter Rohrleitungen und Lagertanks, von Unterwasser-Stahlbauten, Schleusentoren und Spundwänden.
Der Außenkorrosion durch Erdböden wird leider immer noch zu wenig Beachtung geschenkt. Nicht nur die chemische, sondern auch die physikalische Beschaffenheit des Erdbodens müssen genau untersucht werden. Man schützt sich durch Isolierung oder bringt bei ausreichender Leitfähigkeit des umgebenden Mediums einen kathodischen Schutz an.

Firmennachrichten

Dachkonstruktion der Großsporthalle in Martigny-Bourg

Einführung
Die Großsporthalle von Martigny-Bourg stellt eine weitere Etappe des langfristigen Bauprogramms der Quartierschule von Martigny dar. Dieses Bauprogramm wurde 1960 vom Architekten, Herrn Marius Zryd, ausgearbeitet.
Mit dieser neuen Konstruktion wird der Schuldirektion ein Lokal für den Turnunterricht zur Verfügung gestellt.
Mit der sehr starken Zunahme der Schülerzahl in den letzten Jahren wurde dieser Neubau dringend benötigt.
Die Bauherrin, die Gemeinde Martigny, wünschte zudem, daß die neuen Anlagen den lokalen Sportvereinigungen für Basketball, Erwachsenenturnen, Ringen, Boxen usw. zur Verfügung stehen. Dies führte den Verfasser des Projektes dazu, eine Tribüne mit 350 Sitzplätzen oder 700 bis 1000 Stehplätzen vorzusehen.
Ungefähr die Hälfte des Untergeschosses ist von einem Sanitätsposten des Zivilschutzes belegt, die verbleibende Fläche dient Duschen, WC, Garderoben usw.
Der Architekt beabsichtigte, eine einfache und zweckmäßige Konstruktion bauen zu lassen, die den Stil der bestehenden Schulanlage beibehält.
Die Bauherrin und der Architekt wählten für die Dachkonstruktion ein Raumfachwerk. Nach der Studie von verschiedenen möglichen Lösungen mit entsprechenden Preisvergleichen wurde das Raumfachwerksystem Nodus gewählt, das für die geplante Konstruktion am geeignetsten schien und das sich am besten in die Gegebenheiten des Bauplatzes einfügte.

Baubeschrieb
Die Dachkonstruktion mißt 28 × 22,4 m, was einer Fläche von 627 m² entspricht. Die Höhe be-