

Die Gefahr der Oberflächlichkeit

An einigen feuerverzinkten Stahlkonstruktionen sind in jüngster Zeit Mikrorisse festgestellt worden.

Unser Autor kommentiert die Gründe. Text und Bilder: Joachim Schmidt, Dipl.-Ing.

Im allgemeinen Sprachgebrauch bedeutet Oberflächlichkeit fehlende Gründlichkeit. Die Ursachen dafür können mangelndes Wissen, Nachlässigkeit oder Absicht sein. In der Technik sind diese Ursachen und Voraussetzungen gefährlich. Die Gefahr ist dann besonders gross, wenn die Sicherheit eines technischen Systems, zum Beispiel einer tragenden Konstruktion, bedroht wird.

Korrosionsschutz ist nicht Optik

Im Korrosionsschutz bedeutet Oberflächlichkeit die Absicht, in erster Linie mit optischer Wirkung zu beeindrucken. Das betrifft auch den Korrosionsschutz durch Feuerverzinken. Dieses technisch einfache Verfahren ist bei ordentlicher Anwendung mit einer grossen Schutzwirkung verbunden, und wird deshalb gern von Architekten vorgeschrieben. Sie übersehen dabei oft, dass die ästhetische Wirkung dieses Korrosi-

onsschutzes von der Qualität des verwendeten Konstruktionswerkstoffs stark beeinflusst wird.

Im Fachregelwerk Metallbauerhandwerk heisst es dazu: «Feuerverzinken ist Korrosionsschutz und kein optisches Gestaltungsmittel wie zum Beispiel eine Farbbeschichtung.»

Die DIN EN ISO 1461 Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge; Anforderungen und Prüfungen, erklärt: «Die konstruktive Ausbildung von Teilen, die feuerverzinkt werden, sollte das Verfahren der Feuerverzinkung berücksichtigen. Dem Auftraggeber wird empfohlen, den Rat des Verzinkers zu suchen, bevor mit der Konstruktion oder Fertigung eines Bauteils, das feuerverzinkt werden soll, begonnen wird. Es kann notwendig werden, die Konstruktion des Teiles den Anforderungen des Feuerverzinkungsprozesses anzupassen.» Und weiter heisst es in der Norm der Feuerverzinker: «Die Stahlzusammensetzung hat einen Einfluss

auf die Dicke und das Aussehen von Zinküberzügen. Bei unterschiedlichen Anteilen von Silizium und Phosphor ergeben sich ungleichmässige, glänzende und/oder dunkelgraue Überzüge, die spröde oder dicker als üblich sein können. Es werden zurzeit weitere Forschungsarbeiten durchgeführt, die den Einfluss der Begleitelemente in den Stählen untersuchen.

Dem Zinkbad können geringe Mengen anderer Elemente zugegeben werden als Teil der Verfahrenstechnik der Verzinkerei mit der Zielrichtung, die nachteiligen Auswirkungen bestimmter Silizium- und Phosphorgehalte zu vermeiden oder um die Oberflächenstruktur des Zinküberzugs zu beeinflussen. Solche Zusätze beeinflussen nicht die Qualität und den Korrosionswiderstand des Überzugs oder die mechanischen Eigenschaften des verzinkten Produkts, sie brauchen daher nicht genormt zu werden.»

PROTECTION ANTICORROSION

Les risques de la superficialité

Des micro-fissures ont été récemment constatées sur quelques constructions métalliques en acier galvanisé par trempage.

L'auteur en explique les raisons

Dans la langue quotidienne, superficialité désigne un manque de profondeur. Parmi les causes, citons des connaissances superficielles, une négligence ou une intention. Dans le domaine technique, ces causes et présuppositions sont dangereuses. Et le danger menace tout particulièrement lorsque la sûreté d'un système technique, par exemple d'une structure porteuse, est menacée.

La protection anticorrosion n'est pas un effet d'optique

En matière de protection anti-corrosion, la superficialité consiste tout d'abord dans l'intention d'impressionner par un effet optique. Ceci concerne également la protection

anti-corrosion par galvanisation au trempage. Ce procédé techniquement simple offre une excellente protection lorsqu'il est utilisé à bon escient et est donc souvent prescrit par les architectes. Mais ceux-ci ne sont pas toujours conscients du fait que l'effet esthétique de cette protection anti-corrosion dépend énormément de la qualité du matériau de construction utilisé.

Pour le spécialiste en constructions métalliques, cela signifie notamment : « La galvanisation par trempage est une protection anti-corrosion et non pas un moyen d'améliorer l'aspect optique comme par exemple l'application d'une couche de peinture. »

La norme DIN EN ISO 1461 Revêtements de zinc appliqués sur l'acier par trempage, spécifications et contrôles, stipule : « La conformation conceptuelle des éléments destinés à être galvanisés par trempage doit tenir compte des exigences du procédé de galvanisation à chaud. Le donneur d'ordre est donc invité à prendre conseil auprès du galvaniseur avant de commencer l'étude ou la fabrication d'une pièce destinée à être galvanisée à chaud. Il peut en effet se révéler utile d'adapter la conception de la pièce aux exigences du procédé de galvanisation par trempage. »

Et plus loin, la norme des galvaniseurs à chaud dispose : « La com-

position de l'acier exerce une influence sur l'épaisseur et l'aspect des revêtements de zinc. Selon les teneurs en silicium et en phosphore, il résulte des recouvrements irréguliers, brillants ou gris foncé qui peuvent être plus friables ou plus épais que d'habitude. Des travaux de recherche sont actuellement menés pour analyser l'influence des impuretés dans les aciers.

La baignade de zinc en fusion peut se voir ajouter de faibles quantités d'autres éléments faisant partie de la technique de procédé de l'atelier de galvanisation avec, pour objectif, la neutralisation des effets néfastes de certaines teneurs en silicium et phosphore, ou encore pour améliorer la



Die Zinkbadzusammensetzung wurde inzwischen bei den betroffenen Bädern wieder auf die Verhältnisse von vor 2001 umgestellt.

La composition des bains de zinc a été ramenée entre-temps aux dosages préconisés avant 2001.

Gefahrenquellen ausschalten

Offensichtlich wollten einige Verzinker den Architekten und Konstrukteuren bei dem Wunsch zur ästhetischen Gestaltung feuerverzinkter Konstruktionen entgegenkommen und haben nach den Vorgaben in der Norm die Zinkschmelze mit geringen Zusätzen von Zinn, Wismut und Blei verändert.

Nun sind Schäden durch Risse an Konstruktionen bekannt geworden, die mit diesen Zinkschmelzen verzinkt wurden. Betroffen sind hauptsächlich Konstruktionen aus höherfesten Stählen, Konstruktionen mit hohen Eigenspannungen (zum Beispiel kompakte Schweiss-

konstruktionen) und Konstruktionen, die vor dem Verzinken kalt umgeformt wurden.

Die besondere Gefahr besteht deshalb weil die Risse in den Konstruktionen nicht ohne weiteres erkennbar sind. Sie sind mit Zink ausgefüllt und von der Zinkschicht überdeckt.

Die Bewertung der Schäden für die Sicherheit der betroffenen Konstruktionen ist nun Gegenstand umfangreicher Untersuchungen.

Sie zeigen, wie wichtig technisches Verständnis und Verantwortung sind, wenn Gefahren - in diesem Fall durch Schäden an tragenden Konstruktionen - ausgeschlossen werden sollen.

■ Quelle: M&T Metallhandwerk

structure de surface de la couche de zinc. De tels additifs n'influencent pas la qualité et la résistance à la corrosion du revêtement ou encore les caractéristiques mécaniques du produit galvanisé et n'ont donc pas besoin d'être inscrits dans une norme. »

Élimination des sources de risques

Les galvaniseurs ont apparemment cherché à aller au devant des vœux d'esthétisme des architectes et concepteurs en matière de constructions galvanisées à chaud et ont donc modifié la composition des

bains selon les indications de la norme en y ajoutant de faibles quantités d'étain, de bismuth et de plomb.

Mais voilà qu'apparaissent des fissures sur les structures galvanisées dans de tels bains. Ce phénomène touche tout particulièrement les structures en acier à haute résistance, les structures à hautes précontraintes (telles que les constructions mécanosoudées compactes) ainsi que les structures ayant subi des déformations à froid avant d'être galvanisées par trempage.

Le danger est particulièrement grand du fait que ces fis-

sures dans la structure ne sont pas détectables sans moyens appropriés. Elles sont en effet colmatées par le zinc et recouvertes par la couche de zinc. L'évaluation des dommages pour la sûreté des constructions concernées fait actuellement l'objet d'études poussées.

Ces études montrent combien il est important de bien connaître le fait technique et les responsabilités lorsqu'il s'agit d'exclure des dangers, soit, dans le cas présent, à prévenir les dommages subis par des structures porteuses. ■

Source : M&T Metallhandwerk.