

# R30 – Brandschutz durch Feuerverzinken

In einem Forschungsprojekt wurden positive Effekte einer Feuerverzinkung auf die Temperaturentwicklung von Stahlbauteilen unter Brandeinwirkung untersucht. Die Resultate und Erkenntnisse erfahren Sie im Beitrag. Text und Bilder: Galvaswiss AG

Bei vielen Bauobjekten wird aufgrund der Objektart oder der Nutzung des Bauwerks ein Brandschutz der Feuerwiderstandsklasse 30 oder höher gefordert. Stand der Technik, um Stahl- bzw. Stahlverbundkonstruktionen vor zu hohen Bauteiltemperaturen zu schützen, ist ein zusätzlicher passiver Brandschutz durch Brandschutzbeschichtungen. Diese Schutzanstriche sind aufwändig zu erstellen und bedingen aufgrund der hohen Schichtdicken – zumindest für die Deckbeschichtung – meist eine Baustellenapplikation.

In einem Forschungsprojekt (IGF-Nr. 18887) der Technischen Universität München wurden positive Effekte einer Feuerverzinkung auf die Temperaturentwicklung von Stahlbauteilen unter Brandeinwirkung untersucht. Da die Feuerverzinkung der wirtschaftlichste und effizienteste Korrosionsschutz für Stahlkonstruktionen ist, sind allfällige Synergien mit dem Brandschutz für Bauvorhaben der Klassifizierung R30 eine äusserst interessante Alternative zu den konventionellen Beschichtungssystemen.

## Theorie und Versuche

Bei Stahlkonstruktionen führt eine Erhitzung des Bauteils durch eine Hitzequelle wie etwa Feuer zur Reduktion der Festigkeit des Stahls. Die Untersuchungen und Berechnungen der TU München haben ergeben, dass die Wärmestrahlung (Emission) zwischen Quelle (Feuer) und Bauteil einen grossen Anteil an der gesamten Bauteilerwärmung hat.

Um den temperaturabhängigen Emissionsgrad von verzinkten Stahloberflächen zu bestimm-



Durch die kleineren Emissionsgrade verzinkter Profile kann eine R30-Brandschutzanforderung mit Feuerverzinkung ohne zusätzliche Massnahmen erreicht werden.

Vu l'émissivité moindre des profilés galvanisés, la galvanisation à chaud permet une protection incendie R30 sans autres mesures.

men, wurden unter anderem zwei Grossbrandversuche gemäss DIN EN 1363-1 im Forschungs- und Versuchslabor für Haustechnik der TU München durchgeführt.

## Erkenntnis

Durch die kleineren Emissionsgrade verzinkter Profile mit kleineren Profilkfaktoren oder im Verbundbau kann eine R30-Brandschutzanfor-

derung mit Feuerverzinkung ohne zusätzliche Massnahmen erreicht werden!

Bis zu einer definitiven und normierten Einführung des Verfahrens ist der Einsatz der Feuerverzinkung zu R30-Brandschutzzwecken durch objektbezogene Einzelzulassungen möglich und sollte bei Bedarf somit von Anfang an in der Planung berücksichtigt werden.

## PROTECTION INCENDIE

# Protection incendie R30 par galvanisation à chaud

Des chercheurs ont étudié les effets positifs d'une galvanisation à chaud sur la montée en température de composants en acier en cas d'incendie. Cet article présente les résultats et les enseignements.

**La nature ou l'utilisation** de nombreux projets de construction exige une classe de résistance au feu de 30 minutes ou plus. Pour protéger les constructions en acier ou les structures composites avec de l'acier contre les températures trop hautes, l'état de la technique est l'ajout de

revêtements pour une protection incendie passive. Épais, ces revêtements protecteurs sont coûteux et s'appliquent généralement sur chantier (du moins pour la finition). Des chercheurs de l'Université technique de Munich ont étudié les effets positifs d'une galvanisation à chaud

sur la montée en température des composants en acier en cas d'incendie (projet IGF 18887). La galvanisation à chaud étant le procédé anticorrosion le plus économique et le plus efficace pour les structures en acier, d'éventuelles synergies avec la protection incendie pour les projets

de construction R30 sont une alternative très intéressante aux systèmes de revêtement traditionnels.

## Théorie et essais

Dans une construction en acier, la résistance d'un composant en acier soumis à une source de chaleur



Grossbrandversuchsanlage TU München.  
Installation d'essais de gros incendie de l'UT de Munich.

Dieser Beitrag basiert auf Informationen von Mensinger Stadler Ingenieure sowie der Publikation in «Stahlbau Bd. 88» von 2019 «Feuerwiderstand verzinkter Stahlkonstruktionen» von Prof. Martin Mensinger und Christian Gaigl.

Cet article se base sur des informations de Mensinger Stadler Ingenieure et sur l'article de Martin Mensinger et de Christian Gaigl consacré à la résistance au feu des constructions en acier galvanisées paru dans le vol. 88 de Stahlbau (2019).

Zurzeit werden mehrere Stahlbauprojekte in der Schweiz und in Deutschland geprüft und ausgeführt.

### Budgetkosten Brandschutz R30 im Stahlbau

#### Objektbeispiel:

Brandschutzbeschichtung (inkl. angenommenem Baustellenaufwand, Protokollierungen, Abnahmen, etc.)

8000 m<sup>2</sup> zu Fr. 100.-/m<sup>2</sup> CHF 800 000.-

Feuerverzinkung 1300 t zu Fr. 450.-/t CHF 585 000.-

Kundenvorteil: CHF 215 000.-

[www.galvaswiss.ch](http://www.galvaswiss.ch)



Vergleich der Proben vor (links) und nach (rechts) dem zweiten Brandversuch.  
■ Comparaison des échantillons avant (à gauche) et après (à droite) le second test d'incendie

HEB-Profile, dreiseitig beflammt	Profil-Temperatur nach 30 min Branddauer («R30-Anforderung»)		Festigkeitssteigerung von verzinkten zu unverzinkten Profilen
	Verzinkt	Unverzinkt	
HEB 200	701	734	20,5%
HEB 260	657	724	54,1%
HEB 300	625	707	84,9%
HEB 400	591	690	96,5%

Festigkeitssteigerung von verzinkten zu unverzinkten HEB-Stahlbauprofilen.

Poutrelles HEB exposées aux flammes sur trois côtés	Température de poutrelle après 30 min d'incendie (« exigence R30 »)			Gain de résistance des poutrelles galvanisées par rapport aux non galvanisées
	Galvanisées	Non galvanisées		
HEB 200	701	734		20.5 %
HEB 260	657	724		54.1 %
HEB 300	625	707		84.9 %
HEB 400	591	690		96.5 %

Gain de résistance des poutrelles HEB en acier galvanisées par rapport aux non galvanisées

comme le feu diminue. Les essais et calculs de l'UT de Munich ont révélé que le rayonnement thermique (émission) entre la source (le feu) et le composant contribue fortement à l'échauffement global du composant.

Pour déterminer l'émissivité des surfaces en acier galvanisées selon la température, le laboratoire de recherche et d'essais pour la technique du bâtiment de l'UT de Munich a mené deux essais de gros incendie selon la norme DIN EN 1363-1.

#### Enseignements

Vu l'émissivité moindre des profilés galvanisés aux facteurs de massivité plus faibles ou dans la construction composite, la galvanisation à chaud permet une protection incendie R30 sans autres mesures !

Avant une introduction définitive et normalisée du procédé, il est possible de recourir à la galvanisation à chaud à des fins de protection incendie R30 par des autorisations individuelles spécifiques aux projets.

Le cas échéant, cela doit donc être pris en compte dès le départ dans la planification.

Des tests et réalisations sont actuellement menés sur plusieurs projets de construction en acier en Suisse et en Allemagne.

#### Coût d'une protection incendie R30 dans la construction en acier

##### Exemple de projet :

Revêtement de protection incendie (y compris frais supposés sur chantier, documentation, réceptions, etc.)

8000 m<sup>2</sup> à CHF 100.-/m<sup>2</sup> CHF 800 000.-  
Galvanisation à chaud 1300 t à CHF 450.-/t CHF 585 000.-  
Avantage pour le client : CHF 215 000.-

[www.galvaswiss.ch](http://www.galvaswiss.ch)