

2.1 Brandschutz für Stützen und Träger



Eine Gemeinschaftsorganisation von stahlerzeugenden Unternehmen und dem Deutschen Stahlbau-Verband DSTV

Vernünftig:

Baulicher Brandschutz „nach Maß“!

Gebäude und deren Teile sind so zu bemessen, daß sie im Brandfall ausreichend lang funktionsfähig bleiben. Stahlkonstruktionen erreichen mit geeigneten Brandschutzmaßnahmen jede gewünschte Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102 Teil 2: F 30 (= Feuerwiderstandsdauer min. 30 Min.), F 60, 90, 120 und 180. Allerdings: Brand ist ein Lastfall wie alle anderen in der Statik; Brandschutzmaßnahmen sollten daher stets „nach Maß“ bemessen werden – also nach der jeweils von Bauart und Nutzung abhängigen Brandgefährdung. Eine höhere Feuerwiderstandsklasse als hiernach erforderlich ist unwirtschaftlich. Der Stahlbau hat viele Brandschutz-Lösungen entwickelt, die zugleich auch wichtige Aufgaben der Gestaltung, des Schall-, Wärme- und Korrosionsschutzes erfüllen.

Brandschutzaufwand – verringert durch richtige Planung

Der Brandschutz von Bauteilen ist nicht immer der einzige und günstigste Weg: Brandgefahr und Brandschutzaufwand lassen sich oft auch durch andere, gleichwertige Maßnahmen verringern. Beispiele, wie der Planer so den Ermessensspielraum der bauaufsichtlichen Vorschriften ausschöpfen kann:

- Begrenzungen des Brandes durch Unterteilung in Brandabschnitte
- Konzentration der Brandbelastung in besonderen Gebäudeabschnitten
- Dachöffnungen für Wärmeabzug
- Selbsttätige Feuerlöschanlagen (z. B. Sprinkler)

Das Brandverhalten stählerner Stützen und Träger

Bei Erwärmung auf mehr als 500 °C verlieren voll beanspruchte Stahlbauteile ihre Funktionsfähigkeit. Wo der Zeitraum bis zur Erreichung dieser „kritischen Temperatur“ nicht der geforderten Feuerwiderstandsdauer entspricht, kann er durch folgende Maßnahmen verlängert werden:

- Verzögerung des Wärmedurchganges durch Bekleidungen (z. B. Ummantelungen, Beschichtungen, Unterdecken) oder durch Betonummantelung bei Stützen

Mindestdicke für kastenförmige Ummantelungen mit Silikat-Platten von Stützen			
Werte nach Herstellerangaben (in mm)			
U = Profilumfang A = Profilfläche			
Feuerwiderstandsklassen			
U/A m ⁻¹	F 60	F 90	F 120
< 60	10	15	20
61 – 85		20	
86 – 100	12		30
101 – 120	15	25	
121 – 130			20
131 – 155	15	30	
156 – 170			20
176 – 200	25	40	
201 – 215			30
216 – 275	25	40	
276 – 300	30	45	60

Mindestdicke für Putzbekleidung von Trägern sowie Zug- und Druckstäben von Fachwerken			
Werte nach Herstellerangaben (in mm)			
U = Profilumfang A = Profilfläche			
Feuerwiderstandsklassen			
U/A m ⁻¹	F 60	F 90	F 120
< 90	15	20	25
90 – 119	15	25	30
120 – 179	20	30	40
180 – 300	20	35	45

Die gebräuchlichsten Brandschutz-Bekleidungen

Bei stählernen Stützen und Trägern – abgesehen von Verbundkonstruktionen und sehr massigen Profilen – werden Brandschutzmaßnahmen erforderlich, wenn eine Feuerwiderstandsklasse F 30 und darüber erreicht werden muß. Man unterscheidet direkten Schutz durch Ummantelungen bzw. Beschichtungen und direkten Schutz durch Abschirmungen. Die für den Brandschutz verwandten Materialien bzw. Bauweisen sind entweder genormt (aufgelistet in DIN 4102 Teil 4) oder herstellergebunden (Prüfzeugnis oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich). Tabellen für Mindestdicken von Bekleidungen sind in DIN 4102 Teil 4, im Stahlbau-Kalender bzw. in den Prüfzeugnissen enthalten.

- Kombination von Stahl mit Beton (Kernfüllung von Hohlprofilstützen mit Beton, ausbetonierte Kammern bei Trägern und Stützen)
- Ableiten der Wärme (Wasserfüllung von Hohlprofilstützen).

Grundsätzlich gilt: Massige Stahlprofile (= kleines Verhältnis von Profilumfang U zu Profilfläche A) erwärmen sich langsamer und haben daher eine größere Feuerwiderstandsdauer als dünnwandige Profile; dies wird auch in DIN 4102 berücksichtigt.

Einsatzgebiete	Gebräuchliche Ummantelungen für Stützen und (Fachwerk-)Träger				
	geeignet	beschränkt geeignet	geeignet	geeignet	geeignet
Stützen	geeignet	beschränkt geeignet	geeignet	geeignet	geeignet
Träger	beschränkt geeignet	geeignet	beschränkt geeignet		geeignet
Fachwerke		geeignet		geeignet	
Herstellung	Örtlich hergestellt			Vorgefertigt	
	gegossen	gespritzt	Platten	Formteile	Matten
Form	Profilfolgend		Profilfolgend od. Kastenförmig	Kastenförmig	
Baustoffe	Gips ¹⁾	Torkret-Beton ²⁾	Gips ¹⁾	Gips ¹⁾	Mineralfasern ²⁾
	Beton ¹⁾	Vermiculite ²⁾	Gipskarton ¹⁾	Gipsperlite ²⁾	
		Mineralfasern ²⁾	Fiber-Silikat ²⁾	Mineralfasern ²⁾	
			Vermiculite-Zement ²⁾		
			Calcium-Silikat ²⁾		
			Faser-Calcium-Silikat ²⁾		
		Steinwolle ²⁾			
	<div style="background-color: #ADD8E6; width: 20px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></div> = häufiger benutzte Baustoffe				

Bei größeren Bauten ist es wirtschaftlich, die Bekleidungsstärke entsprechend dem Verhältnis $U : A$ abzustufen.

Spritzputzummantelungen

sind besonders wirtschaftlich für den Schutz vollwandiger Träger und Fachwerkträger; für Stützen sind sie ebenfalls geeignet, wenn die Oberfläche vor mechanischen Beschädigungen im Verkehrsbereich geschützt wird. Wo nicht spritzrauh, sondern gebrauchsfertige Oberflächen gewünscht werden, können Zement-Hartmantelputze oder Metallverkleidungen (gleichzeitig mechanischer Schutz) eingesetzt werden. Die bewährten Vermiculite- und Mineralfaser-Spritzputze, ggf. mit Haftmittelzusätzen, haften ohne Putzträger sicher auf den Stahlbauteilen. Voraussetzung ist, daß der vorhandene Untergrund (Korrosionsschutzbeschichtung) verträglich d. h. verseifungsbeständig ist. Bewährt haben sich Beschichtungen mit Bindemitteln auf Acrylharz-, Epoxidharz- und Epoxidesterharzbasis. Näheres ist den Zulassungsbescheiden zu entnehmen. Bei geringer Korrosionsbeanspruchung können Spritzputze auch ohne besonderen Korrosionsschutz unmittelbar auf die gestrahlte Stahloberfläche aufgebracht werden.

Plattenummantelungen

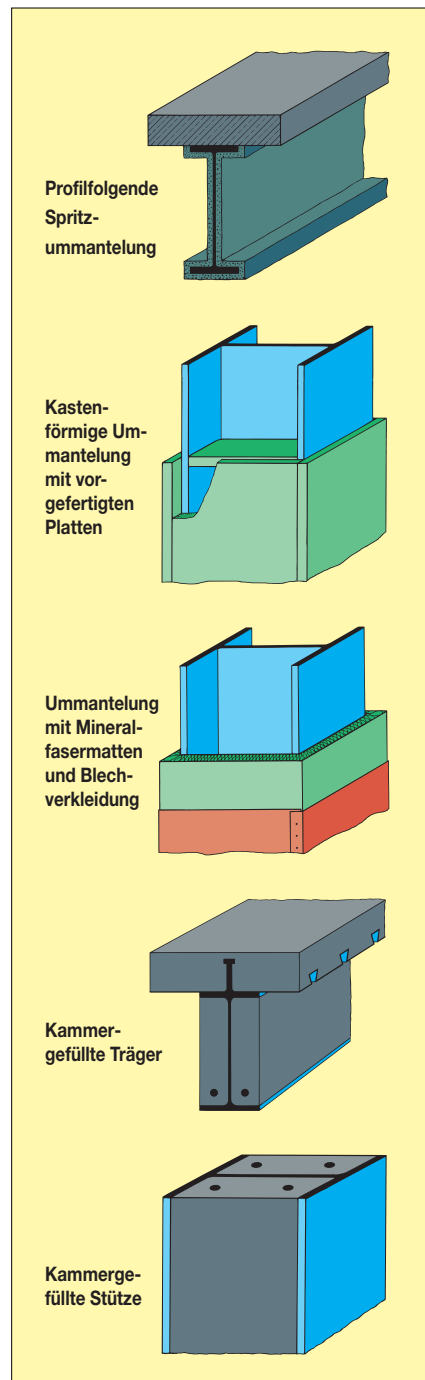
werden trocken und zimmermannsmäßig verarbeitet und weisen gleichbleibende Qualität und Dicke auf. Sie können durch Schrauben, Nageln oder Kleben (Stoßausbildung nach Herstellerangaben) befestigt werden. In der Regel ist eine Korrosionsschutz-Grundbeschichtung erforderlich. Die Oberflächen sind glatt, eben und fertig zur weiteren Behandlung. Plattenummantelungen werden vorzugsweise für Stützen eingesetzt, für Träger nur bei kleineren Objekten und dort, wo Trockenbauweise erwünscht ist.

Ummantelungen aus Mineralfasermatten

erhalten ggf. aus optischen Gründen zusätzliche Blechverkleidungen.

Dämmschichtbildende Beschichtungen

Mit Dämmschichtbildern, die ihre brandschützende Schicht erst unter Feuereinwirkung bilden, bleibt das Stahlprofil als architektonisches Element sichtbar. Sie werden wie Anstriche aufgebracht, erlauben vielfältige Farbgebung und sind gleichzeitig Bestandteil des Korrosionsschutzsystems.



Mehrere Dämmschicht-Systeme sind zur Verwendung im Gebäudeinneren für F 30 und F 60 zugelassen, eines ist für Außenbauteile und Bauteile in Feuchträumen anwendbar. Die Auftragsmengen und Schichtdicken für Stützen und Träger sind unterschiedlich und bei massiveren Querschnitten geringer als bei dünnwandigen.

Verbundbaukonstruktionen

Bei betongefüllten Hohlprofilstützen, betonummantelten I-Profilstützen sowie kammerbetonierten Trägern und Stützen trägt der Beton nicht nur zur Traglaststeigerung bei, sondern übernimmt gleichzeitig brandschutztechnische Aufgaben. Je nach Art und Ausführung des Bauteils sind Feuerwiderstandsdauern bis F 180 erzielbar. Nähere Angaben enthält DIN 4102 Teil 4 (03.94).

Literatur

- DIN 4102 Teil 2, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 4102 Teil 4, Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- Stahlbau-Kalender
- Stahlbau-Arbeitshilfen
 - 2.2 Brandschutz bei Wänden
 - 2.4 Brandschutz bei Decken
 - 10 Verbundbauweise
- J. Falke, K.-H. Halfkann: Brandschutz nach Maß im Industriebau
- Rüdiger Haß, Claus Meyer-Ottens, Ulrich Quast: Verbundbau Brandschutz Handbuch
- Rüdiger Haß, Claus Meyer-Ottens, Ekkehard Richter: Stahlbau Brandschutz Handbuch

Sicherheit: ausgereifte Technik und qualifizierte Beratung

Die Mitgliedsfirmen des Deutschen Stahlbauverbandes haben die Erfahrung, Sie bei der Auswahl eines wirksamen und wirtschaftlichen Brandschutzes im Einzelfall fachmännisch zu beraten und diesen auszuführen

Die Organisation BAUEN MIT STAHL steht Ihnen mit ihren Ingenieuren ebenfalls gern zur Verfügung

- wenn Sie (z. B. im frühen Entwurfsstadium) eine firmenneutrale Beratung wünschen oder
- wenn Sie (auch im Gespräch mit den Behörden) die erforderlichen und angemessenen Brandschutzmaßnahmen bei einem konkreten Stahlbauprojekt ermitteln wollen.



Sohnstraße 65 · 40237 Düsseldorf
 Postfach 10 48 42 · 40039 Düsseldorf
 Telefon (02 11) 67 07-828
 Telefax (02 11) 67 07-829
 Internet: www.bauen-mit-stahl.de
 E-Mail: zentrale@bauen-mit-stahl.de