

05/17 steeldoc

Brandschutz im Stahlbau

Grundlagen
Brandschutzplanung
Bemessung



tec 02 : 2017

Stand der Technik Papier (STP)
zu VKF Brandschutzvorschriften 2015 (Rev. 2017)

Inhalt

I Brandschutz im Stahlbau

1 Einführung	4
1.1 Die Schweizerischen Brandschutzvorschriften	4
1.2 Brandschutz für Stahltragwerke	5
2 Grundlagen des Brandschutzes	6
2.1 Brandverlauf	6
2.2 Schutzziele	6
2.3 Brandschutzanforderungen	7
2.4 Brandschutzmassnahmen	7
2.5 Qualitätssicherung	7
3 Brandschutzkonzepte	8
3.1 Standardkonzepte	8
3.2 Leistungsorientierte Konzepte	8
3.3 Technischer und organisatorischer Brandschutz	8
3.4 Brandabschnitte und Fluchtwege	8
4 Feuerwiderstand	9
4.1 Feuerwiderstandsklassen	9
4.2 Brandverhalten von Stahl	9
4.3 Anforderungen an den Feuerwiderstand	10
4.4 Feuerwiderstand von Stahlbauteilen	10
4.5 Nachweis des Feuerwiderstandes	10
5 Baulicher Brandschutz	13
5.1 Ungeschützter Stahl	13
5.2 Brandschutzbeschichtungen	13
5.3 Bekleidungen	15
5.4 Spritzputze	15
5.5 Stahl-Beton-Verbundkonstruktionen	16
5.6 Stahl-Holz-Verbundkonstruktionen	16
5.7 Blech-Verbunddecken	17
5.8 Slim-Floors	17
5.9 Wasserdurchflossene Profile	17
6 Besondere Konstruktionskonzepte	18
6.1 Differenzierung von tragenden und nicht tragenden Elementen	18
6.2 Redundante Systeme	18
6.3 Dilatationsfugen und Sollbruchstellen	18
6.4 Membranwirkung	19
6.5 Tragstruktur im Aussenraum	19
7 Technische Brandschutzmassnahmen	20
7.1 Einsatz von Löschanlagen	20
7.2 Weitere technische Brandschutzmassnahmen	20
8 Brandschutzplanung in der Praxis	20
8.1 Wahl von Brandschutzlösungen	20
8.2 Auswahlkriterien für Konzeptentscheide	20
8.3 Kostenvergleich von Brandschutzlösungen	21
8.4 Grobkosten von Brandschutzmassnahmen	21

9 Objektbeispiele	22
9.1 Neuer Sitz des Weltbasketballverbandes FIBA	22
9.2 Mehrzweckhallen, Puidoux	23
9.3 Weitere Bauten	24

II Bemessung

1 Nachweis des Feuerwiderstandes	25
2 Nomogramm	26
3 Nomogramm-Anwendungen	31
4 Besondere Verfahren	34
5 Nachweisformular	36
6 Bezeichnungen und Einheiten	37

Anhang

1 Übersicht von Bauformen und Abmessungen	38
2 Dämmschichtbildende Brandschutzbeschichtungen	39
3 Profilmfaktoren für Walzprofile	40
4 Literaturverzeichnis, Quellenangaben	41

Kompetenz im Stahlbau

Das Stahlbau Zentrum Schweiz ist das Schweizer Kompetenz-Forum für den Stahlbau. Als Fachorganisation vereint das SZS die wichtigsten stahlverarbeitenden Betriebe, Zulieferfirmen und Planungsbüros der Schweiz und erreicht mit seinen Aktionen mehr als 8'000 Architektinnen, Bauplaner, Entscheidungsträger und Institutionen. Das SZS informiert das Fachpublikum, fördert die Forschung, Entwicklung und Zusammenarbeit im Stahlbau, pflegt internationale Verbindungen und unterstützt die Aus- und Weiterbildung von Fachleuten. Seine Mitglieder profitieren von einem breiten Leistungsangebot zu günstigen Konditionen.

www.szs.ch

Stahlbau Zentrum Schweiz
Centre suisse de la construction métallique
Centro svizzero per la costruzione in acciaio

Editorial



Menschen leben und arbeiten in Bauwerken und verlassen sich darauf, dass diese sicher sind und den erwarteten Schutz vor den verschiedenen, insbesondere auch den aussergewöhnlichen, Einwirkungen bieten. Eine dieser aussergewöhnlichen Einwirkungen ist der Brand. Für diese Einwirkung müssen Planer Konzepte entwickeln, damit die Menschen im Brandfall flüchten bzw. durch Rettungskräfte gerettet werden können, bevor ein allfälliger Einsturz des Bauwerkes auftritt. Lange Zeit war die Bekleidung von Stahlbauten die einfachste Methode zum konstruktiven Brandschutz – mit dem Nachteil allerdings, dass der Stahlbau unter der Bekleidung verschwand. Eine Vielzahl technisch und wirtschaftlich interessanter Brandschutzmassnahmen und Berechnungsverfahren erlaubt jedoch vermehrt das Bauen mit sichtbar bleibendem Stahl. Durch verfeinerte Berechnungsverfahren und entsprechende Brandschutzkonzepte kann der Stahlbau in vielen Fällen sichtbar bleiben.

Die per 2015 in Kraft getretenen und per 2017 revidierten Schweizerischen Brandschutzvorschriften der VKF bringen für den Stahlbau einige Erleichterungen, mehr Planungssicherheit und neue Gestaltungsmöglichkeiten. Sie sind verbunden mit verschärften Qualitätssicherungsmassnahmen und Formvorschriften. Interessant sind namentlich Kombinationen von baulichem Brandschutz mit technischen Massnahmen wie Löschanlagen. So können Stahlkonstruktionen auch in Innenräumen sichtbar bleiben und die Kosten für den Brandschutz lassen sich markant reduzieren.

Mit der vorliegenden Ausgabe von *steeltec* steht eine aktualisierte Fassung der bewährten Publikation *tec02* von 2006 zum Thema Brandschutz im Stahlbau zur Verfügung. Sie zeigt einfache, übersichtliche Konzepte für den Bauwerks-Entwurf und leicht verständliche Verfahren für die Berechnung des Feuerwiderstandes. Für die detaillierte Brandschutzplanung sind zusätzlich die Brandschutznorm, die Brandschutzrichtlinien mit den ergänzenden Anhängen sowie die aktuellen Normen des SIA bzw. die Eurocodes anzuwenden.

Das Stahlbau Zentrum Schweiz hat jahrelang intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit zum Thema Brandschutz geleistet – zusammen mit der EKS (Europäische Konvention für Stahlbau) auch auf europäischer Ebene. So sind anwenderfreundliche Nachweisverfahren für den Feuerwiderstand von Stahlbauteilen entwickelt worden, die auf wissenschaftlichen Versuchsergebnissen und geprüften Rechenmodellen beruhen. Gegenüber der Ausgabe 2006 wurde das nun vorliegende revidierte Heft *steeltec02:2017* an die Brandschutzvorschriften 2015 (Rev. 2017) der VKF und an die aktuellen Normen angepasst. Speziell der Teil II Berechnung wurde auf Basis der Norm EN 1993-1-2 (2005) angepasst. Insbesondere wurden die Beispiele angepasst und ein neues Nomogramm erstellt.

Eine kleine Projektgruppe des Stahlbau Zentrums Schweiz hat sich mit der Revision der vorliegenden Publikation befasst. Substantielle Beiträge stammen vom Institut für Baustatik und Konstruktion (IBK) der ETH Zürich. Diese Publikation wurde durch die im Anhang aufgeführten Firmen und Institutionen unterstützt. Wir danken allen beteiligten Fachpersonen und Firmen für ihren Beitrag.

Dr. Roland Bärtschi
Myriam Spinnler

Die Technische Kommission Brandschutz der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen (TKB-VKF) hat das vorliegende Dokument in Bezug auf die Übereinstimmung mit den Mindestanforderungen der Schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF, Ausgabe 2015 (BSV 2015) Stand am 1.1.2017 geprüft und am 16.06.2017 als «Stand der Technik Papier (STP)» anerkannt. Von der TKB-VKF überprüfte STP können Anforderungen enthalten, die über die Mindestanforderungen der BSV 2015 hinausgehen.