

## Feuerwiderstands-Anforderungen an das Stahltragwerk

Der Inhalt dieser Übersichtstabelle wurde durch die Technische Kommission Brandschutz der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen auf materielle Übereinstimmung mit der VKF-Brandschutznorm und den VKF-Brandschutzrichtlinien, Ausgabe 2003, überprüft und verabschiedet.

Kriterien Nutzung / Stockwerkzahl / Fläche <sup>1)</sup>	Feuerwiderstand	
	ohne Sprinkler	mit Sprinkler
Untergeschosse allgemein	min. R60 (nbb)	min. R60 (nbb)
Einfamilienhäuser (samt UG)	kein	kein
Eingeschossige Gebäude	kein	kein
Oberstes Geschoss (bei allen Gebäuden)	kein	kein
Einbauten (z. B. Galerie, Treppentragwerk)	kein	kein
Hochhäuser <sup>2)</sup>	R90 (nbb)	R90 (nbb)
Wohn-, Büro-, Schulbauten:		
• 2-geschossig ≤ 1200 m <sup>2</sup>	nbb	nbb
• 2-geschossig > 1200 m <sup>2</sup> (im EG)	R30 (nbb)	nbb
• 3-geschossig	R30 (nbb)	nbb
• 4-geschossig	R60 (nbb)	R30 (nbb)
• 5- und mehrgeschossig <sup>3)</sup>	R60 (nbb)	R60 (nbb)
Industrie-/Gewerbbauten bis 1000 MJ/m <sup>2</sup> :		
• 2-geschossig ≤ 1200 m <sup>2</sup>	nbb	nbb
• 2-geschossig > 1200 m <sup>2</sup> (im EG)	R30 (nbb)	nbb
• 3-geschossig	R30 (nbb)	nbb
• 4-geschossig	R60 (nbb)	R30 (nbb)
• 5- und mehrgeschossig <sup>3)</sup>	R60 (nbb)	R60 (nbb)
Industrie-/Gewerbbauten über 1000 MJ/m <sup>2</sup> :		
• 2-geschossig ≤ 1200 m <sup>2</sup> (im EG)	R30 (nbb)	nbb
• 2-geschossig > 1200 m <sup>2</sup> (im EG)	R60 (nbb)	R30 (nbb)
• 3-geschossig	R60 (nbb)	R30 (nbb)
• 4- und mehrgeschossig <sup>3)</sup>	R90 (nbb)	R60 (nbb)
Krankenhäuser, Alters- und Pflegeheime	R60 (nbb)	R60 (nbb)
Hotels, Pensionen, Ferienheime:		
• bis 3-geschossig	R60 (nbb)	R30 (nbb)
• 4- und mehrgeschossig <sup>3)</sup>	R60 (nbb)	R60 (nbb)
Bauten mit grosser Personenbelegung und Verkaufsgeschäfte:		
• 2-geschossig ≤ 1200 m <sup>2</sup> (im EG)	R30 (nbb)	nbb
• 2-geschossig > 1200 m <sup>2</sup> (im EG)	R30 (nbb)	R30 (nbb)
• 3- und mehrgeschossig <sup>3)</sup>	R60 (nbb)	R60 (nbb)
Einstellräume für Motorfahrzeuge:		
• offen gebaut (unverschliessbare Öffnungen > 25 %)	nbb <sup>4)</sup>	nbb <sup>4)</sup>
• 1-geschossiges UG, nicht überbaut	R30 (nbb)	R30 (nbb)
• 2-geschossig ≤ 1200 m <sup>2</sup> (geschlossen gebaut)	nbb	nbb
• 2-geschossig > 1200 m <sup>2</sup> (geschlossen gebaut)	R30 (nbb)	nbb
• 3-geschossig (geschlossen gebaut)	R30 (nbb)	nbb
• 4-geschossig (geschlossen gebaut)	R60 (nbb)	R30 (nbb)
• 5- und mehrgeschossig (geschlossen gebaut) <sup>3)</sup>	R60 (nbb)	R60 (nbb)
Alternative Brandschutzkonzepte <sup>5)</sup> gemäss VKF-Brandschutznorm, Art. 11.2	nbb oder R30 (nbb)	nbb oder R30 (nbb)

### Legende:

nbb nicht brennbar

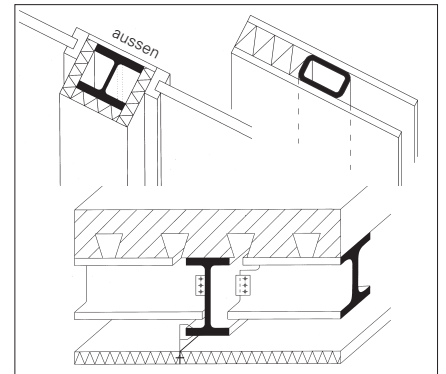
- Als Geschosse zählen alle oberirdischen Voll-, Dach- und Attikageschosse. Die Flächenangabe gilt pro Geschoss.
- Bauten, die nach der Baugesetzgebung als Hochhaus gelten oder deren oberstes Geschoss mehr als 22 m über dem der Feuerwehr dienenden angrenzenden Terrain liegt bzw. mehr als 25 m Traufhöhe aufweist.
- Ohne Hochhäuser
- Tragwerk R30 (nbb) in Bereichen mit > 35 m Abstand zur nächsten unverschliessbaren Öffnung.
- Voraussetzung: Brandrisikobewertung oder anerkannter Brandsicherheitsnachweis (z. B. Brandsimulation). Solche Lösungen erfordern das Einverständnis der Brandschutzbehörde.

## Konstruktiver Brandschutz im Stahlbau

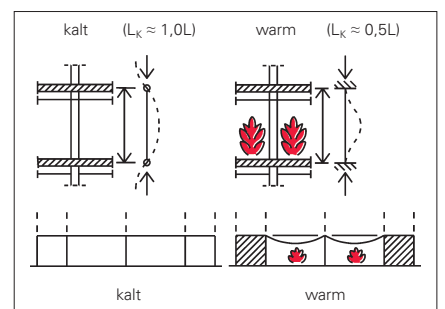
### Konzeptionelle Hinweise

Für den Brandschutz von Stahltragwerken sind intelligente, kostengünstige Lösungen entwickelt worden, die sich problemlos und wirksam anwenden lassen, wenn sie frühzeitig in das planerische Gesamtkonzept des Bauvorhabens einbezogen werden.

- Stahl-Beton-Verbundkonstruktionen: Durch das statische und bauphysikalische Zusammenwirken von Stahl und Beton (Betondecken auf Trägern, betongefüllte Profile) wird der Feuerwiderstand R60/R90 erreicht. Die höhere Tragfähigkeit dieser Bauweise erlaubt zudem schlankere Profile (siehe umseitige Mindestabmessungen).
- Bei Tragwerken mit integriertem Raumabschluss können Fassadenelemente, Wandpaneele und Unterdecken gleichzeitig als Brandschutzverkleidung oder Abschirmung ausgebildet werden.



- Im Brandfall stellen sich günstige statische Systeme ein (Stützeinspannung in Nachbargeschossen und Decken, Seiltragverhalten von kalt verankerten Durchlaufträgern, Membrantragwirkung von Deckenfeldern, Stützenaufhängung im ausgesteiften Obergeschoss).




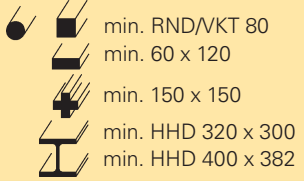





### Sichtbar bleibende Stahltragwerke

Wirksame Brandschutzlösungen für Objekte, welche die Funktion und ästhetische Wirkung sichtbar bleibender Stahlstrukturen in Szene setzen:


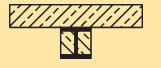
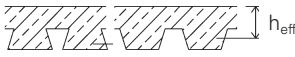
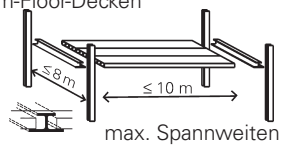
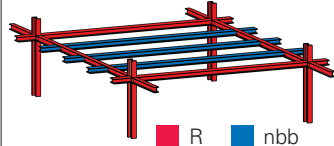
- Dämmschichtbildende Brandschutzanstriche R30 oder R60 für leichte, schlanke und filigrane Stahlprofile (siehe umseitige Hinweise).
- Vollquerschnitte und dickwandige Traglelemente R30 oder R60 (siehe umseitige Beispiele)
- Stahl-Beton-Verbundquerschnitte (siehe umseitige Beispiele) mit freigestellten Profilkanten.
- Brandschutzverkleidungen mit einem äusseren Blechmantel markieren «Stahlbau».

# Feuerwiderstand: Bauformen, Abmessungen und Arbeitshilfen


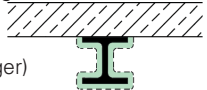
## Stahl sichtbar

	Feuerwiderstand <b>R30</b>	Feuerwiderstand <b>R60</b>	Feuerwiderstand <b>R90</b>
Stützen (1) (2) 	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> (U/A < 50 m <sup>-1</sup> ) (3)  min. RND/VKT 80 min. 60 x 120 min. 150 x 150 min. HHD 320 x 300 min. HHD 400 x 382	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> (U/A < 14 m <sup>-1</sup> ) (3)  min. RND/VKT 280 min. 200 x 500 min. 400 x 400 min. 320 x 320	keine
Träger mit aufliegender Decke (2) 	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> min. HEM 300 	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> Vollstahl min. 150 x 300 	keine
Konstruktionen mit Brandschutzanstrich (4) 	alle Profile <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a>	alle Profile <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a>	nicht erlaubt (jedoch Prüfnachweise im Ausland vorhanden)

## Stahl-Beton-Verbund (5)

Stützen 	<b>SZS C2.3, C2.4, ECCS N° 55</b> Norm SIA 264/1 min. HEA 160, RRR 140, ROR 139,7	<b>SZS C2.3, C2.4, ECCS N° 55</b> Norm SIA 264/1 min. HEA 200, RRR 160, ROR 159	<b>SZS C2.3, C2.4, ECCS N° 55</b> Norm SIA 264/1 min. HEA 240, RRR 180, ROR 177,8
Träger mit Kammerbeton mit aufliegender Decke (≥ 120 mm) 	<b>SZS C2.4</b> Norm SIA 264/1 min. HEA 140, IPE 300 (8)	<b>SZS C2.4</b> Norm SIA 264/1 min. HEA 140, IPE 300 (8)	<b>SZS C2.4</b> Norm SIA 264/1 min. HEA 180, IPE 300
Blechverbunddecken 	<b>SZS C2.4, EKS N° 32</b> h <sub>eff</sub> ≥ 60 mm	<b>SZS C2.4, EKS N° 32</b> h <sub>eff</sub> ≥ 80 mm	<b>SZS C2.4, EKS N° 32</b> h <sub>eff</sub> ≥ 100 mm
mittlere Deckendicke h <sub>eff</sub>			
Slim-Floor-Decken 	<b>SZS C2.4, steeltec 03</b> Dicke d je nach Spannweite L Unterflansch unverkleidet	<b>SZS C2.4, steeltec 03</b> Dicke d je nach Spannweite L Kammerbewehrung	<b>SZS C2.4, steeltec 03</b> Dicke d je nach Spannweite L Kammer- und Auflagerbewehrung (Unterflansch evtl. verkleidet)
Verbunddeckenfelder (6) 	<b>SZS Steeldoc 02/06, SCI P288</b> • Randträger R30 • Deckenträger ungeschützt • Deckendicke h = h <sub>eff</sub> ≥ 60 mm (h für Beton-Volldecken, h <sub>eff</sub> für Blechverbunddecken)	<b>SZS Steeldoc 02/06, SCI P288</b> • Randträger R60 • Deckenträger ungeschützt • Deckendicke h = h <sub>eff</sub> ≥ 80 mm (h für Beton-Volldecken, h <sub>eff</sub> für Blechverbunddecken)	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> • Randträger R90 • Deckenträger ungeschützt • Deckendicke h = h <sub>eff</sub> ≥ 100 mm (h für Beton-Volldecken, h <sub>eff</sub> für Blechverbunddecken)

## Stahl verkleidet (7)

kastenförmige Brandschutzplatten-Verkleidung  (z. B. Stützen)	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a> (7) alle Profile ca. 18 mm typische Verkleidungsdicke	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a> (7) alle Profile ca. 30 mm typische Verkleidungsdicke	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a> (7) alle Profile ca. 40 mm typische Verkleidungsdicke
profilfolgende Spritzputz-Ummantelung  (z. B. Träger)	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a> (7) alle Profile ca. 20 mm typische Spritzputzdicke	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a> (7) alle Profile ca. 30 mm typische Spritzputzdicke	<b>SZS Steeldoc 02/06</b> <a href="http://bsronline.vkf.ch">http://bsronline.vkf.ch</a> (7) alle Profile ca. 45 mm typische Spritzputzdicke

- (1) Angegebene Abmessungen berechnet mit Euronogramm für durchlaufende Stützen bei 3 m Geschosshöhe (siehe SZS Steeldoc 02/06).
- (2) Bei statisch unvollständiger Ausnutzung sind auch kleinere Abmessungen möglich (vgl. Euronogramm in Steeldoc 02/06).
- (3) Profilmassfaktor U/A (bzw. A<sub>m</sub> / V gemäss Euronogramm).
- (4) Anwendung benötigt objektbezogene Genehmigung durch Brandschutzbehörde.
- (5) Beton stets bewehrt, ausser bei Hohlprofilen R30.

- (6) Brandschutz R30 / R60 / R90 dank Membranwirkung nur für Deckenfeld-Randträger erforderlich.
- (7) Verkleidungsprodukte gemäss VKF-Brandschutzregister, Anwendung und konstruktive Randbedingungen wie geprüft und zugelassen (QS-Verantwortung der Bauleitung). Dickenangaben im Brandschutzregister gültig für vollständige Ausnutzung und T<sub>crit</sub> = 500 °C.
- (8) Kleinere Dimensionen möglich, aber nicht sinnvoll. Informationsquellen, rechnerischer Nachweis des Feuerwiderstandes: siehe kursive Literaturhinweise, **fett** = Bezugsquelle SZS.