



Kosten im Stahlbau 2017

Basisinformationen zur Kalkulation

Herausgeber



bauforumstahl

Sohnstraße 65

D - 40237 Düsseldorf

T: 0211 / 6707 - 828

zentrale@bauforumstahl.de

www.bauforumstahl.de

www.facebook.com/bauforumstahl

www.stahlbauverbindet.de

bauen im **wertstoffkreislauf 3R**
reduce reuse recycle bauen im
wertstoffkreislauf 3R reduce re



In Zusammenarbeit mit



Universität Stuttgart

Institut für Bauökonomie

Keplerstraße 11

D - 70174 Stuttgart

info@bauoekonomie.uni-stuttgart.de

www.bauoekonomie.uni-stuttgart.de



Conseil Européen des Economistes de la Construction
The European Council of Construction Economists

CEEC - Conseil Européen des Economistes de la Construction The European Council of Construction Economists

8, avenue Percier

F - 75008 Paris

www.ceecorg.eu



the mark of
property
professionalism
worldwide

RICS Deutschland Ltd. (Royal Institution of Chartered Surveyors)

Junghofstraße 26

D - 60311 Frankfurt a.M.

www.ricseurope.eu/deutschland

Fachliche Beratung

- Pascal Asselin,
Präsident des European
Council of Construction
Economists
- Prof. Dr. Christian Stoy,
Universität Stuttgart
- Christopher Hagmann,
Universität Stuttgart

Layout und Graphik-Design

Agentur Kiesgen, Wernau

Gedruckt auf chlorfrei
gebleichtem
Bilderdruckpapier

Auflage: 2.000 Stück
2017

© bauforumstahl
Alle Rechte, auch das des
auszugsweisen Nachdrucks,
der auszugsweisen oder
vollständigen fotomechani-
schen Wiedergabe (Fotokopie,
Mikrokopie) und das der Über-
setzungen, vorbehalten.

» Titelfoto
Serviceteilecenter Rational AG
Landsberg am Lech
Ackermann Architekten BDA München
© Jens Weber Munich

| | |
|------------------------------|----------|
| Vorworte | Seite 4 |
| Einführung | Seite 6 |
| Tragwerk | |
| Rahmenkonstruktion | Seite 10 |
| Decken | Seite 14 |
| Einbauten | |
| Treppen | Seite 18 |
| Oberflächenbehandlung | |
| Korrosionsschutz | Seite 22 |
| Brandschutz | Seite 26 |
| Normen | Seite 36 |
| Adressen | Seite 38 |

Diese Broschüre ist kostenfrei als PDF
erhältlich: [http://www.bauforumstahl.de/
ausfuehrung-baukosten](http://www.bauforumstahl.de/ausfuehrung-baukosten)

Die ersten vier Ausgaben des Leitfadens „Kosten im Stahlbau“ sind auf reges Interesse gestoßen und haben durch den informativen Charakter breite Anerkennung bei ihren Nutzern erlangt. Die Publikation bedurfte allerdings in Folge der wirtschaftlichen Entwicklung einer Aktualisierung der Daten.

Die Zielsetzung bleibt unverändert: Die Unterstützung von Architekten, Ingenieuren, Investoren und Bauunternehmen in ihrer Projektarbeit, insbesondere bei der Erarbeitung von alternativen Lösungsvorschlägen in der frühen Planungsphase. Hier ermöglicht die Broschüre eine übersichtliche Bewertung der Wirtschaftlichkeit.

Der Leitfaden beinhaltet Preisindikationen zum Tragwerk inklusive Deckensystemen oder Treppen sowie zur Oberflächenbehandlung und Brandschutzmaßnahmen.

Zusätzlich informiert die Broschüre über die grundlegenden, technischen Zusammenhänge, die zur korrekten Einordnung und Abschätzung der Angaben und der eigenen Kalkulation benötigt werden.

Die vorliegende Publikation wurde durch das Institut für Bauökonomie der Universität Stuttgart in enger Zusammenarbeit mit dem CEEC erarbeitet. Für die gute Arbeit möchte ich mich bedanken.

Ich wünsche Ihnen mit diesem Leitfaden viel Erfolg bei Ihrer Arbeit.



Dr. Bernhard Hauke
Geschäftsführer bauforumstahl e. V.

Vor Ihnen liegt die fünfte Auflage des Leitfadens zu Baukosten im Stahlbau, die sich vorwiegend auf den deutschen Markt bezieht. Es ist das Resultat einer Zusammenarbeit zwischen bauforumstahl, CEEC (European Council of Construction Economists) sowie RICS Deutschland, welche sich als lokal agierende, fachkundige Institution dieser Initiative angeschlossen hat.

Der Leitfaden stellt Preisindikationen für Stahllösungen im Bauwesen bereit und geht dabei auf die spezifische Konstruktionsweise des Stahlbaus ein. Ich bin mir sicher, dass sich die Publikation als nützliches Hilfsmittel für Architekten, Projekt Ingenieure, Baukundige und Kalkulatoren in ganz Deutschland erweisen wird. Insbesondere bietet der Leitfaden Richtwerte für die Kostenplanung in frühen Planungsphasen von Bauprojekten und ermöglicht die vergleichende Bewertung von Konstruktionsalternativen. CEEC und das Institut für Bauökonomie der Universität Stuttgart haben die im Leitfaden enthaltenen Kostenindikationen durch intensive Befragungen ermittelt und zusammengestellt. Ich möchte den Autoren

und allen, die zur Erstellung des Leitfadens beigetragen haben, für ihre engagierte Arbeit herzlich danken. Ich würde mich sehr freuen, wenn sich diese Publikation weiterhin als regelmäßig genutzter Leitfaden bei der Erstellung von Kostenermittlungen in frühen Projektphasen von jedem Bauprojekt etabliert.



Tarmo Savolainen
Präsident des European Council of
Construction Economists (CEEC)



Einführung

» Foto

Europäische Zentralbank Frankfurt am Main
COOP HIMMELB(L)AU Wien
© Paul Raftery

Zielsetzung

Dieser praktische Leitfaden bezieht sich auf grundlegende Gebäudefunktionen und ermöglicht es Bauherren, Architekten und Ingenieuren, die wesentlichen Baukosten ihrer Projektplanung in Bezug auf eine Ausführung in Stahlbauweise abzuschätzen. Dieser Ansatz erlaubt eine einfache und leicht verständliche Handhabung des Leitfadens.

Motivation und Verfasser

Der Leitfaden wird von bauforumstahl herausgegeben. Bei der Erarbeitung und der Umsetzung dieser Broschüre wurde das Team durch das Institut für Bauökonomie der Universität Stuttgart, vom CEEC (Conseil Européen des Economistes de la Construction / The European Council of Construction Economists), RICS (Royal Institute of Chartered Surveyors) und zahlreichen Fachfirmen unterstützt.

Ziel aller Beteiligten ist es, eine aktuelle Preisindikation der Komplettleistungen für Stahlbau-Gewerke sowie Preisspannen für verschiedene Gebäudefunktionen in €/m² auf Basis der aktuellen DIN 277-1:2016 bzw. DIN 277-3:2005 anzugeben.

Zielgruppe und Inhalt

Mit Hilfe einer pauschalisierten

Betrachtung vermittelt die Broschüre erste Informationen über Baukosten. Durch den Bezug auf einschlägige Normen und die detaillierte Gliederung bietet der Leitfaden praktische Unterstützung in verschiedenen Planungsphasen, sei es bei der Erarbeitung einer Machbarkeitsstudie auf Bauherrenseite oder bei der Vorplanung seitens des Architekten. Der Leitfaden gibt Aufschluss über die Baukosten einer „Stahllösung“, so wie sie im Allgemeinen am Markt angeboten wird.

Ansatz über Gebäudefunktionen

Als Arbeitshilfe zum täglichen Gebrauch ermöglicht der Leitfaden eine zügige Kostenermittlung auf Grundlage der Gebäudefunktionen, ähnlich wie der Ansatz in der DIN 276-1:2008-12 bzw. der DIN 277, welchen auch die Arbeitshilfen des BKI (Baukosteninformationszentrum Deutscher Architektenkammern) zu Grunde liegen.

Es können sich auf Grund der Konstruktionsmethodik des Stahlbaus teilweise Änderungen zu den bekannten Normen und Publikationen ergeben, die jeweils nachvollziehbar dokumentiert sind. Um dem Konstruieren mit Stahl auch in der Kostenplanung gerecht zu werden, gliedert sich der Leitfaden in die Hauptfunktionen Tragwerk,

Einbauten, Oberflächenbehandlung und Brandschutz.

Randbedingungen und Anwendungsgrenzen

Die Angaben sind gewichtete Mittelwerte, die aus einer Befragung von Fachfirmen resultieren. Sie enthalten alle Material- und Lohnkosten sowie Aufwendungen für eventuelle Geräteeinsätze. Die üblichen Baunebenkosten im Sinne der DIN 276-1:2008-12 sind nicht berücksichtigt.

Die Mehrwertsteuer ist in den Kostangaben nicht enthalten.

Im Rahmen der Befragung wurden folgende Annahmen und Vereinfachungen getroffen, die bei der Arbeit mit den Kennwerten zu berücksichtigen sind:

- Die Kosten werden auf Basis „einfacher“ Gebäude mit einer durchschnittlichen Gebäudefläche von 800 - 1400 m² Brutto-Grundfläche und mit einer gängigen architektonischen Gestaltung ermittelt.
- Es wird von einem normalen Baugrund und einfacher Zugänglichkeit der Baustelle ausgegangen.
- Die Werte beziehen sich auf Bezugsgrößen der DIN 277 wie beispielsweise Brutto-Grundfläche oder Deckenfläche.

- Es werden die Schneelastzone 2, die Windzone 2 (Binnenland), ein kompaktes Gebäude sowie eine Höhenlage von max. 500 m üNN angenommen.

Weitere spezifische Annahmen werden in den einzelnen Kapiteln näher erläutert.

Die Preisangaben beziehen sich zeitlich auf das vierte Quartal 2016.

Mit Hilfe einschlägiger Baukostenindizes oder Regionalfaktoren können die auf den bundesdeutschen Durchschnitt bezogenen Daten auf einzelne Regionen übertragen sowie zeitlich aktualisiert werden. Die Bewertung dieser Ergebnisse obliegt dem fachkundigen Nutzer und setzt eine gewisse Erfahrung mit dem Umgang der erhaltenen Daten voraus. Die in der vorliegenden Broschüre publizierten Angaben können aufgrund von spezifischen Zeit-, Standort- bzw. Marktfaktoren von den tatsächlichen Werten abweichen, da das Ergebnis von Ausschreibungen durch weitere Marktbedingungen beeinflusst wird.

Weitere Informationen

Der Leitfaden bietet darüber hinaus weitere Informationen und Verweise. So enthält die Broschüre Links zu Organisationen und Verbänden, die sich mit dem Thema Stahlbau befassen.

Bedeutung der Kostenschätzung

Die Projektierung eines Gebäudes besteht im Wesentlichen aus dem architektonischen Entwurf, einem Tragwerkskonzept und der Einschätzung der Baukosten. Dabei ist die Kostenplanung heute eine der wesentlichen Aufgaben aller Planungs- und Baubeteiligten, da Qualitäten, Termine und Kosten die relevanten Erfolgsfaktoren eines jeden Bauprojekts sind. Die Kostenschätzung kann schon in der Vorplanung über Erfolg oder Misserfolg eines Bauprojektes entscheiden.

Dieser Leitfaden ist eine praxisnahe Orientierungshilfe, der die stahlbauspezifischen Aspekte der Kostenplanung fachgerecht unterstützt. Hierzu gehören neben den angegebenen Werten auch die Einsparungen bei den Gründungs- und Fundamentarbeiten sowie Vorteile in der Bauzeit und Baulogistik, die im Rahmen jeder ganzheitlichen Kostenplanung Berücksichtigung finden sollten.

Ansprüche und Haftungsausschluss

Die vorliegende Broschüre ist von den Beteiligten nach bestem Wissen und mit großer Sorgfalt erstellt worden. Dennoch können die beteiligten Institutionen und Unternehmen weder die allgemeine Gültigkeit der Angaben

garantieren noch für ihre Richtigkeit haftbar gemacht werden. Der Leitfaden ist vielmehr als Preisindikation anzusehen, die unter den angegebenen Randbedingungen gewichtete Durchschnittskosten in Form einer Spanne mit Mindest- und Höchstwerten ohne Mehrwertsteuer angibt. Für die Richtigkeit der Kennwerte wird daher weder vom Herausgeber noch von den beteiligten Institutionen eine Haftung übernommen.

Haftungen werden ausgeschlossen.

Weiterführende Literatur

Weitere Informationen zum Thema Stahlbau und Architektur finden Sie unter

www.bauforumstahl.de

Tragwerk

Rahmenkonstruktion



» Foto

Zentraler Omnibusbahnhof Pforzheim
METARAUM Architekten BDA Stuttgart
© Zooey Braun

Rahmenbedingungen:

- Durchschnittswerte für Gebäudefläche von 800 - 1400 m² BGF^{a)}.
- Schneelastzone 2, Geländehöhe max. 500 m üNN, Windlastzone 2 (Binnenland), kompaktes Gebäude.

Hinweise:

- Das Gewicht der Rahmenkonstruktion umfasst Stützen, Träger und alle Verbindungsmittel. Fundamentarbeiten sind nicht enthalten.
- Die Angaben setzen einfache Aussteifungsarten und keine speziellen, kostenintensiven Alternativen voraus.
- Die Angaben beinhalten einen üblichen Korrosionsschutz (genauere Differenzierung siehe Kapitel "Oberflächenbehandlung").
- Die angegebenen Werte sind Richtwerte; im Einzelfall kann durch Variation des Systemabstandes und detaillierte Optimierung des Tragwerks das Stahlgewicht pro m² BGF^{a)} reduziert werden.
- Die Verbundbauweise beinhaltet die für die Verbundwirkung benötigten Kopfbolzendübel ohne Deckenplatte (siehe Kapitel "Decken").
- Dachpfetten und Fassadenriegel sind nicht enthalten.
- Die leichte Stahlbauweise ermöglicht i.A. eine Einsparung bei den Fundamentkosten von ca. 25 %.

a) BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277-1:2016-01):
Gesamtfläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

| Kosten pro Tonnage der Rahmenkonstruktion | | | | | |
|---|--|-------------|------------------------------|----------------|----------------|
| Art des Tragsystems | Asymmetrische Deckenträger ^{a)} | Walzträger | Lochstegträger ^{c)} | Fachwerkträger | Schweissträger |
| Preisindikation in €/kg ^{d)} | 1,80 - 2,30 | 1,60 - 2,10 | 1,80 - 2,50 | 1,90 - 2,60 | 1,85 - 2,30 |

| Eingeschossige Gebäude (Industrie- oder Geschäftsgebäude, Lager), Achsabstand der Rahmen von ca. 5,5 m - 6,5 m. | | Tonnage in kg/m ² BGF ^{b)} | | | |
|--|---|--|-----------|-----------|-----------|
| Spannweite | | 8 - 18 m | 10 - 35 m | 15 - 45 m | 15 - 45 m |
| Ohne Hallenkran | | | | | |
| • bis 6,0 m lichte Höhe | – | 25 - 35 | 25 - 40 | 20 - 35 | 22 - 33 |
| • von 6,0 m - 12,0 m lichte Höhe | – | 35 - 55 | 30 - 50 | 22 - 40 | 32 - 53 |
| Mit Hallenkran (ca. 5,0 t Nutzlast) | | | | | |
| • bis 6,0 m lichte Höhe | – | 55 - 80 | 50 - 80 | 75 - 110 | 50 - 80 |
| • von 6,0 m - 12,0 m lichte Höhe | – | 85 - 110 | 80 - 110 | 85 - 130 | 80 - 110 |
| Kultur-, Sport- und ähnliche Gebäude | – | 40 - 50 | 35 - 45 | 35 - 45 | 35 - 50 |
| Landwirtschaftliche Gebäude | – | 25 - 30 | – | 20 - 30 | 20 - 30 |

| Mehrgeschossige Gebäude (Verbundbauweise) | | Tonnage in kg/m ² BGF ^{b)} | | | |
|---|---------|--|------------|-------------|---|
| Spannweite | | 5 m - 8 m | 6 m - 14 m | 10 m - 18 m | |
| Büros, Verwaltungs- und Wohngebäude | | | | | |
| • mit max. Nutzlast bis 3,5 kN/m ² | 25 - 30 | 35 - 45 | 37 - 50 | – | – |
| • mit max. Nutzlast von 3,5 - 7,0 kN/m ² | 30 - 35 | 45 - 65 | 42 - 60 | – | – |

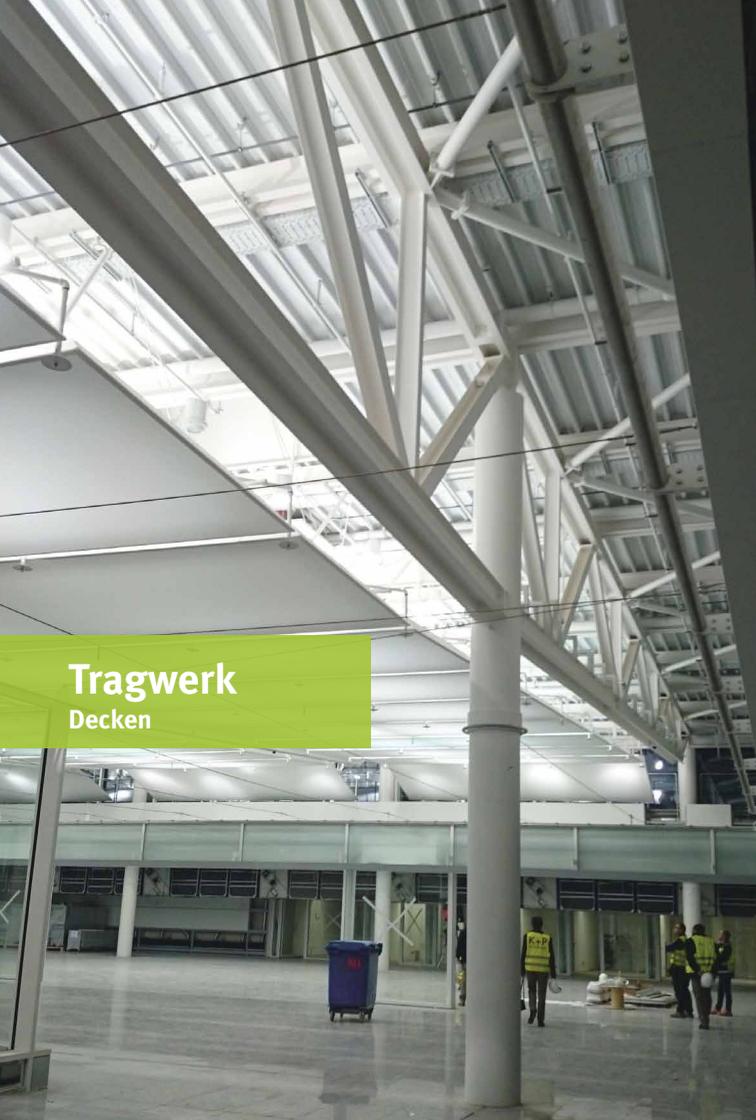
| Parkhäuser, offen, frei belüftet | | Tonnage in kg/m ² BGF ^{b)} | | | |
|----------------------------------|--|--|---------|--|--|
| | | 20 - 30 | 18 - 28 | | |
| | | | | | |

^{a)} Der Achsabstand der Hauptträger beträgt ca. 12,0 m.

^{b)} BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277-1:2016-01):
Gesamtfläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

^{c)} Voraussetzung: biegesteife Einspannung der Rahmenstützen. Das Gewicht von Konstruktionen kann weiter reduziert werden, wenn man die Trägerhöhe weiter erhöht.

^{d)} Die Angaben beinhalten im Wesentlichen Material-, Anarbeitungs-, und Montagekosten.



Tragwerk Decken

» Foto
Satellitenterminal Flughafen München
© K+P Planungsgesellschaft mbH

Rahmenbedingungen:

- Durchschnittswerte für Gebäudefläche von 800 - 1400 m² BGF^{a)}.
- Schneelastzone 2, Geländehöhe max. 500 m üNN, Windlastzone 2 (Binnenland), kompaktes Gebäude.

Hinweise:

- Die angegebenen Preise beinhalten Montage, Verschalung, ggf. temporäre Unterstützung, Bewehrung (Stahlmatte oder Fasern) und Beton.
- Die Preise basieren auf einer Ausführung mit einem Feuerwiderstand von REI-90. Preisminderung für geringeren Feuerwiderstand möglich.
- Die Nutzlasten (Verkehrs- und Ausbaulasten) umfassen abgehängte Decken, Bodenbeläge, Trennwände, etc.
- Die Blechstärke der Verbunddecken-Profile werden meist entsprechend den Montagespannweiten gewählt und können von 0,75 mm - 1,25 mm variieren.
- Die Preise werden in €/m² Deckenfläche DEF^{b)} angegeben.

a) BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277-1:2016-01):
Gesamtfläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

b) DEF: Deckenfläche: Summe aller Brutto-Grundflächen ohne Gründungsfläche
(KG 350 nach DIN 277-3:2005-04 Tab. 1).

| Deckensysteme | Preisindikation in €/m ² DEF ^{a)} | | | |
|--|---|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| | < 3,50 kN/m ² | < 5,00 kN/m ² | < 7,50 kN/m ² | < 10,00 kN/m ² |
| Nutzlasten: | | | | |
| Verbunddecke | | | | |
| • Spannweiten von 2,5 m - 3,5 m (ohne temporäre Stützung) | 50 - 65 | 55 - 73 | 60 - 75 | 65 - 85 |
| • Spannweiten von 3,5 m - 5,0 m (mit temporärer Stützung) | 53 - 75 | 58 - 84 | 65 - 92 | 75 - 110 |
| Mitragende Profilbleche (additive Tragwirkung)^{b)} | | | | |
| • Spannweiten von 4,5 m - 6,2 m | 47 - 68 | 60 - 77 | - | - |
| Vorgefertigte Verbundelementdecke | | | | |
| • Spannweiten von 5,0 m - 7,0 m (mit temporärer Stützung) | 54 - 80 | 58 - 92 | - | - |
| Ortbetondecke | | | | |
| • Spannweiten von 5,0 m - 8,0 m (mit Schalung und Rüstung) | 56 - 80 | 64 - 85 | 72 - 95 | 80 - 105 |
| Mehrpriess für beschichtete Profilbleche^{c)} | + 2 bis + 5 | | | |

^{a)} DEF: Deckenfläche: Summe aller Brutto-Grundflächen ohne Gründungsfläche (KG 350 nach DIN 277-3:2005-04 Tab. 1).

^{b)} Vorwiegend im Parkhausbau eingesetzt.

^{c)} Beispielsweise Polyesterbeschichtung von 12 bzw. 25 µm



Einbauten

Treppen

» Foto

Tannenturm Würth

Harald Neu Architekt und Städtebauarchitekt BDA Darmstadt

© Christian Heinisch / Harald Neu Architekt BDA

Rahmenbedingungen:

- Durchschnittswerte für Gebäudefläche von 800 - 1400 m² BGF^{a)}.
- Schneelastzone 2, Geländehöhe max. 500 m üNN, Windlastzone 2 (Binnenland), kompaktes Gebäude.

Hinweise:

- Preisangaben in €/m vertikale Höhe bei einer angenommenen Stufenhöhe von 17 - 20 cm.
- Alle Treppen mit Stufen aus Tränen-, Riffelblech oder Gitterrost; ohne Setzstufe bzw. Treppenstoß.
- inklusive notwendiger Podeste bei durchschnittlicher Geschosshöhe.
- inklusive einfacher Geländer und Handläufe.

^{a)} BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277-1:2016-01):
Gesamtfläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

| Treppen | Preisindikation | |
|--|---|-------------------------------------|
| | in €/m vertikale Höhe | in €/Stufe |
| Standardtreppen (inkl. Geländer und Handlauf) <ul style="list-style-type: none"> • Spindeltreppen mit Stufen aus Tränenblech oder Gitterrost, einfacher Austritt • ab 0,8 m Laufbreite • ab 1,0 m Laufbreite | 1.450 - 1.750 1.600 - 1.900 | 250 - 320 275 - 340 |
| Gerade Industrietreppen mit Stufen aus Tränenblech oder Gitterrost, ohne Setzstufe – Standard-Höhen und -Neigungen gemäß Herstellerangaben <ul style="list-style-type: none"> • ab 0,8 m Laufbreite • ab 1,0 m Laufbreite • ab 1,4 m Laufbreite | 1.550 - 1.900 1.600 - 2.000 1.850 - 2.200 | 275 - 370 310 - 400 350 - 480 |
| Gerade Industrietreppen mit Stufen aus Tränenblech oder Gitterrost, ohne Setzstufe – projektspezifische Anpassung der Höhen und Neigungen im Rahmen der Herstellerangaben <ul style="list-style-type: none"> • ab 0,8 m Laufbreite • ab 1,0 m Laufbreite • ab 1,4 m Laufbreite | 2.550 - 3.100 2.700 - 3.300 3.050 - 3.750 | 460 - 580 485 - 620 550 - 700 |



Oberflächenbehandlung

Korrosionsschutz

» Foto

Parkhaus Petersweg Regensburg

dp architekten Regensburg

© Patrick Reinig

Rahmenbedingungen:

- Durchschnittswerte für Gebäudefläche von 800 - 1400 m² BGF^{a)}.
- Schneelastzone 2, Geländehöhe max. 500 m üNN, Windlastzone 2 (Binnenland), kompaktes Gebäude.

Hinweise:

- Preisangaben inklusive aller Vorbehandlungen, ohne Transportkosten.
- Korrosivitätskategorie C3 nach DIN EN ISO 12944; Stadt- und Industrieregion mit mäßig aggressiver Atmosphäre.
- Verzinken: Art des Verzinkguts: Sebisty-Stahl; Silizium/Phosphor 0,13 - 0,28 %.
- Berechnung in m² mit Übermessen von Hohlräumen.
- Zink unterliegt Preisschwankungen, die von Verzinkerei-Betrieben in der Kalkulation berücksichtigt werden müssen. Resultierende Preiskorrekturen werden i.d.R. über einen gleitenden Metallteuerungszuschlag (bzw. -abschlag) berücksichtigt (Zinkpreisausgleich).
- Abhängig von der Komplexität der Werkstücke, der Zugänglichkeit, der gewünschten Schichtdicke und Struktur sowie der Farbe können konkrete Angebotspreise von den gemachten Angaben abweichen. Für projektspezifische Kalkulationen wird empfohlen, sich mit entsprechenden Fachunternehmen in Verbindung zu setzen.
- Die Preise für Duplex- Beschichtungssysteme setzen sich annähernd aus den Preise für das Verzinken und das anschließende organischen Beschichten zusammen.

a) BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277-1:2016-01):
Gesamtfläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

| Systeme | Spezifische Oberfläche in m ² /t | werkseitig | | baustellenseitig | |
|--|--|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
| | | Preisindikation | | Preisindikation | |
| | | in €/t | in €/m ² | in €/t | in €/m ² |
| Nass-Beschichtungen (Rostschutzgrundierung und 2 Deckschichten inklusive vorheriges Strahlen) | | | | | |
| Konstruktionsart: | | | | | |
| • Schwere Profile (HEB 600) | 10 - 15 | 210 - 430 | 16,8 - 34,4 | 400 - 820 | 32,0 - 67,0 |
| • Mittelschwere Profile (< IPE 750 / HEB300) | 15 - 20 | 250 - 520 | 14,3 - 29,7 | 530 - 1.150 | 30,0 - 66,0 |
| • Mittlere Profile (< IPE450) | 20 - 25 | 290 - 620 | 12,9 - 27,6 | 670 - 1.450 | 30,0 - 65,0 |
| • Mittelleichte Profile (< IPE 330) | 25 - 30 | 330 - 750 | 12,0 - 27,0 | 825 - 1.800 | 30,0 - 65,0 |
| • Leichte Profile (< IPE 240) | 30 - 40 | 400 - 950 | 11,4 - 27,3 | 980 - 2.250 | 28,0 - 64,0 |
| • Leichte Profile mit geringer Massivität (< IPE 160) | 40 - 50 | 500 - 1.200 | 11,1 - 26,7 | 1.250 - 2.850 | 28,0 - 63,0 |
| Verzinken / Feuerverzinken (inklusive Entfetten, Beizen und Fluxen ggf. vorheriges Strahlen) | | | | | |
| Konstruktionsart: | | | | | |
| • Schwere Profile (HEB 600) | 10 - 15 | 200 - 290 | 16,0 - 23,2 | | |
| • Mittelschwere Profile (< IPE 750 / HEB300) | 15 - 20 | 225 - 305 | 12,9 - 17,5 | | |
| • Mittlere Profile (< IPE450) | 20 - 25 | 250 - 320 | 11,1 - 14,5 | | |
| • Mittelleichte Profile (< IPE 330) | 25 - 30 | 300 - 380 | 10,9 - 13,8 | | |
| • Leichte Profile (< IPE 240) | 30 - 40 | 350 - 440 | 10,0 - 12,6 | | |
| • Leichte Profile mit geringer Massivität (< IPE 160) | 40 - 50 | 450 - 580 | 10,9 - 12,9 | | |
| Einbrennlackierung von Metallbauelementen aus Stahl | | | | | |
| | | | | | |
| • Pulverbeschichtung | 40 - 50 | 720 - 990 | 16,0 - 22,0 | | |
| • Pulverbeschichtung + Zinkgrundierung | 40 - 50 | 900 - 1.300 | 20,0 - 29,0 | | |
| Angenommener Zinkpreis* Stand 4. Quartal 2016 | | | €/t | | |
| | | | 2.500 | | |

* Aktueller Zinkpreis unter www.feuerverzinken.com



Brandschutz

» Foto
Dreischeibenhaus Düsseldorf
HPP Architekten Düsseldorf
© HG Esch

Brandschutz

Ziel bauaufsichtlicher Bestimmungen in Bezug auf den Brandschutz ist die Abwehr von Gefahren für Menschen, Tiere und Sachwerte. Die Anforderungen in den Bauordnungen unterscheiden sich im Wesentlichen nach der Gebäudehöhe, Zahl und Größe der Nutzungseinheiten sowie der Art der Nutzung. Sie verfolgen damit folgende Zielsetzungen:

- **Gewährleistung von Evakuierungs- und wirksamen Löschmaßnahmen**
Damit Rettungs- und Löscharbeiten effektiv durchgeführt werden können, müssen eine ausreichende Anzahl und eine geeignete Ausbildung von Rettungswegen sowie eine entsprechende Zugänglichkeit sichergestellt sein.
- **Gewährleistung der Standsicherheit der Konstruktion**
Gebäude müssen entsprechend ihrer Nutzung den erhöhten Temperaturen im Brandfall ausreichend Widerstand bieten, so dass es nicht zum plötzlichen Versagen des Tragwerks kommt.
- **Vermeidung der Brandausbreitung**
Raumabschließende Bauteile müssen ihre Funktion unter Brandeinwirkung speziell in Hinblick auf die

Dichtheit gegenüber Rauchgasen und der Standfestigkeit gewährleisten. Zudem werden Anforderungen an die Wärmedurchleitung von Bauteilen gestellt, die einen Brandabschnitt begrenzen. Brandwände müssen zudem einer genormten Stoßbeanspruchung standhalten.

- **Brandverhalten von Baustoffen**
Um einer Brandentstehung und einer Brandausbreitung vorzubeugen, werden Anforderungen an die Brennbarkeit von Baustoffen gestellt.

Stahl ist diesbezüglich ein geeigneter Baustoff, da er nicht brennbar ist und keine giftigen Gase unter Brandeinwirkung freisetzt (Brandklasse A1). In Abhängigkeit der Stahlsorte reduziert sich jedoch die Festigkeit des Werkstoffs Stahl mit zunehmender Temperatur (siehe EN 1993-1-2). Im Allgemeinen kann bei Stahltemperaturen von über 550°C ein Festigkeitsverlust festgestellt werden. In kritischen Fällen ist daher zu prüfen, ob Stahlbauteile im Brandfall durch geeignete Maßnahmen vor einer übermäßigen Durchwärmung geschützt werden müssen. Alternativ können aktive Maßnahmen zur Eindämmung

| Kürzel | Bedeutung | Beschriebene Anforderung |
|--------|----------------------------|--|
| R | „Résistance“ (frz.) | Tragfähigkeit |
| E | „Etanchéité“ (frz.) | Raumabschluss, Dichtigkeit im Brandfall |
| I | „Isolation“ (frz. / engl.) | begrenzte Wärmedurchleitung im Brandfall |
| M | „Mechanical“ (engl.) | Dynamische Einwirkung, Stoßbeanspruchung |

des Brandes bzw. zur Kühlung z.B. durch Sprinklersysteme installiert werden.

In Abhängigkeit der Gebäudeklassen, die in den Bauordnungen definiert werden, und der Funktion der Bauteile werden Anforderungen an die Feuerwiderstandsklassen gestellt (siehe Landesbauordnungen). Deren Bezeichnungen beinhalten zum einen die Feuerwiderstandsdauer in Minuten unter Normbedingungen. Zum anderen wird das altbekannte „F“ für „Feuerwiderstand“ auf Grund europäischer Regelungen durch aus-

sagekräftigere Kürzel ersetzt, die die Anforderungen genauer beschreiben. Konstruktive Systeme und Bauteile (Bauprodukte, Bauarten und Bau-sätze), die diese Anforderungen erfüllen, besitzen ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis (ABP) oder entsprechen technischen Regelwerken (Normen, Richtlinien) auf Grundlage der Bauproduktrichtlinie (BPR - maßgebend für CE-Kennzeichnung) bzw. des Bauproduktgesetzes (BauPG). Diesbezügliche Zusammenhänge und weitere Informationen (Übereinstimmungs- und Verwendbarkeitsnachweis) sind in der Bau-regelliste festgehalten. Zudem kann eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) bei der obersten Bauaufsichtsbehörde beantragt werden, deren Gültigkeit sich auf ein konkretes Bauvorhaben beschränkt. Eine frühzeitige Abstimmung mit den örtlichen Genehmigungsbehörden ist in Sonderfällen zu empfehlen.

Neben den Landesbauordnungen gibt es Richtlinien und Verordnungen für diverse Gebäudetypen, die entsprechend der Nutzung und des Gefahrenrisikos die Anforderungen abmindern bzw. erhöhen. Im Bereich

| Bauaufsichtliche Bezeichnung | Brandklasse nach DIN EN 13501 Teil 1 | Bemerkung |
|------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Nicht brennbar | A1 | |
| | A2 – s1 d0 | Kein Rauch/kein Abtropfen |
| Schwer entflammbar | B, C – s1 d0 | Kein Rauch/kein Abtropfen |
| | B, C – s3 d0 | kein Atropfen |
| | B, C – s1 d2 | Kein Rauch |
| | B, C – s3 d2 | |
| Normal entflammbar | D – s3 d0 | kein Abtropfen |
| | D – s3 d2 | |
| | E – d2 | |
| Leicht entflammbar | F | |

des Industrie- und Gewerbebaus bietet die Industriebau-Richtlinie den rechtlichen Rahmen für effektive und kostengünstige Brandschutzkonzepte mit hohem Sicherheitsniveau.

Weitere Bauvorschriften

für bestimmte Gebäudearten:

- Industriebau richtlinie
- Hochhausrichtlinie
- Verkaufsstätten-Verordnung
- Versammlungsstätten-Verordnung
- Garagen-Verordnung
- Krankenhausbau-Verordnung
- Beherbergungsstätten-Verordnung

Die europäische Normung ermöglicht neben diesen herkömmlichen Betrachtungsweisen die Berücksichtigung des Brandschutzes auf Grundlage des Naturbrandkonzeptes. Ausgehend von Brandlasten, der Geometrie und den resultierenden Belüftungsverhältnissen im Gebäude werden mit Hilfe von Computerprogrammen realistische Temperatur-Zeit-Kurven ermittelt, die über die resultierende Stahltemperatur zu konkreten Aussagen über die Versagenswahrscheinlichkeit führen. Dieser Ansatz entspricht dem Sicherheitskonzept des gesamten Europä-

ischen Normenwerks und bietet die Möglichkeit, aktive Maßnahmen wie Sprinkler- und Entrauchungsanlagen zu berücksichtigen.

Letztlich bieten die Gesamtheit der Verordnungen sowie die europäischen Regelungen eine Vielzahl von Möglichkeiten, Stahlbauten mit einem hohen Niveau der Brandschutzsicherheit zu planen, ohne aufwändige Maßnahmen zu ergreifen. In den Fällen, in denen dennoch Stahlbauteile geschützt werden müssen, kann man aus folgenden Maßnahmen auswählen, um zu einem optimierten und angepassten baulichen Brandschutz zu gelangen.

Passive Maßnahmen

Alle Brandschutzmaßnahmen sind von der Massivität der Stahlprofile abhängig, die durch das Verhältnis von Umfang zu Querschnittsfläche ausgedrückt wird. Bei einer Profilauswahl kann durch Berücksichtigung einer entsprechenden Massivität und einer angepassten Dimensionierung schon die ungeschützte Konstruktion einen Feuerwiderstand von 30 Minuten erreichen. Darüber hinaus stehen folgende Maßnahmen zur Verfügung,

um die Erwärmung des Stahls über die kritische Temperatur zu verhindern:

- **Verkleidung der Stahlkonstruktion mit Platten aus Gipskarton, aus Fiber- oder Kalziumsilikaten oder Vermiculite**

Durch die Bekleidung mit porenwasserhaltigen oder kristallwasserhaltigen Baustoffen wird die Durchwärmung der Stahlbauteile verzögert. In Abhängigkeit des Baustoffes ist daher die Bekleidungsstärke vorwiegend für die entsprechende Widerstandsdauer maßgebend. Zum Teil existieren vorgefertigte Verkleidungselemente oder spezielle Befestigungssysteme, die die Applikation solcher Systeme erheblich vereinfachen.

- **Spritzputzbekleidung mit und ohne Putzträger**

Ähnlich wie die Verkleidung mit Platten verzögern Putzsysteme die Durchwärmung der Stahlbauteile. Neben der Wirkung des eingelagerten Wassers wird die dämmende Wirkung der Spritzputzverkleidung durch die Porosität des Werkstoffs genutzt (Beflocken). Da die Spritzputze meist baustellenseitig aufgebracht werden, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

» Foto

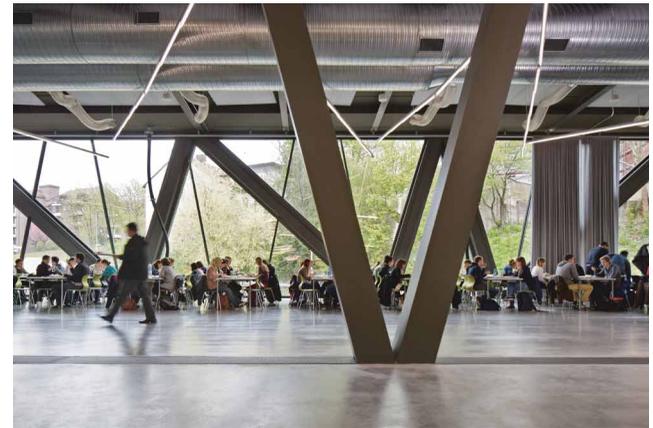
Erweiterung Zentralmensa der Universität Kassel
augustinundfrankarchitekten Berlin
© Werner Huthmacher

- **Dämmschichtbildender Anstrich**

Diese Brandschutzanstriche bestehen meist aus drei Schichten: Grundierung inklusive Korrosionsschutz, Dämmschichtbildner und Deckschicht, die eine uneingeschränkte Farbgebung ermöglicht. Moderne Produktsysteme erreichen eine Widerstandsdauer bis zu 90 Minuten und können werkseitig aufgebracht werden. Dies führt zu Kostenvorteilen und zur Vereinfachung des Bauablaufs.

- **Verbundbau**

Bei Verbundkonstruktionen werden Stahlprofile entweder vollständig einbetoniert oder nur die Kammern von offenen Profilen bzw. Stahlhohlprofilen ausbetoniert und mit Zusatzbewehrung versehen. Unter Berücksichtigung des Ausnutzungsgrads und der Mindestquerschnittswerte kann eine Widerstandsdauer von bis zu 180 Minuten erreicht werden.



Aktive Maßnahmen

Der Einfachheit halber werden hier nur die Maßnahmen angesprochen, die einen Effekt auf die Berechnung der anzusetzenden Brandlast nach Eurocode haben. Andere Maßnahmen, die u.U. nach Absprachen mit den lokalen Behörden zu einem optimierten Brandschutz führen können, bleiben zunächst unberücksichtigt.

• Sprinklersystem

Wasserführendes Leitungssystem, welches bei Brandeinwirkung automatisch Wasser im Bereich des Brandherdes versprüht, um eine Ausbreitung zu vermeiden und das Feuer einzudämmen.

• Automatische Brandmeldeanlage – Branderkennung durch Hitze oder Rauch

Anlagen, die auf Grund der Hitze oder Rauchentwicklung eines Feuers dieses automatisch erkennen und meist einen internen Hausalarm auslösen, der eine Evakuierung des Gebäudes zur Folge hat.

• Brandmeldezentrale mit automatischer Alarmierung der Feuerwehr.

Erweiterte Brandmeldeanlage mit automatischer Branderkennung, die zusätzlich die zuständige Feuerwehr alarmiert und weitere

Informationen bereitstellt.

• Rauchabzug

Unter Rauchabzügen versteht man Dachöffnungen, die sich durch manuelle oder automatische Betätigung im Brandfall öffnen und so heißen Brandrauch abführen. Sie werden häufig in Industriebauten verwendet oder bei mehrgeschossigen Gebäuden im Treppenraum angebracht, um den „ersten“ Rettungsweg rauchfrei zu halten.

• Werks- oder Betriebsfeuerwehr

Ist eine solche Einrichtung im Bereich des zu errichtenden Gebäudes vorhanden, kann dies bei der Planung berücksichtigt werden.

• Eingebaute Löscheräte und Klein-Löschmittel (Feuerlöscher/Wandhydranten)

Gerätschaften, um lokale Brände durch anwesende Personen schon in der Entstehungsphase zu löschen.

Die im Folgenden angegebenen Kosten sind Anhaltswerte unter Berücksichtigung der jeweiligen Rahmenbedingungen. Genauere Angaben sind im Einzelfall durch einen Fachplaner zu bestimmen.

Rahmenbedingungen:

- Durchschnittswerte für Gebäudefläche von 800 - 1400 m² BGF^{a)}.
- Schneelastzone 2, Geländehöhe max. 500 m üNN, Windlastzone 2 (Binnenland), kompaktes Gebäude.

Hinweise:

- Passive Brandschutzmaßnahmen werden in €/m² zu applizierender Fläche bzw. €/kg Rahmenkonstruktion angegeben.
- Bei der Verwendung der Angaben in €/kg ist zu beachten, dass meist nur ein Teil der Konstruktion geschützt werden muss.
- Annahme eines Massivitätsfaktors von 140 - 180; entspricht IPE 300 - IPE 450 und der gesamten HEB-Reihe.
- Aktive Brandschutzmaßnahmen werden in €/m² BGF^{a)} angegeben.
- Aktive Brandschutzmaßnahmen haben Einfluss auf die Bestimmung der Brandlast gemäß Eurocode 3 (EN 1993).
- Mittlere Brandlast für mehrgeschossige Gebäude ca. 500 MJ/m² (Büro), eingeschossige Gebäude ca. 750 MJ/m².
- Bei den Angaben zur werkseitigen Applikation sind Transportkosten sowie Reparaturen von bis zu 5 % enthalten.
- Es wird empfohlen, für alle Preisindikationen von Brandschutzmaßnahmen zusätzlich fachkundige Firmen zu konsultieren.

^{a)} BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277-1:2016-01): Gesamtfläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

| Passiver Brandschutz €/m ² Feuerwiderstand ^{d)} in min | | Preisindikation in €/m ² zu applizierende Fläche | | |
|---|---|---|---------|----------------------|
| | | 30 min | 60 min | 90 min ^{b)} |
| Dämmschichtbildender Anstrich | • Ausführung auf der Baustelle | 18 - 25 | 40 - 55 | 65 - 100 |
| | • Ausführung in der Werkstatt | 15 - 25 | 35 - 55 | 55 - 95 |
| Spritzputzbekleidung | • Standardprodukte (normal) | 18 - 24 | 20 - 27 | 25 - 33 |
| | • Hochleistungsprodukte / -systeme | 21 - 28 | 25 - 33 | 29 - 38 |
| Ummantelung/Beplankung (Hauptstützen und Hauptträger) | • Gipskartonplatten (normal) | 23 - 30 | 30 - 50 | 40 - 60 |
| | • spezielle Brandschutzplatten / -systeme | 28 - 38 | 35 - 55 | 40 - 65 |

| Passiver Brandschutz €/ kg Feuerwiderstand ^{d)} in min | | Preisindikation in €/kg zu schützende Konstruktion ^{d)} | | |
|--|---|--|-------------|----------------------|
| | | 30 min | 60 min | 90 min ^{b)} |
| Dämmschichtbildender Anstrich | • Ausführung auf der Baustelle | 0,30 - 0,60 | 0,70 - 1,35 | 1,20 - 2,40 |
| | • Ausführung in der Werkstatt | 0,25 - 0,60 | 0,65 - 1,30 | 1,20 - 2,30 |
| Spritzputzbekleidung | • Standardprodukte (normal) | 0,25 - 0,45 | 0,30 - 0,50 | 0,35 - 0,65 |
| | • Hochleistungsprodukte / -systeme | 0,30 - 0,55 | 0,35 - 0,60 | 0,45 - 0,75 |
| Ummantelung/Beplankung (Hauptstützen und Hauptträger) | • Gipskartonplatten (normal) | 0,35 - 0,55 | 0,50 - 0,85 | 0,65 - 1,20 |
| | • spezielle Brandschutzplatten / -systeme | 0,45 - 0,75 | 0,55 - 0,85 | 0,60 - 1,20 |

| Aktiver Brandschutz | Preisindikation in €/m ² BGF ^{a)} |
|--|---|
| • Sprinklersystem ^{e)} | 30 - 40 |
| • Entrauchungsanlage ^{f)} | 10 - 15 |
| • Feuermeldeeinrichtung, lokal, über Wärmedetektion | 12 - 20 |
| • Feuermeldeeinrichtung, lokal, über Rauchdetektion | 12 - 20 |
| • Brandmeldeanlage mit Branderkennung und autom. Alarmübermittlung | 15 - 25 |

^{a)} BGF: Brutto-Grundfläche (DIN 277-1:2016-01):
Gesamtfläche aller Grundrissebenen eines Bauwerks.

^{b)} Eine "Bauaufsichtliche Zulassung" ist jeweils zu prüfen; zum Teil bedarf es einer "Zustimmung im Einzelfall", die meist vom Hersteller unterstützt wird.

^{d)} DIN EN 13501-1 und 13501-2: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten.

^{d)} Diese Werte sollten nur mit einem brandzuschützenden Teil der Gesamttonnage aus Kapitel 1 multipliziert werden. Eine entsprechende Annahme (bspw. 30 % oder 60 %) sollte getroffen werden.

^{e)} Eine ausreichende Wasserversorgung über das öffentliche Leitungsnetz wird vorausgesetzt.

Ansonsten entstehen Zusatzkosten durch eine komplexere Sprinklerzentrale, Vorratsbehälter etc.

^{f)} Entrauchungsanlagen, die auf dem Prinzip der freien Entrauchung ohne mechanisch induzierte Luftströmung (Ventilatoren, Turbinen) basieren.

Korrosion

DIN EN ISO 12944 Teile 1-8

Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme

- Teil 1: Allgemeine Einleitung
- Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen
- Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung
- Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung
- Teil 5: Beschichtungssysteme
- Teil 6: Laborprüfungen zur Bewertung von Beschichtungssystemen
- Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten
- Teil 8: Erarbeiten von Spezifikationen für Erstschutz und Instandsetzung (Teile 3-5 haben keine Anwendung für dünnwandige Stahlblechbauteile)

DIN EN ISO 1461

Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraachte Zinküberzüge (Stückverzinken)

DIN EN ISO 8501-1

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit

- Teil 1: Rostgrade und Oberflächenvorbereitungsgrade von unbeschichteten Stahloberflächen und Stahloberflächen nach ganzflächigem Entfernen vorhandener Beschichtungen

DIN EN ISO 8501-2

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit

- Teil 2: Oberflächenvorbereitungsgrade von beschichteten Oberflächen nach örtlichem Entfernen der vorhandenen Beschichtungen

DIN EN ISO 8501-3

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Visuelle Beurteilung der Oberflächenreinheit

- Teil 3: Vorbereitungsgrade von Schweißnähten, Kanten und anderen Flächen mit Oberflächenunregelmäßigkeiten

DIN EN ISO 14713-2

Zinküberzüge - Leitfäden und Empfehlungen zum Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion

- Teil 2: Feuerverzinken

DAST 022 Anwendung der DAST-Richtlinie 022: "Feuerverzinken von tragenden Stahlbauteilen"

DIN EN ISO 8503-1

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen

- Teil 1: Anforderungen und Begriffe für ISO-Rauheitsvergleichsmuster zur Beurteilung gestrahlter Oberflächen

DIN EN ISO 8503-2

Vorbereitung von Stahloberflächen vor dem Auftragen von Beschichtungsstoffen - Rauheitskenngrößen von gestrahlten Stahloberflächen

- Teil 2: Verfahren zur Prüfung der Rauheit von gestrahltem Stahl - Vergleichsmusterverfahren

Brandschutz

DIN EN 1364 Teile 1-4

Feuerwiderstandsprüfungen für nichttragende Bauteile

- Teil 1: Wände
- Teil 2: Unterdecken
- Teil 3: Vorhangfassaden – Gesamtausführung
- Teil 4: Vorhangfassaden - Teilausführung

DIN EN 13501 Teile 1-6

Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten

- Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten
- Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen
- Teil 3: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen an Bauteilen von haustechnischen Anlagen: Feuerwiderstandsfähige Leitungen und Brandschutzklappen
- Teil 4: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen von Anlagen zur Rauchfreihaltung

- Teil 5: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus Prüfungen von Bedachungen bei Beanspruchung durch Feuer von außen

- Teil 6: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von elektrischen Kabeln

DIN 4102 Teil 4

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile; Änderung A1

Redaktion:

bauoek
Universität Stuttgart
Institut für Bauökonomie
Keplerstraße 11
D-70174 Stuttgart
T: +49 711 685 83309
info@bauoekonomie.uni-stuttgart.de
www.bauoekonomie.uni-stuttgart.de

CEEC - Conseil Européen des
Economistes de la Construction
(The European Council of
Construction Economists)

8 Avenue Percier
F-75008 Paris
T: +33 1 45 63 30 41
www.ceecorg.eu

RICS Deutschland Ltd.
(Royal Institution of Chartered
Surveyors)

Junghofstraße 26
D -60311 Frankfurt a.M.
T: +49 69 6500750
www.ricseurope.eu/deutschland

Verbände und Institutionen:

bauforumstahl e.V.
Sohnstraße 65
D-40237 Düsseldorf
T: +49 211 6707-828
zentrale@bauforumstahl.de
www.bauforumstahl.de

Wirtschaftsvereinigung Stahl
Sohnstraße 65
D-40237 Düsseldorf
T: +49 211 6707-0
info@wvstahl.de
www.stahl-online.de

Institut Feuerverzinken GmbH
Graf-Recke-Str. 82
D-40239 Düsseldorf
T: +49 211 690765-0
info@feuerverzinken.com
www.feuververzinken.com

» Foto
Fellows Pavilion Berlin
Barkow Leibinger Berlin
© Stefan Müller



Mitglieder bauforumstahl



Verbände

DSTV



Sohnstraße 65 | 40237 Düsseldorf
T: 0211 / 6707 - 828 | F: 0211 / 6707 - 829
zentrale@bauforumstahl.de | www.bauforumstahl.de
www.facebook.com/bauforumstahl
www.stahlbauverbindet.de

