



PAROC® FIRESAFE SYSTEM

BRANDSCHUTZ FÜR STAHLKONSTRUKTIONEN



PAROC®

INHALTSVERZEICHNIS

Brandschutz für Stahlkonstruktionen3

Anforderungen an die Brandschutzdämmung4

Warum PAROC Steinwolle?.....6

Dimensionierung der Dämmung8

Stützen aus Vierkantprofil innerhalb von Gebäuden13

HSQ-Träger14

Brandschutzdämmung für Betondecken.....15

Brandschutzdämmung für Stahldecken16

Systemkomponenten.....17

Montage des PAROC® FireSAFE-Systems.....18

Alternative Montagemethode.....19

BRANDSCHUTZ FÜR STAHLKONSTRUKTIONEN

Bei einem Brand erhitzt sich eine tragende Stahlkonstruktion sehr schnell. Nach 15 – 40 Minuten Brandeinwirkung verlieren diese Stahlkonstruktionen die Hälfte Ihrer Standsicherheit und können unter dem Hitzeeinfluss oder aufgrund des hohen Temperaturunterschiedes einstürzen. Je nach Stärke der Profile und Querschnitte des Metallrahmens sowie der Höhe der Betonspannung ist die Feuerfestigkeit auf 15 bis 40 Minuten begrenzt. Gleichzeitig muss die minimal geforderte Feuerwiderstandsdauer der Hauptträgermontage inklusive des Metallrahmens 30 bis 150 Minuten betragen. Diese Anforderung ist von den Brandschutzvorschriften und der Bautechnik abhängig.

Die Idee der Brandschutzdämmung

Ziel des Brandschutzes von Metallkonstruktionen ist, die Wärmedämmung durch thermische Abschirmung und den Hitzeschutz durch direkte Brandeinwirkung zu erhöhen. Durch den Einsatz von Wärmedämmung wird das Erhitzen der Stahlkonstruktion verlangsamt, die funktionellen Eigenschaften bleiben entsprechend der Feuerwiderstandsdauer erhalten.

Kosteneffizienz

Um den Brandschutz von Gebäuden und Installationen gewährleisten zu können, müssen die Anforderungen der Brandschutzvorschriften erfüllt werden. Gleichzeitig sollen die allgemeinen Kosten für den Brandschutz

so niedrig wie möglich gehalten werden. Um diesen beiden Parametern gerecht zu werden, entstand der Bedarf, ein effizientes Brandschutzsystem von höchster Qualität zu entwickeln und in der Baupraxis einzuführen.

Das PAROC® FireSAFE System

Paroc hat ein Brandschutzsystem entwickelt, das auf der Anwendung der nichtbrennbaren Steinwolle-Dämmplatte PAROC® FPS 17 basiert.

Das System ist stark wasserabweisend, absorbiert keine Feuchtigkeit und hat eine lange Lebensdauer. Die geforderte Feuerwiderstandsklasse für Stahlrahmenkonstruktionen wird durch Auswahl der erforderlichen Dämmdicke der PAROC® FPS 17 erfüllt. Die Dämmdicke hängt sowohl vom Profilkfaktor des zu isolierenden Elements, als auch von der kritischen Temperatur von Stahl ab, die normalerweise 450 °C bis 500 °C beträgt.

Zulassung

Das PAROC® FireSAFE System für den Brandschutz von Stahlkonstruktionen (Seite 8-12), ist nach ETA-08/0093 durch VTT, Espoo, Finnland zugelassen.

Das PAROC® FireSAFE System

erfüllt die erforderliche Brandschutzklasse R210 (3 1/2 Stunden) für geschützte Elemente und Metallrahmen.

Das System ist zugelassen nach ETA-08/0093.



ANFORDERUNGEN AN DIE BRANDSCHUTZDÄMMUNG

Brandschutzbestimmungen für Gebäude werden von unterschiedlichen Behörden und Institutionen festgelegt:

- Nationale Bestimmungen für Neubauten und Sanierungen zum Schutz von Menschenleben
- Bestimmungen von Versicherungen - hauptsächlich zur Wahrung ökonomischer Interessen
- Bestimmungen des Arbeitsschutzes - die Behörde wahrt die Sicherheit im Arbeitsleben und während der Bauphase eines Gebäudes
- Bestimmungen in der Landwirtschaft - hauptsächlich zum Schutz der Tiere
- Viele weitere Bestimmungen für spezielle Typen von Baulichkeiten

Die meisten dieser Bestimmungen unterliegen vielen standardisierten Testmethoden, die mit den verschiedenen Bauklassen und Materialien verknüpft und in den jeweiligen Verordnungen vorgeschrieben sind. Die brandschutztechnischen Maßnahmen erfolgen auf Basis der sogenannten Feuerkurve, die die Ausbreitung eines mittleren Feuers innerhalb eines Gebäudes beschreibt. Diese Testmethode liefert eine brandschutztechnisch sichere Lösung. Heutzutage gehen die Testmethoden noch tiefer ins Detail: Dabei wird von einer Ausbreitung des Feuers ausgegangen (meistens inklusive der Abkühlungsphase) und die Zeit berechnet, in der das betroffene Gebäude dem Feuer standhalten muss. Die Auslegung der Gebäudeanforderungen setzt eine „Menge Erfahrung“ und modernste Technik voraus. Vor allem große Gebäudetypen mit aufwendiger Auslegung sind profitabel.

Nachfolgend finden Sie Bestimmungen der nationalen Verordnungen.

Gebäudeklassen und deren brandschutztechnische Anforderungen

In den nationalen Verordnungen sind Gebäude unter Berücksichtigung der Stockwerkanzahl, der Nutzung (vorhandene Brandlasten), der Personenbelegung und der günstigsten Wirkung von vorhandenen Maßnahmen des anlagentechnischen Brandschutzes in verschiedene Brandklassen unterteilt.

Brandschutzklassifizierte Konstruktionen

In den nationalen Vorschriften sind folgende Anforderungen an die unterschiedlichen Konstruktionen erhöht worden:

- Tragfähigkeit = R
- Raumabschluss = E
- Wärmedämmung = I

Alle Kriterien werden zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit genutzt. Die Konstruk-

tionsklassen R, RE, E, EI und REI sind eher selten zu finden und beschreiben die Feuerwiderstandsdauer in Minuten, von 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 oder 360.

Die Klassifizierung kann durch den Buchstaben M erhöht werden, wenn die Konstruktion Stoßbeanspruchungen ausgesetzt ist, mit dem Buchstaben C wird die Klassifizierung mittels automatisch schließenden Brandschutztüren beschrieben.

Europäische Brandklassen

Diese erfüllen alle Anforderungen für in Gebäuden verarbeitete Materialien. Mehr Informationen hierzu finden Sie auf unserer Webseite www.paroc.de. Ein Gebäude ist in Brandabschnitte aufgeteilt: Wohnhäuser, Treppen, Garagen, Heizräume, Müllräume, Hotelflure und Fluchtwege sind Beispiele für Brandabschnitte. Die Anforderungen an die Brandschutzisolierung der Stützlasten variieren sehr von Land zu Land, auch innerhalb der EU. Die Anforderungen, Testmethoden und Vorschriften an das Material hingegen sind dieselben. Auch die Ermittlung der unterschiedlichen Klassen ist gleich. Die Anforderung EI60 hat als Beispiel eine einheitliche Bedeutung in der gesamten EU. Auch die Beschreibung der Brandlast in MJ/m² variiert in verschiedenen Ländern. Letzter Parameter ist die Anzahl der Stockwerke im Gebäude. All diese Parameter und unterschiedlichen Vorschriften machen es unmöglich, diese in verschiedenen Ländern miteinander zu vergleichen. Stattdessen eine kurze Übersicht:

Finnland und Estland

Für die meisten Gebäude mit bis zu 2 Stockwerken gibt es keinerlei Vorschriften. Für Gebäude mit 2 bis 4 Stockwerken variieren die Feuerwiderstandsklassen zwischen R15 und R120, abhängig der Nutzung des Gebäudes. Die häufigste Feuerwiderstandsklasse ist R30, außer in Wohngebäuden, in denen R60 vorgeschrieben ist.

Die höchste Gebäudeklasse, P1, hat eine Anforderung von R15 bis R240. Abhängig von der Brandlast variiert diese wie folgt: Brandlast < 600 MJ/m² = R60, Brandlast von 600 – 1200 MJ/m² = R90 und über 1200 MJ/m² = R120. Mit R30 bis R120 werden die meisten Anforderungen der Brandschutziso-

Das PAROC® FireSAFE System

bietet alle Vorteile eines komplexen Brandschutzes in Verbindung mit den Eigenschaften der Steinwolle-Dämmplatten: Verringerung des Wärmeverlustes oder unerwünschte Erwärmung unter normalen Bedingungen.



lierung von Stahlkonstruktionen erfüllt. In Ausnahmefällen sind auch höhere Klassen gefordert. Für Gebäude mit mehr als 8 Stockwerken und für sehr hohe Brandlasten sind auch entsprechend höhere Brandklassen gefordert.

Schweden

Für die zwei niedrigsten Gebäudeklassen liegen die Anforderungen bei R15 bis R30; für Kellergeschosse sind die Anforderungen allerdings höher. Die höchste Brandklasse wird unterteilt und ist abhängig von der Brandlast. Mit einer Brandlast $<200 \text{ MJ/m}^2$ ist die „normale“ Klasse R60, in einigen Fällen auch R90. Liegt die Brandlast zwischen $200\text{-}400 \text{ MJ/m}^2$, steigt die Klasse auf R120 und in einigen Fällen auf R180. Für eine Brandlast über 400 MJ/m^2 wird die Klasse R240 benötigt.

Polen

In Polen gibt es 5 Brandklassen für unterschiedliche Gebäudetypen. Die Anforderungen an die Stützlast variiert von keiner bis hin zur Klasse von 240 Minuten, ausgedrückt als Klasse „A“. Diese Gebäude haben eine Brandlast von mehr als 4000 MJ/m^2 . Für die meisten Gebäude variieren die Anforderungen von 60 bis 120 Minuten, in einigen Fällen genügt auch eine Klasse für bis zu 30 Minuten.

Dänemark

In Dänemark sind die Gebäude in 6 Klassen entsprechend ihrer Nutzung aufgeteilt. Hinzu kommt die Einbeziehung der Art der Nutzung und der Tageszeit, zu welcher das Gebäude genutzt wird. Für die Stützlast des Gebäudes variiert die Brandklasse von 30 bis 120 Minuten und ist außerdem abhängig von Nutzungsklasse und der Höhe über dem Erdgeschoß.

Norwegen

Norwegen hat nach wie vor 4 Brandgefahren-Klassen, von gering bis lebensgefährlich. Die Größe und der Baustil des Gebäudes beeinflussen außerdem die Vorschriften. Abhängig davon wird die Stützlast eingestuft oder die oberste Etage wird als Grundlage der Vorschriften für das Gebäude genommen und variiert von 30 bis 120 Minuten.

Litauen

In Litauen sind die Gebäude abhängig von der Nutzung (Industriehallen, Agrargebäude u.ä.) und der Brandgefahr in fünf Klassen unterteilt. Auch die Summe der Brandlast ist in 3 Klassen unterteilt. Aus diesen Anforderungen heraus variieren die Klassen von R45 bis R120 für die entsprechenden Stützlasten.

WARUM PAROC STEINWOLLE?

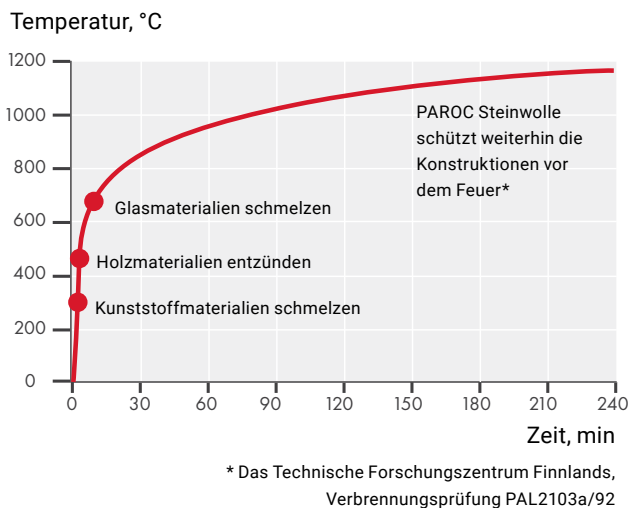


Diagramm 1.
Das Brandverhalten einiger Baumaterialien im „Standardbrandfall“. Ein „Standardbrandfall“ simuliert die Entwicklung der Temperaturen im Brandfall in einem normalen Raum. Standardverbrennungskurve nach ISO 834.



PAROC Protection, eine für Skandinavien entworfene Steinwolle, ist ein Material mit besten Eigenschaften zum Schutz vor Feuer und Feuchtigkeit. Leben in einem Zuhause mit PAROC Steinwolle-Dämmstoffen bietet erhöhte Sicherheit gegen Feuchtigkeit. Steinwolle nimmt kein Wasser auf, besitzt eine hohe Dampfdurchlässigkeit und trocknet schnell, wenn sie Feuchtigkeit ausgesetzt war. PAROC Steinwolle-Dämmstoffe sind nicht brennbar und EuroClass A1- klassifiziert.

Das PAROC® FireSAFE System

ist ohne zusätzliche Lacke oder Farben einsetzbar und erfordert keine Reining der zu schützenden Oberfläche.

Steinwolle ist vielseitig und eine nicht brennbare Wärmedämmung

PAROC Steinwolle ist die vielseitigste und am häufigsten genutzte Wärmedämmung in vielen europäischen Ländern. PAROC Steinwolle kombiniert einzigartige und exzellente Wärme- und Schallschutzeigenschaften und ist ein feuerhemmendes Material. Nicht nur in der Gebäudetechnik und Industrie, auch unter strengsten Anforderungen und Bedingungen wie im Schiffbau und in Atomkraftwerken wird PAROC Steinwolle eingesetzt.

Exzellente Brandschutzeigenschaften in Konstruktionen

Steinwolle wird aus Stein hergestellt und kann deshalb als Wärmedämmung bei höchsten Anforderungen an den Brandschutz eingesetzt werden. Nahezu alle Arten von Mineralwolle sind als nichtbrennbar klassifiziert, aber PAROC Steinwolle hat einen außergewöhnlich hohen Schmelzpunkt von circa 1.000 °C und unterstützt somit länger den Brandschutz. Deshalb bietet PAROC Steinwolle auch eine effektive und feuerbeständige Wärmedämmung. Die meisten unkaschierten PAROC Steinwolle-Produkte sind klassifiziert nach EuroClass A1. Aufgrund der einzigartigen Brandeigenschaften kann PAROC Steinwolle als Brandschutzdämmung und Brandschutzverkleidung von Konstruktionen eingesetzt werden und verhindert Brände bzw. verzögert deren Ausbreitung.

Das richtige Produkt garantiert die besten Resultate

Von allen Mineralwollen besitzt Steinwolle die besten alkalischen Widerstandseigenschaften. Dies ist besonders wichtig bei mit Zement und kalkhaltigem Mörtel verputzten Fassaden.

Lebenslanger Dämmstoff

PAROC Steinwolle behält seine wärmetechnischen Dämmeigenschaften für die gesamte Lebensdauer eines Gebäudes. PAROC Steinwolle ist ein chemisch widerstandsfähiges Material mit hoher Resistenz gegenüber Erdöl, Lösungsmitteln und Basen.

Formbeständigkeit

PAROC Steinwolle schrumpft nicht und dehnt sich nicht aus, auch nicht bei drastischen Temperatur- oder Feuchtigkeitsveränderungen. Deshalb gibt es keine Risse im Material, die äußere Form der Steinwolle-Dämmplatten bleibt unverändert und es gibt kein Risiko von Wärmeverlusten oder Bildung von Kondenswasser.

Keine Aufnahme oder Speicherung von Feuchtigkeit

PAROC Steinwolle-Dämmstoffe sind stark wasserabweisend. Bei ausreichend hohem Druck kann Wasser in die Dämmplatten eindringen. Aufgrund ihrer diffusionsoffenen Struktur trocknet allerdings eine feuchte Steinwolle-Dämmplatte schnell wieder aus. Ein mit PAROC Steinwolle gedämmtes Gebäude bleibt trocken, erhält eine gesunde Innenraumluft und führt zu einer Langlebigkeit des Gebäudes. Umfangreiche Forschungen in Finnland an der Technischen Universität Tampere (Mikrobiologisches Wachstum in der Wärmedämmung von Betonplatten-Fassaden, 1999) und an der Universität Turku (Mikrobiologische Kontamination von Dämmlagen in Betonwänden, 1999) bestätigen eine schlechte Entwicklung von Mikrobenwachstum an PAROC Steinwolle.

Wirkungsvolle Schalldämmung

Aufgrund der durchlässigen Faserstruktur und hohen Dichte bietet PAROC Steinwolle eine exzellente Dämmung gegen eindringenden Lärm durch Wände und Dächer, Zwischenwände, Zwischenböden und Akustikdecken.

Umweltverträglich

PAROC Steinwolle ist immer und überall umweltverträglich. Steinwolle ist nachweislich ein langlebiger Dämmstoff, erzeugt erhebliche Energieeinsparungen, bietet Brandschutz und exzellente Schalldämmeigenschaften für eine Vielzahl von Anwendungen. Steinwolle enthält keine Bestandteile oder Chemikalien, die ein Recycling vermeiden oder behindern.

Paroc: Ein Experte in Sachen Dämmung

Als einer der führenden Hersteller von Wärmedämmstoffen ist Paroc, zusammen mit den besten Forschern und Instituten auf diesem Gebiet, eine anerkannte Fachkompetenz im Bereich der Wärmedämmung.

PAROC Steinwolle und Innenraumluft-Qualität

PAROC Steinwolle ist ein extrem sauberes Material und wird als Wärmedämmstoff beim Hausbau von Allergikern und Menschen mit Atemwegserkrankungen gewählt. Die Finnische Stiftung für Bauinformationen und der Verband für Innenraumluft klassifizieren die PAROC Steinwolle mit der besten M1- Klassifizierung nach Emissionsklassifikation. Die Innenraumluft wird nicht verunreinigt. Paroc Steinwolle ist ein chemisch widerstandsfähiges Material mit hoher Resistenz gegenüber Erdöl, Lösungsmitteln und Basen.

Das PAROC® FireSAFE System
schützt auch vor Korrosion aufgrund der Wasserdampfdurchlässigkeit von Steinwolle.



PAROC Steinwolle ist hochtemperaturbeständig. Das Bild zeigt einen Test mit PAROC UNS vor und nach einem Test nach EN ISO 1182, bei dem die Muster bei 750 °C brennen. PAROC UNS sind in einigen Märkten zu PAROC extra- Produkten mit denselben oder besseren Brandeigenschaften entwickelt worden.



Steinwolle schmilzt nicht während eines Brandes. Durch die besondere Struktur hat Steinwolle eine erheblich längere Feuerwiderstandsdauer. Dadurch werden die Chance auf Rettung von Menschenleben verbessert und Schäden minimiert.



Durch die „atmungsaktive“ luftdurchlässige Struktur verdampft die Feuchtigkeit bei korrekt ausgeführten Konstruktionen.

DIMENSIONIERUNG DER DÄMMUNG

Stützen und Träger

Feuerwiderstand

Je größer die Masse von Stahl in Relation zum Feuer ausgesetztem Bereich ist, desto besser ist der Feuerwiderstand. Der Temperaturanstieg bei Stahlkonstruktionen wird durch das Verhältnis des im Brandfall ausgesetzten Umfangs A_m und der Querschnittsfläche V definiert ($P = A_m/V$) und wird als Profilfaktor bezeichnet. Wenn das Stahlprofil höher als 450 mm ist, sollte die Isolierung entsprechend des Profiles montiert werden. Auf den unteren Bildern finden Sie die Formeln für unterschiedliche Profile und deren Position im Gebäude.

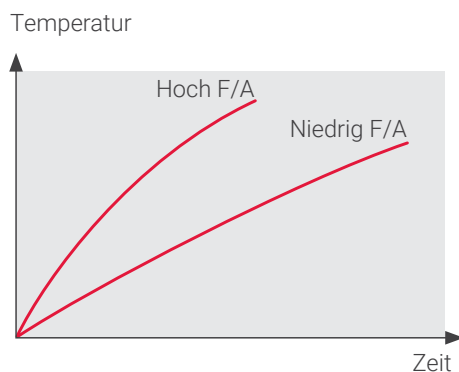


Diagramm 2.

Berechnung

Das vereinfachte Berechnungsprogramm basiert auf den erweiterten Richtlinien gemäß Bewertungsbericht 103203.22 SINTEF NBL. Das Näherungsverfahren basiert auf der Tatsache, dass das Stahlprofil unter dem Gesichtspunkt der Statik zu betrachten ist. Die Auslegung der Dämmung nach folgender Methode kann immer mit einem ausreichenden Sicherheitsfaktor erfolgen.

Methoden

Tests wurden durchgeführt gemäß EN 13501-2 und ENV 13381-4 und die Berechnungen gemäß 13381-4 Annex H.

Das PAROC® FireSAFE System hat ein relativ geringes Gewicht und minimiert somit das Gesamtgewicht der zu schützenden Konstruktion. Das Gewicht der FPS 17 muss bei der Traglast-Berechnung nicht beachtet werden.

Alternative 1: In Tabelle 1 und 2 finden Sie die Brandklassen und die benötigten Dämmdicken für die gängigsten Stahlprofile.

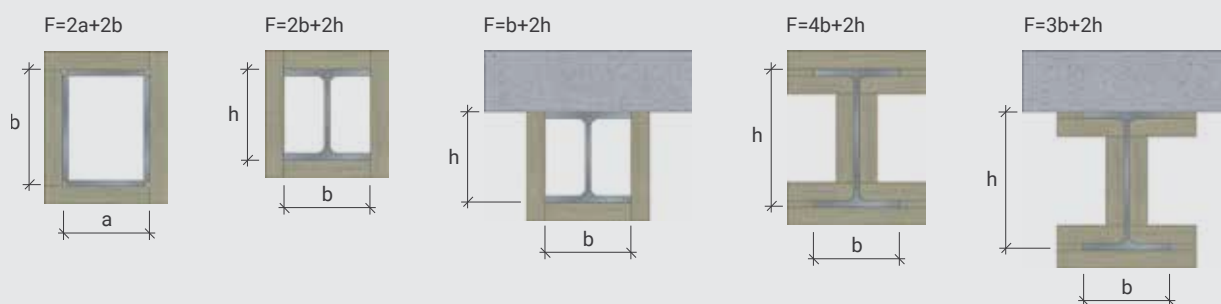


Tabelle 1: Dämmdicke bei RHS-Vierkantprofilen, 4-seitige Brandeinwirkung, kritische Temperatur 450 °C

Brandklasse							
R30		R60		R90		R120	
Stahldicke mm	Dicke PAROC FPS 17 mm	Stahldicke mm	Dicke PAROC FPS 17 mm	Stahldicke mm	Dicke PAROC FPS 17 mm	Stahldicke mm	Dicke PAROC FPS 17 mm
> 4	20	> 10	20	> 14	20	12,0	40
		8,0	20	12,0	25	10,0	50
		6,3	25	8,0 - 10,0	30	8,0	60
		5,0	30	6,3	50	6,3	-
		4,0	30	5,0	50		

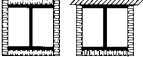
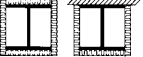
Tabelle 2: Isolierdicke unterschiedlicher Träger, 3- und 4-seitige Brandeinwirkung, kritische Temperatur 450 °C

Brandklasse					
R30			R60		
Stahlprofil	Dicke PAROC FPS 17 mm		Stahlprofil	Dicke PAROC FPS 17 mm	
	3-seitige Brandeinwirkung	4-seitige Brandeinwirkung		3-seitige Brandeinwirkung	4-seitige Brandeinwirkung
IPE 160 – 600	20	20	IPE 330-600	20	20
			IPE 240-300	20	25
			IPE 160-220	25	30
HE 100A – HE 600A	20	20	HEA 180-600	20	20
			HEA 100-160	20	25
HE 100B – HE 600B	20	20	HEB 100-600	20	20

Brandklasse					
R90			R120		
Stahlprofil	Dicke PAROC FPS 17 mm		Stahlprofil	Dicke PAROC FPS 17 mm	
	3-seitige Brandeinwirkung	4-seitige Brandeinwirkung		3-seitige Brandeinwirkung	4-seitige Brandeinwirkung
IPE 600	25	30	IPE 600	40	50
IPE 500	30	40	IPE 550	50	50
IPE 360-450	40	40	IPE 450-500	50	60
IPE 220-330	50	50	IPE 400	60	60
IPE 160-200	50	60	IPE 300-360	60	–
HEA 600	20	20	HEA 360-600	40	40
HEA 320-500	20	25	HEA 300-340	40	50
HEA 300	20	30	HEA 240-280	40	60
HEA 200-280	30	40	HEA 220	50	60
HEA 100-180	40	50	HEA 200	50	–
			HEA 100-180	60	–
HEB 320-600	20	20	HEB 300-600	30	40
HEB 220-300	20	25	HEB 240-280	40	40
HEB 200	20	30	HEB 180-220	40	50
HEB140-180	25	40	HEB 160	40	60
HEB 120	30	40	HEB 120-140	50	60
HEB 100	40	50	HEB 100	60	–



Tabelle 3: F/A der meistgenutzten Profile

HEA-Profil			HEB-Profil			HEM-Profil		
								
	F/A (m ⁻¹)	F/A (m ⁻¹)		F/A (m ⁻¹)	F/A (m ⁻¹)		F/A (m ⁻¹)	F/A (m ⁻¹)
HE 100 A	184	138	HE 100 B	154	115	HE 100 M	85	65
HE 120 A	185	137	HE 120 B	141	106	HE 120 B	80	61
HE 140 A	174	129	HE 140 B	130	98	HE 140 M	76	58
HE 160 A	161	120	HE 160 B	118	89	HE 160 M	71	54
HE 180 A	155	115	HE 180 B	110	83	HE 180 M	68	52
HE 200 A	145	108	HE 200 B	103	77	HE 200 M	65	49
HE 220 A	134	100	HE 220 B	97	73	HE 220 M	62	47
HE 240 A	122	91	HE 240 B	91	68	HE 240 M	52	40
HE 260 A	118	88	HE 260 B	88	66	HE 260 M	51	39
HE 280 A	113	84	HE 280 B	85	64	HE 280 M	50	38
HE 300 A	105	78	HE 300 B	81	60	HE 300 M	43	33
HE 320 A	98	74		77	58			
HE 340 A	94	72	HE 340 B	75	57			
HE 360 A	91	70	HE 360 B	73	57			
HE 400 A	87	68	HE 400 B	71	56			
HE 450 A	83	66	HE 450 B	69	55			
HE 500 A	80	65	HE 500 B	67	55			
HE 550 A	79	65	HE 550 B	67	55			
HE 600 A	79	65	HE 600 B	67	56			
HE 650 A	79	65	HE 650 B	66	56			

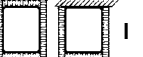
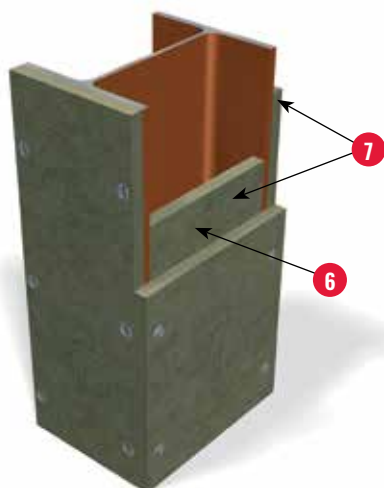
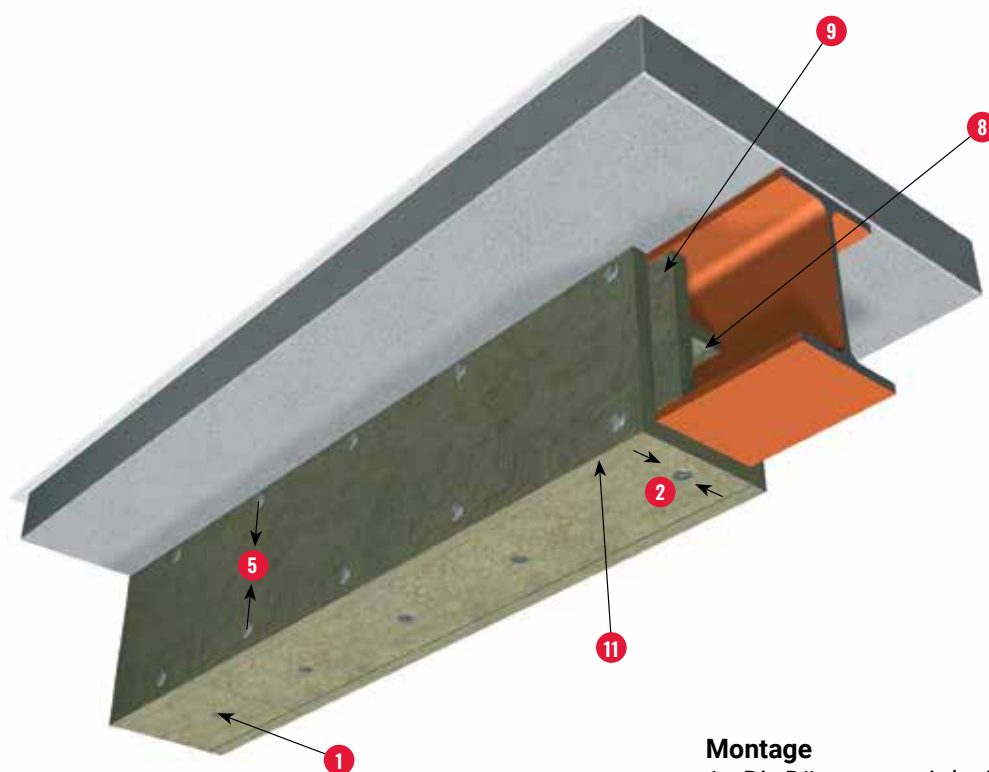
IPE-Profil			RHS-Vierkantprofil eckig				RHS-Quadratprofil			
			 Profildicke				 Profildicke			
	F/A (m ⁻¹)	F/A (m ⁻¹)	DxB mm	Profildicke mm	F/A (m ⁻¹)	F/A (m ⁻¹)	DxB mm	Profildicke mm	F/A (m ⁻¹)	F/A (m ⁻¹)
IPE 80	330	270	100x50	3,2	313	274	40x40	3,2	313	258
IPE 100	300	247		4	250	221		4	250	211
IPE 120	279	230	100x60	3,6	278	238	60x60	3,2	313	249
IPE 140	259	215		5	200	175		4	250	203
IPE 160	241	200	120x60	3,6	278	242	80x90	3,6	278	220
IPE 180	226	188		5	200	178		5	200	161
IPE 200	211	176	120x80	5	200	169	100x100	5	200	159
IPE 220	198	165		8	125	110		8	125	103
IPE 240	184	153	150x100	5	200	167	120x120	5	200	157
IPE 270	176	147		8	125	108		8	125	101
IPE 300	167	139	160x80	5	200	175	150x150	6,3	159	125
IPE 330	156	131		8	125	113		12,5	80	66
IPE 360	146	122	200x100	5	200	173	180x180	6,3	159	124
IPE 400	137	116		10	100	90		12,5	80	65
IPE 450	130	110	250x150	6,3	159	134	200x200	6,3	159	124
IPE 500	121	104		12,5	80	70		12,5	80	65
IPE 550	113	98	300x200	6,3	159	131	250x250	6,3	159	123
IPE 600	105	91		12,5	80	68		12,5	80	64
							300x300	10	100	78
								12,5	80	63

Tabelle 4: Dämmdicke für PAROC FPS 17, kritische Temperatur für Stahl 450 °C

F/A	R30	R60	R90	R120	R150	R180	R210
50	20	20	20	25	40	40	50
60	20	20	20	30	40	50	60
70	20	20	20	40	50	60	
80	20	20	25	40	50		
90	20	20	25	40	60		
100	20	20	30	50			
110	20	20	40	50			
120	20	20	40	60			
130	20	20	40	60			
140	20	20	40	60			
150	20	20	50	60			
160	20	25	50				
170	20	25	50				
180	20	25	50				
190	20	25	50				
200	20	25	50				
210	20	30	60				
220	20	30	60				
230	20	30	60				
240	20	30	60				
250	20	30	60				





Montage

1. Die Dämmung wird mit Schweißstiften (Ø 2,8 mm) und Unterlegscheiben (Ø 30 mm) befestigt.
2. Die Stifte an Trägern dürfen maximal 50 mm von den Trägerkanten entfernt sein.
3. Die Stifte an Stützen dürfen maximal 110 mm von den Stützenkanten entfernt sein.
4. Die maximale Entfernung der Befestigungen an Stützen beträgt 400 mm.
5. Die maximale Entfernung der Befestigungen an Trägern beträgt 300 mm.
6. Bei H- oder T- Trägern mit einem Flanschabstand von größer als 200 mm muss eine zusätzliche Dämmplatte hinter den Plattenstößen montiert werden.
7. Die zusätzliche Dämmplatte muß eine Breite von 100 mm und dieselbe Dämmdicke wie die Hauptdämmung haben.
8. Wenn der Abstand zwischen den Flanschen größer als 300 mm ist, wird eine Stützplatte hinter den Plattenstößen der Hauptdämmung montiert. Die Stützplatte hat dieselbe Dämmdicke wie die Hauptdämmung.
9. Die zusätzlichen Dämmplatten hinter den Stößen der Hauptdämmung werden so zugeschnitten, dass sie press zwischen den Stahlträgerflanschen sitzen. Somit ist keine Verklebung oder Ähnliches notwendig.
10. Alle Stahlkanten sind komplett von den verbundenen Platten verkleidet.
11. Bei der Montage der Dämmung von Trägern ist zu beachten, dass die vertikal montierten Platten (Seitenplatten) die horizontal montierten Platten (Bodenplatten) vollständig abdecken und nicht umgekehrt.
12. Durchbrüche oder offene Stellen sind nicht erlaubt.

STÜTZEN AUS VIERKANTPROFIL INNERHALB VON GEBÄUDEN

Feuerbeständigkeit

In Gebäuden werden gewöhnlich Vierkantprofile in der Wand eingesetzt. Bei dieser Bauweise kann die Dicke der Brandschutzdämmung mit Gipskartonplatten reduziert werden und trägt zu einer erhöhten Feuerwiderstandsdauer bei. Das wurde von SINTEF NBL berechnet und als Resultat kann ebenso die Dicke der PAROC FPS 17 in einigen Fällen reduziert werden.

Befestigungen

Befestigungen werden entsprechend den Anweisungen von Seite 12 platziert.

Brandschutzdämmung von Stahl in verputzten Außenwänden



Manchmal ist es auch möglich, die Stützen in Fassaden von drei Seiten zu dämmen. Dies trifft nur auf eine Dämmung nach R60 und einer zweilagigen Isolierung mit Gipskarton auf der Innenseite zu. Die Außenseite muss mindestens mit einer 9 mm Gipskartonplatte isoliert sein. Der Stahl darf nicht an Fenster oder an nicht klassifizierte Türen usw. grenzen. Außerdem muss die Fassade als nicht brennbar klassifiziert sein. Wenn RHS-Profile mit einer kritischen Stahltemperatur von 400 – 600 °C und eine Stahldicke von unter 5 mm die Klassifizierung R60 haben, kann die PAROC FPS 17 3-seitig mit einer Dämmdicke von 20 mm eingebaut werden.

Brandschutzdämmung von Stahl in Trennwänden



Bei der Brandschutzdämmung von Stahl in Trennwänden kann die Isolierdicke reduziert werden, da die Gipskartonplatten einen zusätzlichen Feuerwiderstand bieten. Für die Klassifizierung R60 ist dies bei Anwendung von PAROC FPS 17 nicht zu berücksichtigen, siehe oben. Es ist nicht notwendig, die Gipskartonplatte mit der Brandschutzdämmung zu verbinden, auch wenn dies im Bild zu erkennen ist. Für die Klassifizierung R90 kann folgende Tabelle genutzt werden:

Tabelle 5: Feuerwiderstand: R90 und kritische Temperatur 450 °C

Stahldicke	Dicke PAROC FPS 17, mm	
	1 x 13 mm, 1 Gipskartonplatte 1 Lage auf beiden Seiten	2 x 13 mm, 2 Gipskartonplatten 2 Lagen auf beiden Seiten
5,0	40	25
6,3	40	25
8,0	30	20
10,0	25	20

HSQ-TRÄGER

Feuerwiderstand

HSQ-Profile werden oft in Verbindung mit Betonelementen eingesetzt. Die Abmessungen der sichtbaren Flansche sind die entscheidenden Daten bezüglich des benötigten Brandschutzes. Die Konstruktion wurde mit einer 50 mm überlappenden Isolierung auf beiden Seiten getestet, um die Montage zu vereinfachen.

Berechnung

Die Dimensionierung erfolgt gemäß 103203.56 SUINTEF NBL.

Eingabedaten:
Flanschdicke der HSQ-Profile

Wählen Sie die benötigte Brandklasse und die kritische Stahltemperatur der Konstruktion aus.

Erforderliche Dämmdicken finden Sie in Tabelle 6.

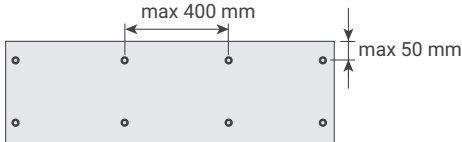


Tabelle 6: Dämmdicke in mm der PAROC FPS 17, um folgende randschutzklassen zu erreichen

	ts mm	Ai/Vs (mm ⁻¹)	R60		R90		R120	
			450 °C	500 °C	450 °C	500 °C	450 °C	500 °C
HSQ 1	15	67	20	20	20	20	40	25
HSQ 2	10	100	20	20	40	25	60	40

Das PAROC® FireSAFE System
kann in vielen Bereichen und unter unterschiedlichen Bedingungen eingesetzt werden.

Das PAROC® FireSAFE System
mit Steinwolle- Dämmplatten ist chemisch neutral bei Kontakt mit metallischen Oberflächen und bei Anwendung für Konstruktionen.

Das PAROC® FireSAFE System
Steinwolle-Dämmstoffe werden unter anspruchsvollen Bedingungen und Konstruktionen wie zum Beispiel im Schiffbau oder in Atomkraftwerken eingesetzt.

BRANDSCHUTZDÄMMUNG FÜR BETONDECKEN



Feuerwiderstand

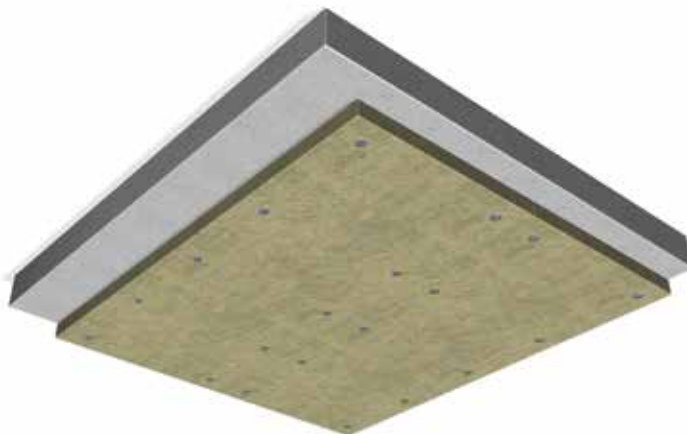
Im Neubau- und im Sanierungsbereich kann eine Erhöhung der Brandklasse von Betondecken erforderlich sein. Im Normalfall wird die Ummantelung der Bewehrung durch die Dicke des Betons festgelegt. Der Brandschutz kann jedoch erhöht werden, indem unter die Betondecke eine Lage PAROC® FPS 17 montiert wird.

Berechnung

Hintergrundinformationen zur Dimensionierung sind im Prüfbericht 103203.55 von SINTEF NBL as aufgeführt.

Dimensionierung

Durch den Einsatz einer 20 mm starken PAROC® FPS 17 Dämmplatte wie in der Abbildung dargestellt, wird ein geforderter Feuerwiderstand bis zu 120 Minuten gewährleistet, wenn die Betondeckung der Bewehrung einen ausreichenden Brandschutz nicht gewährleistet. Voraussetzung ist, dass die Dämmplatte gemäß der entsprechenden Baunorm gefertigt wurde. Die Dämmung wird unter Verwendung von Würth Spreiznägeln und einer Scheibe mit den Abmessungen 8,4 x 30 x 1,5 mm oder ähnlich fixiert.

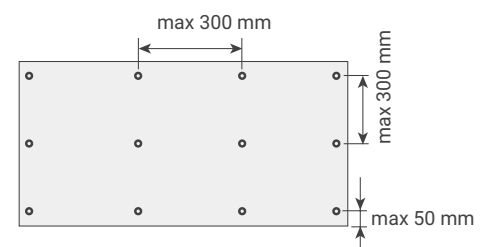


Das PAROC® FireSAFE System

hat eine lange Lebensdauer, mindestens 50 Jahre, oder entsprechend der Lebensdauer des Gebäudes. Eine besondere Wartung ist nicht notwendig.

Das PAROC® FireSAFE System

ermöglicht eine saubere und umweltfreundliche Montage am Arbeitsplatz.



BRANDSCHUTZDÄMMUNG FÜR STAHLDECKEN

Feuerwiderstand

In manchen Fällen ist es notwendig, Flachdächer auf einer Stahlkonstruktion von innen gegen Feuer zu schützen. Dies ist durch Montage einer zusätzlichen Dämmung unterhalb der Stahlprofildecke möglich.

Berechnung

Hintergrundinformationen zur Dimensionierung sind im Prüfbericht 103203.55 von SINTEF NBL as aufgeführt. Die erforderliche Dämmdicke wird in der nachfolgenden Tabelle je nach geforderter Brandschutzklasse für die Konstruktion angegeben.

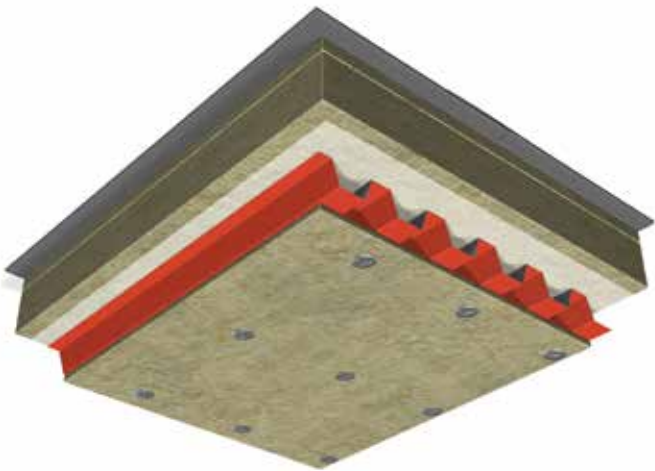
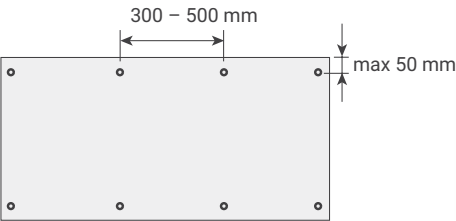
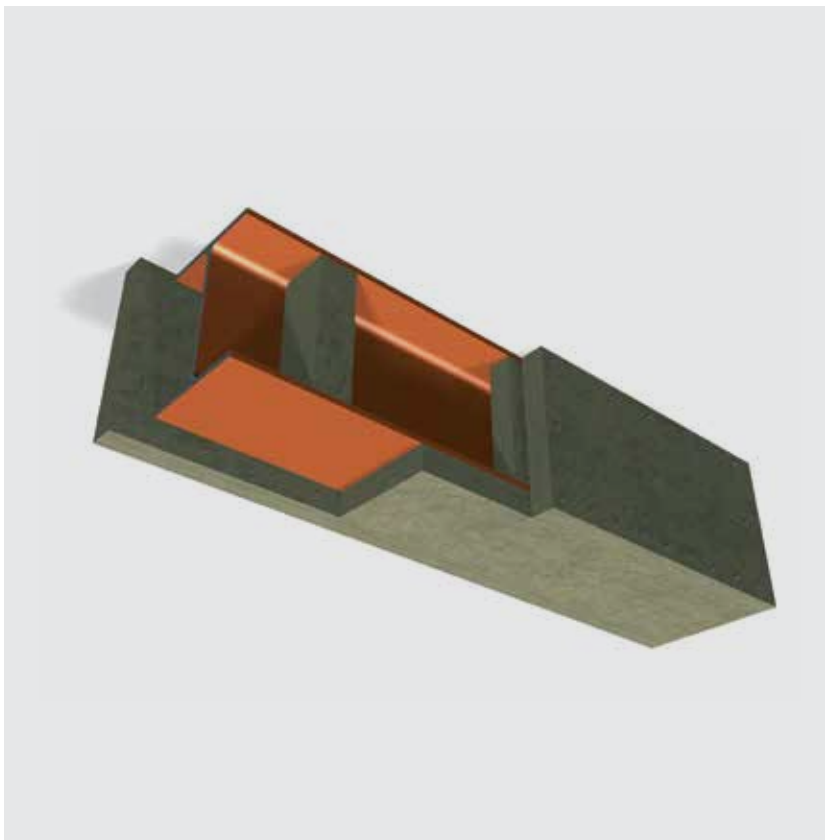


Tabelle 7: Benötigte Dämmdicke der PAROC FPS 17, um die Brandschutzklasse R30 und R60 zu erreichen

Stahldicke	Kritische Temperatur Stahl °C							
	450 °C		500 °C		550 °C		600 °C	
	R30	R60	R30	R60	R30	R60	R30	R60
mm								
0,60	40	-	40	-	30	60	25	60
0,65	40	-	40	-	30	60	25	60
0,72	40	-	30	60	25	60	25	60
0,85	30	60	30	60	25	60	20	50
1,00	30	60	25	60	20	50	20	50
1,25	25	60	20	50	20	50	20	40
1,50	20	50	20	50	20	40	20	40
2,00	20	40	20	40	20	30	20	25
2,5	20	40	20	30	20	25	20	20
3,0	20	25	20	25	20	20	20	20

SYSTEMKOMPONENTEN



Steinwolle-Dämmplatten

PAROC® FPS 17

Die Steinwolle-Dämmplatte PAROC® FPS 17 besteht aus Basaltsteinen, die bei einer Temperatur von ca. 1500 °C geschmolzen werden. Durch die Produktionstemperatur erhalten die Fasern eine feste Struktur, so dass ihr Schmelzpunkt bei über 1000 °C liegt.

Die Steinwollefasern sind ungleichmäßig angeordnet und stehen in unterschiedlichen Winkeln zueinander. Aufgrund dieser einzigartigen Struktur der Fasern wird eine hohe Hitzebeständigkeit mit konstant bleibenden Eigenschaften erreicht. Steinwolle-Dämmplatten können mit einem Glasvlies kaschiert werden, ohne dass dadurch die brandschutztechnischen Eigenschaften beeinflusst werden. Nach Montage des Systems ist eine abschließende dekorative Verblendung möglich.



Die Montagestifte bestehen aus Stahl mit einer Kupferbeschichtung, durch die ein Anschweißen ermöglicht wird. Der Durchmesser der Stifte beträgt 2,8 mm, der Durchmesser der Scheibe 30 mm. Alternativ kann die Dämmung angeschraubt werden (siehe Seite 19).

**Das PAROC®
FireSAFE System**
ist einfach anzupassen
und mit einer dekorativen
feuergeschützten
Oberflächenbekleidung
optisch ansprechend.

**Das PAROC®
FireSAFE System**
können lange im trockenen
Zustand gelagert werden.

MONTAGE DES PAROC® FIRESAFE-SYSTEMS



- Schneiden Sie die zu montierenden Stücke mit einer Breite von 100 mm und einer Länge entsprechend der Länge der Profile mit einer Überlänge von 2-3 mm zu. Verwenden Sie immer dieselbe Dämmdicke für das jeweilige Profil.



- Setzen Sie die Dämmplatten press zwischen die Flansche hinter die Stöße der Hauptdämmung.



- Wenn der Flanschabstand bei Trägern oder Stützen größer 300 mm ist, wird die Hauptdämmung mit einem quer dahinter montierten Steg unterstützt.



- Die Dämmung wird mit Hilfe von Montagestiften befestigt. Der Stift hat einen Durchmesser von 2,8 mm, die Scheibe hat einen Durchmesser von 30 mm.



- Der Stift muss 2-3 mm länger als die Dämmdicke sein.



- Das Anschweißen wird mit einer Schweißmaschine oder gleichwertigem Gerät ausgeführt. Der Montagestift ist kupferbeschichtet mit integrierter Scheibe.



- Eine vollständige Abdeckung gegeneinander liegender Dämmplatten ist erforderlich. Stahl darf nicht mehr sichtbar sein, siehe Bild oben. Befolgen Sie die Bedienungsanleitung des Schweißgeräts, um die Stifte fachgerecht anzuschweißen. Die Stifte müssen nach dem Anschweißen zur Seite gebogen werden können (ohne Dämmung) und trotzdem fixiert bleiben. Dieselbe Methode wird beim Schweißen an Stahlblech von Dächern angewendet.



- Siehe Montagehinweise auf Seite 12

ALTERNATIVE MONTAGEMETHODE

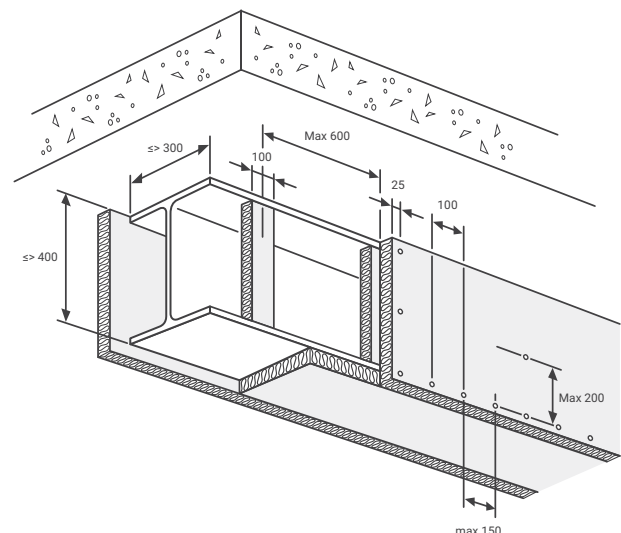
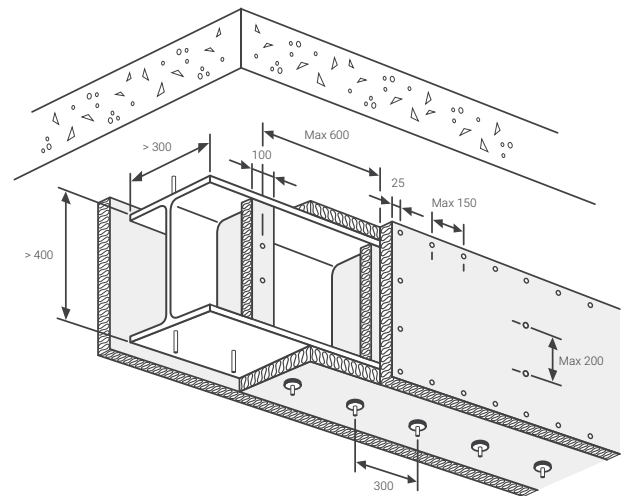
Die ETA-Zulassung erlaubt einen Brandschutz von Stahlkonstruktionen auch durch Anschrauben.

Anschrauben

Die Dämmung wird mit Hilfe von Spezialschrauben, den PAROC® XFS 001 Fire Spring angeschraubt. Im ersten Schritt werden 100 mm breite PAROC® FPS 17 Dämmplattenstreifen zwischen den Flanschen des Stahlprofils mit einem Maximalabstand Mitte/Mitte von 600 mm eingesetzt. Die Dämmdicke muss mindestens 40 mm betragen. Sollte der Stahlträger größer als 400 mm sein, muss ein weiterer Dämmplattenstreifen zwischen Steg und dem 100 mm breiten Dämmplattenstreifen montiert werden. Bei einer Breite von mehr als 300 mm müssen Stifte in der Mitte des Flansches in 300 mm Abständen angeschweißt werden. Die Dämmplatten müssen so zugeschnitten werden, dass sie die gleiche Höhe wie die Stahlträger plus Dicke der Dämmung der Flansche haben. Mindestens 2 Bolzen in 200 mm Abständen oder weniger müssen gesetzt werden. Siehe nebenstehende Abbildung. Empfohlene Bolzenlänge: 2x Dämmdicke. Die Dämmung oberhalb der RHS-Profile wird durch angeschweißte Montagestifte befestigt. Die Montagestifte werden in einem Abstand von weniger als 400 mm befestigt und mit einem Abstand von weniger als 110 mm vom Dämmplattenstoß.

Montage der PAROC® FPS 17 auf Beton

Bei Montage der Dämmplatte auf Beton müssen Spreiznägel verwendet werden. Der Nagel hat eine Abmessung von 6 x 60 mm. Um die 20 mm starke Platte zu befestigen, wird ein Loch mit 6 mm Durchmesser durch die Dämmplatte gebohrt. Der Spreiznagel wird mit einer Scheibe aus Stahl (8,5 x 30 x 1,5 mm) mittels Hammer durch die Dämmplatte in den Beton eingeschlagen. Bei anderen Dämmstärken muss die Länge der Spreiznägel 40 mm länger als die Dämmplattenstärke sein.



Das PAROC® FireSAFE System
bietet neben den wärmedämmenden
und brandschutztechnischen Eigenschaften auch
lärmreduzierende Eigenschaften.

Das PAROC® FireSAFE System
ist umweltfreundlich. PAROC Steinwolle-
Dämmplatten weisen die höchste Klasse M1
bezüglich Umweltverschmutzung auf.



DURABLE



REUSABLE



**SOUND
REDUCING**



FIRE PROOF



**MOISTURE
PROOF**



SAFE



**ENERGY
EFFICIENT**

PAROC® steht für energieeffiziente und nichtbrennbare Dämmstofflösungen aus Steinwolle für Hochbau, Sanierung, Technische Isolierung, Schiffbau und Akustik sowie weitere Anwendungen in der Prozess-Industrie.

Wir verfügen über mehr als 80 Jahre Erfahrung und Know-How in der Herstellung von Dämmstofflösungen aus Steinwolle; ergänzt wird diese Erfahrung durch technische Kompetenz und Innovationskraft.

Für Anwendungen im Hochbau bieten wir eine breite Palette an Produkten und Lösungen für alle Anwendungsbereiche der Gebäudedämmung, wie z. B. Wärme-, Schall- und Brandschutz von Außenwänden, Dächern, Böden, Fußböden, Fundamenten, Zwischenböden und Innenausbau. Unser breites Sortiment enthält außerdem schallabsorbierende Decken und Wandtäfelungen für die Optimierung der Raumakustik sowie Produkte zur industriellen Schalldämmung.

Unsere Produktpalette für die Technische Isolierung bietet Lösungen für Wärme-, Brand- und Schallschutz in der Gebäudetechnik, in Industrieanlagen und Rohrleitungen sowie im Schiffbau.

*Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website **www.paroc.de***

Gewährleistungsausschluss

Die Angaben in dieser Broschüre stellen eine abschließende Beschreibung der Beschaffenheit des Produktes bzw. seiner technischen Eigenschaften dar und sind ab Datum der Veröffentlichung gültig bis die Broschüre durch eine aktuellere Version, digital oder in Druckform ersetzt wird. Die Übernahme einer Garantie ist damit jedoch nicht verbunden. Sofern das Produkt in einem Anwendungsgebiet, das in dieser Broschüre nicht vorgesehen ist, zum Einsatz kommt, können wir für seine Eignung für diesen Einsatzbereich keine Gewähr übernehmen, es sei denn, die Eignung wurde von uns auf Nachfrage ausdrücklich bestätigt. Änderungen und Anpassungen aufgrund ständiger Weiterentwicklung unserer Produkte bleiben vorbehalten.



PAROC®