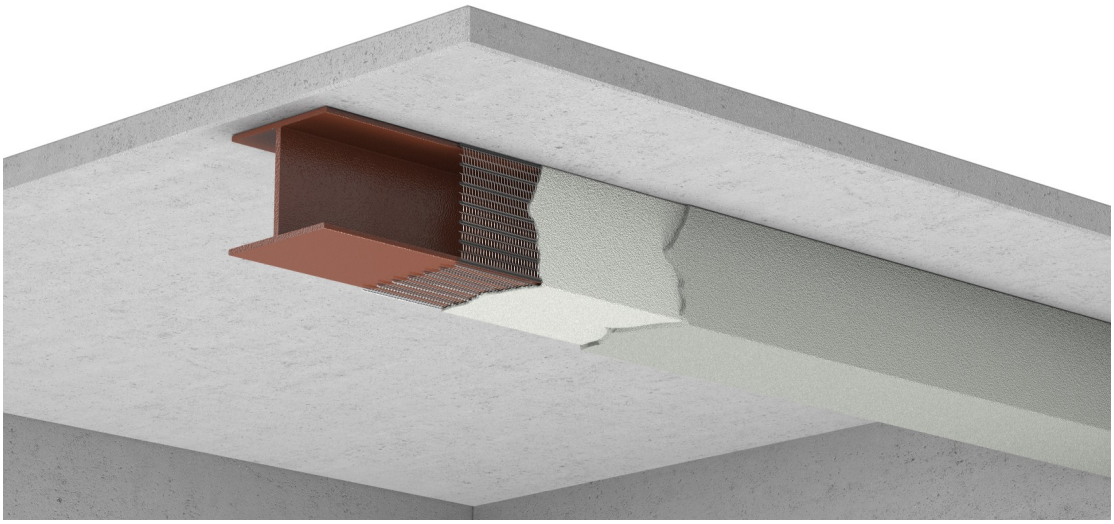
Hochbau
Brandschutz
Technik

www.hbt-brandschutz.de



Zulassung

# Brandschutzputz M2 Light

## ETA-22/0369

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA
www.eota.eu

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

# Europäische Technische Bewertung

# ETA-22/0369 vom 15. Februar 2023

**Allgemeiner Teil**

| | |
|---|---|
| Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt | Deutsches Institut für Bautechnik |
| Handelsname des Bauprodukts | M2 Light |
| Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört | Brandschutzputzbekleidung mit oder ohne Putzträger zur Verwendung als Brandschutzprodukt |
| Hersteller | HBT Hochbau-Brandschutz-Technik GmbH<br>Neue Bahnhofstraße 46<br>34621 Frielendorf<br>DEUTSCHLAND |
| Herstellungsbetrieb | Werk 1 |
| Diese Europäische Technische Bewertung enthält | 12 Seiten, davon 2 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind. |
| Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von | EAD 350140-00-1106, Ausgabe September 2017 |

**Deutsches Institut für Bautechnik**
Kolonnenstraße 30 B | D-10829 Berlin | Tel.: +49 30 78730-0 | Fax: +49 30 78730-320 | E-Mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

## 1 Technische Beschreibung des Produkts

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung (ETA) ist die Brandschutzputzbekleidung "M2 Light". Das Produkt wird nach EAD 350140-00-1106[1] Option 3 bewertet.

Der Bausatz besteht aus dem werkseitig hergestellten, mineralischen Trockenmörtel "M2 Light", der Grundierung für Stahlelemente "ISIGRUND MFP S" (notwendig wenn der Stahluntergrund nicht gesandstrahlt werden kann) oder "Hempel's Speed-Dry Alkyd 43140" (auf durch Sandstrahlen vorbehandeltem Stahl), dem werkseitig hergestellten Vorspritzmörtel (VSP) "M1" und wenn erforderlich z.B. für dekorative Zwecke und bei Anwendung in Bereichen höherer Feuchte der Oberflächenbeschichtung "HBT-Kasilfarbe"[2]

Die Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" wird aus den genannten Komponenten vor Ort hergestellt.

Die Grundierung "Hempel's Speed-Dry Alkyd 43140" ist ein kurz- bis mittelöliges Alkydharz gemäß EU-Richtlinie 2004/42/EC[3], die als sehr schnell trocknender Korrosionsschutz für Stahlelemente in Schichtdicken von 60 µm bis 100 µm auf durch Sandstahlen vorbereitete Untergründe aufgetragen wird.

Das synthetische Haftmittel "ISIGRUND MFP S" ist eine wässrige Polymer-Dispersion, die die Haftung von Spritzputzen speziell auf Untergründen verbessert, die nicht durch Sandstrahlen vorbereitet werden können oder bereits beschichtet sind. Der Putzauftrag muss erfolgen solange die Haftgrundierung noch feucht ist (frisch in frisch).

Bei den Prüfungen der Brandschutzputzbekleidung auf Stahlbauteilen ohne Putzträger hinsichtlich Feuerwiderstandsdauer wurde sowohl die Grundierung "Hempel's Speed-Dry Alkyd 43140", als auch "ISIGRUND MFP S" verwendet.

Der Haftmörtel "M1" ist ein Vorspritzmörtel (VSP) auf der Basis von Portlandzement, der die Haftung der Brandschutzschicht am Untergrund verbessert. Er entspricht DIN EN 998-1[4], Klasse CS IV.

Der frisch mit Wasser angemachte Haftmörtel wird in einer Schichtdicke von etwa 5 mm mit einer Mischpumpe z.B. PUTZMEISTER Mischpumpen MP 22 oder MP 25 oder auch von Hand auf den vorbehandelten Untergrund aufgetragen.

Vor dem Auftrag des Brandschutzputzes "M2 Light" muss die Vorspritzmörtellage aus "M1" gut durchgetrocknet sein. Die Trocknungszeit beträgt mindestens 3 Tage. Eine mechanische Oberflächenbehandlung (Egalisieren, Aufrauen) ist erst nach mindestens 24 Stunden möglich.

Der Trockenmörtel "M2 Light" ist ein werkseitig hergestelltes, homogenes, grobes Pulver von hellgrauer Farbe, das im Wesentlichen aus Portlandzement und Kalkhydrat als Bindemittel, Leichtzuschlägen wie z.B. Perlite, mineralischen Füllstoffen und Zusatzstoffen besteht[2].

"M2 Light" ist mit Wasser angemacht ein Maschinenputz, der der EN 998-1[4], Klasse CS II entspricht.

Die brandschutztechnisch wirksame Schicht entsteht, wenn der Trockenmörtel "M2 Light" zur Herstellung der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" mit einer definierten Menge sauberen Wassers mechanisch angemischt und direkt auf den vorbereiteten Untergrund aufgetragen wird.

1 "Renderings and rendering kits intended for fire resisting applications" Ausgabe September 2017, veröffentlicht im Amtsblatt der EU Nr. C 435/07 vom 15. Dezember 2017, S. 152

2 Die Eigenschaften und Zusammensetzung der Bausatz-Komponenten sind beim DIBt hinterlegt

3 Richtlinie 2004/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über die Begrenzung der Emissionen flüchtiger organischer Verbindungen aufgrund der Verwendung organischer Lösemittel in bestimmten Farben und Lacken und in Produkten der Fahrzeugreparaturlackierung sowie zur Änderung der Richtlinie 1999/13/EG

4 DIN EN 998-1:2017-02 Festlegungen für Mörtel im Mauerwerksbau – Teil 1 Putzmörtel

Das Aufbringen des Frischmörtels kann manuell oder mit handelsüblichen Geräten für die Nassverarbeitung, z. B. handelsüblichen Putzmaschinen oder Mischpumpen, erfolgen.

Die aufgetragene Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" ist ein mehrschichtiges Produkt, das erhärtet eine brandschutztechnisch wirksame Bekleidung bildet, die vollflächig am Stahluntergrund haftet (Stahlträger, Stahlstützen) und bei Brandeinwirkung den Wärmeeintrag wirksam verzögert.

Die Gesamtdicke der aufgebrachten Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" hängt von der vorgesehenen Feuerwiderstandsdauer, vom Untergrund und von der Art des zu schützenden Elements ab
Die wesentlichen technischen Merkmale der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" und ihrer Bestandteile sind in Anlage 1 aufgeführt.

Die Oberflächenbeschichtung "HBT-Kasilfarbe" auf Silikonbasis ist in verschiedenen Farben erhältlich und kann durch Aufsprühen oder mit dem Pinsel aufgetragen werden. Sie wird in Eimern geliefert.

Wenn eine Anwendung des Brandschutzputzes "M2 Light" unter Bedingungen hoher Luftfeuchtigkeit (Bereiche mit konstant mehr als 85 % RF) beabsichtigt ist, ist zusätzlich ein Oberflächenschutz mit "HBT-Kasilfarbe" vorzusehen, der auch für dekorative Zwecke verwendet werden kann. Die Empfehlungen des Herstellers für diese Verwendung gelten als verbindlich.

## 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument (EAD) Nr. 350140-00-1106

Der Bausatz für die Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" ist für den Schutz von tragenden Stahlbauteilen ohne Putzträger im Brandfall vorgesehen.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn bei der Verwendung der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" die in Abschnitt 3.4 genannten Angaben und Bedingungen sowie die Hinweise des Herstellers berücksichtigt werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung (ETA) zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" unter Nutzungsbedingungen von mindestens 25 Jahren.

Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

## 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

### 3.1 Brandschutz (BWR 2)

#### 3.1.1 Brandverhalten

| wesentliches Merkmal | Leistung |
|---|---|
| Brandverhalten* | Klasse A1 nach EN 13501-1[5] |

* das Endprodukt enthält weniger als 1 % brennbare Bestandteile

[5] EN 13501-1: 2019-05 Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten; Teil 1 Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

### 3.1.2 Feuerwiderstandsfähigkeit

**Feuerwiderstandsfähigkeit und brandschutztechnisch notwendige Schichtdicken auf Stahlbauteilen ohne Putzträger für eine Klassifizierung der mit der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" geschützten Bauteile**

Die Brandprüfungen und die Auswertung der Ergebnisse zur Brandschutzwirkung der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" auf Stahlbauteilen ohne Putzträger erfolgten unter Berücksichtigung des EAD 350140-00-1106[1] gemäß EN 13381-4[6].

Unter der Voraussetzung, dass die Abweichung der Schichtdicken vom Nennwert und die Abweichung der Rohdichte der Brandschutzputzbekleidung nicht größer als 10 % sind, wurden bei der Auswertung der Prüfergebnisse zur Bemessung der Mindestschichtdicken betrachtet:

- Stahlträger und Stahlstützen mit offenem Profilquerschnitt und maximaler Steghöhe von 639 mm sowie Hohlprofilquerschnitte aus allen Stahlsorten außer S185, S460 und S500.
- Profilfaktoren (U/A-Werte) von ≤ 80 $m^{-1}$ bis 340 $m^{-1}$
- Feuerwiderstandsdauern von 30 Minuten bis 180 Minuten

Die Ergebnisse für die Bemessung der erforderlichen Mindestdicke der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" für offene Querschnitte in Abhängigkeit von der vorgesehen Feuerwiderstandsdauer, dem Profilfaktor und der Art des zu schützenden Bauteils sind in Anlage 2 zusammengefasst; Tabellen 1 bis 5.

Die Bemessung der Mindestschichtdicken der Putzbekleidung auf Stahlhohlprofilen hat gemäß EN 13381-4[6] unter Berücksichtigung der Art des Querschnitts (kreisförmige oder rechteckige Hohlprofile) und unter Verwendung der Bemessungstabellen in Anlage 2 gemäß EN 1993-1-2 Eurocode 3[7] zu erfolgen. Dabei ist die Mindestschichtdicke der Brandschutzputzbekleidung entsprechend aufzurunden.

### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|---|---|
| Gehalt an und Abgabe von gefährlichen Stoffen | keine gefährlichen Stoffe[8] |

Die detaillieren schriftlichen Angaben des Herstellers zur chemischen Zusammensetzung der in Abschnitt 1 beschriebenen Bestandteile der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" wurden vom DIBt beurteilt und sind beim DIBt hinterlegt.

### 3.4 Allgemeine Aspekte der Dauerhaftigkeit

Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Grundanforderungen an Bauwerke und zum Erreichen der bewerteten Leistung. Die Dauerhaftigkeit der Leistung ist nur sichergestellt, wenn die folgenden besonderen Bestimmungen zur Nutzung beachtet werden.

Die Prüfung und Auswertung der brandschutztechnisch relevanten Leistung bei Umweltbeanspruchung des Typs $Z_2$ - Produkt vorgesehen für frostfreie Innenanwendung bei einer ständigen Luftfeuchtigkeit unter 85 % - erfolgte gemäß EAD 350140-00-1106, Abschnitt 2.2.12

Ergebnis:

Die fertige Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" ohne Putzträger ist als Brandschutzputzbekleidung von Bauteilen aus Stahl und Beton, Stahl- oder Spannbeton zur Erhöhung oder zum Erhalt der Feuerwiderstandsfähigkeit des damit bekleideten Bauteils unter Nutzungsbedingungen des Typs $Z_2$ geeignet.

[6] EN 13381-4:2013-08 Prüfverfahren zur Bestimmung des Beitrags zum Feuerwiderstand von tragenden Bauteilen; Teil 4: Passive Brandschutzmaßnahmen für Stahlbauteile

[7] EN 1993-1-2:2010-12 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln – Tragwerksbemessung für den Brandfall

[8] Gemäß Verordnung (EC) Nr. 1272/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 (veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 353 vom 31.12.2008, S. 1)

### 3.5 Allgemeine Aspekte der Herstellung der Brandschutz-Putzbekeidung

Für die Ausführung der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" sind nur die in Abschnitt 1 dieser ETA genannten Bestandteile zu verwenden.

Die Herstelleranweisungen zur Ausführung der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" sind zu beachten.

Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Informationen dem Ausführenden korrekt und vollständig zur Verfügung gestellt werden. Von der vollen Brandschutzleistung der Putzbekleidung kann nur ausgegangen werden, wenn die Ausführung auf der Baustelle von Fachkräften vorgenommen wird, die Erfahrung mit dieser Art von Produkt haben.

Bei der Ausführung der Brandschutzputzbekleidung "M2 Light" sollten parallel mindestens für die Prüfung der Dichte Probekörper gefertigt werden, um die Übereinstimmung der ausgeführten Putzbekleidung mit den Anforderungen dieser ETA zu belegen.

Ferner ist es erforderlich, die Schichtdicke der frisch aufgebrachten Brandschutzputzbekleidung nach dem Auftrag zu überprüfen, z. B mit einer Einstech-Messnadel oder einem Profometer. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren. Die gemessenen Dicken dürfen an keiner Stelle die bemessene Mindestdicke unterschreiten.

## 4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 350140-00-1106[1] gilt folgende Rechtsgrundlage: 1999/454/EC[9].

Zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Verordnung (EU) Nr. 305/2011 Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2) ist: **System 1**
entsprechend der folgenden Tabelle anzuwenden:

| Produkt | Verwendungszweck | Eigenschaften | System |
|---|---|---|---|
| Bausatz für die Brandschutz-Putzbekleidung "M2 Light" | Brandschutztechnisch wirksame Bekleidung von belasteten und unbelasteten Stahlbauteilen zur Verbesserung oder zum Erhalt der Feuerwiderstandsfähigkeit | Brandverhalten, Feuerwiderstandsdauer, relevante Eigenschaften | 1 |

## 5 Für die Durchführung des Systems 1 zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Die technischen Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems 1 zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüf- und Überwachungsplans (vertraulicher Teil dieser ETA), der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Die CE-Kennzeichnung für den Bausatz ist auf allen Komponenten des Bausatzes (Etikett oder direkt auf der Verpackung) und den kommerziellen Begleitpapieren anzubringen. Die Leistungserklärungen für die Komponenten des Bausatzes sind bei Bedarf beizubringen. Die Leistungserklärung des Herstellers für den Bausatz hat auf der Grundlage und in Übereinstimmung mit dieser ETA zu erfolgen.

Ausgestellt in Berlin am 15. Februar 2023 im Deutschen Institut für Bautechnik

Otto Fechner
Referatsleiter

Beglaubigt
Dr.-Ing. Dierke

[9] Entscheidung der Kommission Nr. 1999/454/EC vom 22. Juni 1999 (ABl. der EU Nr. L 178/52 vom 14.07.1999, S. 3), geändert durch die Entscheidung der Kommission Nr. 2001/596/EC vom 8. Januar 2001 (ABl. der EU Nr. L 209/33 vom 02.08.2001, S. 2)

ANLAGE 1

## TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER BRANDSCHUTZ-PUTZBEKLEIDUNG

## "M2 Light"

| Eigenschaft | Kennwerte wie geprüft | Prüfverfahren |
|---|---|---|
| Nennrohdichte der Putzbekleidung "M2 Light", trocken | 1200 kg/m$^3$±10% | Siehe Prüf- und Überwachungsplan |
| Schüttdichte des Trockenmörtels "M2 Light" | 680 kg/m$^3$ | |
| Druckfestigkeit nach 28 d | 2, 35 N/mm$^2$ | |
| Biegezugfestigkeit | 0,92 N/mm$^2$ | |

### Zusätzliche Kennwertangaben für die Komponenten

| Eigenschaft | Nennwert/Toleranz |
|---|---|
| **Vorspritzmörtel (VSP) "M1"** | |
| Schüttdichte | 1740 kg/m$^3$ ±10 % |
| Druckfestigkeit nach 28 d | 16,0 N/mm$^2$ |
| Biegezugfestigkeit | 11,5 N/mm$^2$ |
| Haftzugfestigkeit | ≥ 0,08 N/mm$^2$ |
| **Grundierung/Haftmittel "ISIGRUND MFP S",** | |
| Farbe | milchig weiß |
| Dichte (Dispersion) | 1,15 ± 0,05 g/cm$^3$ |
| pH-Wert | 7 |
| Feststoffgehalt | 42 ± 1% |
| **Grundierung "Hempel's Speed-Dry Alkyd 43140"** | |
| Dichte (Dispersion)[1] | 1,3 ± 0,2 kg/l |
| Feststoffgehalt | 43 ± 2% |
| **Oberflächenbeschichtung "HBT Kasilfarbe"** | |
| Dichte | 1,6 g/cm$^3$ ± 10% |
| VOC | < 40g/l |

[1] The density of the dispersion depends on the pigments (color)

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**ANLAGE 2**

## Brandschutzputzbekleidung "M2 Light"

### Bemessung der Mindestschichtdicken für offene Stahlprofile

### Tabelle 1 Feuerwiderstandsdauer 30 min

| Bemessungs-temperatur [°C] | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U/A [$m^{-1}$] | erforderliche Mindestdicke der Putzbekleidung, trocken [mm] | | | | | | | | | |
| ≤ 80 | 16,0 | 12,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 80 | 17,0 | 13,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 90 | 17,5 | 14,0 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 100 | 18,5 | 15,0 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 110 | 19,0 | 15,5 | 12,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 120 | 19,5 | 16,0 | 13,0 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 130 | 20,0 | 16,5 | 13,5 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 140 | 20,5 | 17,0 | 14,0 | 11,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 150 | 21,0 | 17,5 | 14,5 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 160 | 21,5 | 18,0 | 15,0 | 12,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 170 | 22,0 | 18,5 | 15,5 | 13,0 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 180 | 22,0 | 19,0 | 16,0 | 13,0 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 190 | 22,5 | 19,0 | 16,0 | 13,5 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 200 | 22,5 | 19,5 | 16,5 | 14,0 | 11,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 210 | 23,0 | 19,5 | 16,5 | 14,0 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 220 | 23,0 | 20,0 | 17,0 | 14,5 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 230 | 23,5 | 20,0 | 17,0 | 14,5 | 12,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10.0 |
| 240 | 23,5 | 20,5 | 17,5 | 15,0 | 12,5 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 250 | 24,0 | 20,5 | 17,5 | 15,0 | 13,0 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 260 | 24,0 | 20,5 | 18,0 | 15,0 | 13,0 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 270 | 24,0 | 21,0 | 18,0 | 15,5 | 13,0 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 280 | 24,5 | 21,0 | 18,0 | 15,5 | 13,5 | 11,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 290 | 24,5 | 21,0 | 18,5 | 16,0 | 13,5 | 11,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 300 | 24,5 | 21,5 | 18,5 | 16,0 | 13,5 | 11,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 310 | 24,5 | 21,5 | 18,5 | 16,0 | 14,0 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10 |
| 320 | 25,0 | 21,5 | 19,0 | 16,5 | 14,0 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 330 | 25,0 | 22,0 | 19,0 | 16,5 | 14,0 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 340 | 25,0 | 22,0 | 19,0 | 16,5 | 14,5 | 12,5 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle 2 Feuerwiderstandsdauer 60 min

| Bemessungs-temperatur [°C] | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U/A [$m^{-1}$] | erforderliche Mindestdicke der Putzbekleidung, trocken [mm] | | | | | | | | | |
| ≤ 80 | 28,0 | 23,5 | 19,5 | 16,5 | 13,0 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 80 | 29,0 | 25,0 | 21,0 | 17,5 | 14,5 | 11,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 90 | 30,5 | 26,0 | 22,5 | 19,0 | 16,0 | 13,0 | 10,5 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 100 | 32,0 | 27,5 | 23,5 | 20,0 | 17,0 | 14,5 | 12,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| 110 | 33,0 | 28,5 | 25,0 | 21,5 | 18,5 | 15,5 | 13,0 | 10,5 | 10,0 | 10,0 |
| 120 | 34,0 | 29,5 | 26,0 | 22,5 | 19,5 | 16,5 | 14,0 | 12,0 | 10,0 | 10,0 |
| 130 | 35,0 | 30,5 | 27,0 | 23,5 | 20,5 | 17,5 | 15,0 | 12,5 | 10,5 | 10,0 |
| 140 | 35,5 | 31,5 | 27,5 | 24,0 | 21,0 | 18,5 | 16,0 | 13,5 | 11,5 | 10,0 |
| 150 | 36,5 | 32,0 | 28,5 | 25,0 | 22,0 | 19,0 | 16,5 | 14,5 | 12,0 | 10,0 |
| 160 | 37,0 | 33,0 | 29,0 | 25,5 | 22,5 | 20,0 | 17,5 | 15,0 | 13,0 | 11,0 |
| 170 | 38,0 | 33,5 | 30,0 | 26,5 | 23,5 | 20,5 | 18,0 | 15,5 | 13.5 | 11,5 |
| 180 | 38,5 | 34,0 | 30,5 | 27,0 | 24,0 | 21,0 | 18,5 | 16,0 | 14,0 | 12,0 |
| 190 | 39,0 | 34,5 | 31,0 | 27,5 | 24,5 | 21,5 | 19,0 | 17,0 | 14,5 | 12,5 |
| 200 | 39,5 | 35,0 | 31.5 | 28,0 | 25,0 | 22,0 | 19,5 | 17,5 | 15,0 | 13,0 |
| 210 | 40,0 | 35,4 | 32,0 | 28,5 | 25,5 | 22,5 | 20,0 | 18,0 | 15,5 | 13,5 |
| 220 | 40,5 | 36,0 | 32,0 | 29,0 | 26,0 | 23,0 | 20,5 | 18,0 | 16,0 | 14,0 |
| 230 | 40,5 | 36,5 | 32,5 | 29,5 | 26,0 | 23,22 | 21,0 | 18,5 | 16,5 | 14,5 |
| 240 | 41,0 | 37,0 | 33,0 | 29,5 | 26,5 | 24,0 | 21,5 | 19,0 | 17,0 | 15,0 |
| 250 | 41,5 | 37,0 | 33,5 | 30,0 | 27,0 | 24,0 | 21,5 | 19,5 | 17,0 | 15,0 |
| 260 | 42,0 | 37,5 | 33,5 | 30,5 | 27,0 | 24,5 | 22,0 | 19,5 | 17,5 | 15,5 |
| 270 | 42,0 | 38,0 | 34,0 | 30,5 | 27,5 | 25,0 | 22.5 | 20,0 | 18,0 | 16,0 |
| 280 | 42,5 | 38,0 | 34,5 | 31,0 | 28,0 | 25,0 | 22,5 | 20,5 | 18,0 | 16,0 |
| 290 | 42,5 | 38,5 | 34,5 | 31,0 | 28,0 | 25,5 | 23,0 | 20,5 | 18,5 | 16,5 |
| 300 | 43,0 | 38,5 | 35,0 | 31,5 | 28,5 | 25,5 | 23,0 | 21,0 | 18,5 | 17,0 |
| 310 | 43,0 | 39,0 | 35,0 | 31,5 | 28,5 | 26,0 | 23,5 | 21,0 | 19,0 | 17,0 |
| 320 | 43,5 | 39,0 | 35,5 | 32,0 | 29,0 | 26,0 | 23,5 | 21,5 | 19,0 | 17,0 |
| 330 | 43,5 | 39,5 | 35,5 | 32,0 | 29,0 | 26,5 | 24,0 | 21,5 | 19,5 | 17,5 |
| 340 | 44,0 | 39,5 | 36,0 | 32,5 | 29,5 | 26,5 | 24,0 | 22,0 | 19,5 | 17,5 |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle 3 Feuerwiderstandsdauer 90 min**

| **Bemessungs-temperatur [°C]** | **300** | **350** | **400** | **450** | **500** | **550** | **600** | **650** | **700** | **750** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **U/A [m$^{-1}$]** | **erforderliche Mindestdicke der Putzbekleidung, trocken [mm]** | | | | | | | | | |
| ≤ 80 | 39,5 | 34,5 | 30,0 | 26,0 | 22,5 | 19,5 | 16,5 | 13,5 | 11,0 | 10,0 |
| 80 | 41,0 | 36,0 | 32,0 | 28,0 | 24,0 | 21,0 | 18,0 | 15,5 | 13,0 | 10,5 |
| 90 | 43,0 | 38,5 | 34,0 | 30,0 | 26,0 | 23,0 | 20,0 | 17,0 | 14,5 | 12,5 |
| 100 | 45,0 | 40,0 | 35,5 | 31,5 | 28,0 | 24,5 | 21,5 | 19,0 | 16,5 | 14,0 |
| 110 | | 42,0 | 37,5 | 33,0 | 29,5 | 26,5 | 23,0 | 20,5 | 18,0 | 15,5 |
| 120 | | 43,0 | 38,5 | 34,5 | 31,0 | 27,5 | 24,5 | 22,0 | 19,5 | 17,0 |
| 130 | | 44,5 | 40,0 | 36,0 | 32,0 | 29,0 | 26,0 | 23,0 | 20,5 | 18,0 |
| 140 | | 45,5 | 41,0 | 37,0 | 33,5 | 30,0 | 27,0 | 24,0 | 21,5 | 19,0 |
| 150 | | | 42,0 | 38,0 | 34,5 | 31,0 | 28,0 | 25,0 | 22,5 | 20,0 |
| 160 | | | 43,0 | 39,0 | 35,5 | 32,0 | 29,0 | 26,0 | 23,5 | 21,0 |
| 170 | | | 44,0 | 40,0 | 36,0 | 32,5 | 30,0 | 27,0 | 24,5 | 22,0 |
| 180 | | | 45,0 | 41,0 | 37,0 | 33,5 | 30,5 | 27,5 | 25,0 | 22,5 |
| 190 | | | 45,5 | 41,5 | 37,5 | 34,5 | 31,0 | 28,5 | 26,0 | 23,5 |
| 200 | | | | 42,0 | 38,5 | 35,0 | 32,0 | 29,0 | 26,5 | 24,0 |
| 210 | | | | 43,0 | 39,0 | 35,5 | 32,5 | 29,5 | 27,0 | 24,5 |
| 220 | | | | 43,5 | 39,5 | 36,0 | 33,0 | 30,0 | 27,5 | 25,0 |
| 230 | | | | 44,0 | 40,0 | 35,5 | 33,5 | 31,0 | 28,0 | 25,5 |
| 240 | | | | 44,5 | 40,5 | 37,0 | 34,0 | 31,5 | 28,5 | 26,0 |
| 250 | | | | 45,0 | 41,0 | 37,5 | 34,5 | 31,5 | 29,0 | 26,5 |
| 260 | | | | 45,5 | 41,5 | 38,0 | 35,0 | 32,0 | 29,5 | 27,0 |
| 270 | | | | | 42,0 | 38,5 | 35,5 | 32,5 | 30,0 | 27,5 |
| 280 | | | | | 42,5 | 39,0 | 36,0 | 33,0 | 30,5 | 28,0 |
| 290 | | | | | 43,0 | 39,5 | 36,0 | 33,5 | 30,5 | 28,0 |
| 300 | | | | | 43,0 | 39,5 | 36,5 | 33,5 | 31,0 | 28,5 |
| 310 | | | | | 43,5 | 40,0 | 37,0 | 34,0 | 31,5 | 29,0 |
| 320 | | | | | 44,0 | 40,5 | 37,0 | 34,5 | 31,5 | 29,0 |
| 330 | | | | | 44,0 | 40,5 | 37,5 | 34,5 | 32,0 | 29,5 |
| 340 | | | | | 44,5 | 41,0 | 38,0 | 35,0 | 32,0 | 30,0 |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle 4 Feuerwiderstandsdauer 120 min**

| **Bemessungs-temperatur [°C]** | **300** | **350** | **400** | **450** | **500** | **550** | **600** | **650** | **700** | **750** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **U/A [m$^{-1}$]** | **erforderliche Mindestdicke der Putzbekleidung, trocken [mm]** | | | | | | | | | |
| ≤ 80 | | 45,5 | 40,5 | 36,0 | 32,0 | 28,0 | 25,0 | 22,0 | 19,0 | 16,5 |
| 80 | | | 42,5 | 38,0 | 34,0 | 30,5 | 27,0 | 24,0 | 21,0 | 18,5 |
| 90 | | | 45,0 | 40,5 | 36,5 | 33,0 | 29,5 | 26,0 | 23,5 | 20,5 |
| 100 | | | | 43,0 | 39,0 | 35,0 | 31,5 | 28,5 | 25,5 | 23,0 |
| 110 | | | | 45,0 | 40,5 | 37,0 | 33,5 | 30,0 | 27,5 | 24,5 |
| 120 | | | | | 42,5 | 39,0 | 35,0 | 32,0 | 29,0 | 26.0 |
| 130 | | | | | 44,0 | 40,0 | 36,5 | 33,2 | 30,5 | 27,5 |
| 140 | | | | | 45,5 | 41,5 | 38,0 | 35,0 | 32,0 | 29,0 |
| 150 | | | | | | 43,0 | 39,5 | 36,0 | 33,0 | 30,0 |
| 160 | | | | | | 44,0 | 40,5 | 37,0 | 34,0 | 31,5 |
| 170 | | | | | | 45,0 | 41,5 | 38,0 | 35,0 | 32,5 |
| 180 | | | | | | | 42,5 | 39,0 | 36,0 | 33,5 |
| 190 | | | | | | | 43,5 | 40,0 | 37,0 | 34,0 |
| 200 | | | | | | | 44,0 | 41,0 | 37,5 | 35,0 |
| 210 | | | | | | | 45,0 | 41,5 | 38,5 | 35,5 |
| 220 | | | | | | | 45,5 | 42,5 | 39,0 | 36,5 |
| 230 | | | | | | | | 43,0 | 40,0 | 37,0 |
| 240 | | | | | | | | 43,5 | 40,5 | 37,5 |
| 250 | | | | | | | | 44,0 | 41,0 | 38,0 |
| 260 | | | | | | | | 44,5 | 41,5 | 38,5 |
| 270 | | | | | | | | 45,0 | 42,0 | 39,0 |
| 280 | | | | | | | | 45,5 | 42,5 | 39,5 |
| 290 | | | | | | | | | 43,0 | 40,0 |
| 300 | | | | | | | | | 43,5 | 40,5 |
| 310 | | | | | | | | | 43,5 | 41,0 |
| 320 | | | | | | | | | 44,0 | 41,0 |
| 330 | | | | | | | | | 44,5 | 41,5 |
| 340 | | | | | | | | | 45,0 | 42,0 |

**Tabelle 5** **Feuerwiderstandsdauer 180 min** (I-Profile)

| **Bemessungs-temperatur [°C]** | **300** | **350** | **400** | **450** | **500** | **550** | **600** | **650** | **700** | **750** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **U/A [$m^{-1}$]** | **erforderliche Mindestdicke der Putzbekleidung, trocken [mm]** | | | | | | | | | |
| ≤ 80 | | | | | | | 42,0 | 38,0 | 34,5 | 31,5 |
| 80 | | | | | | | 44,5 | 41,0 | 37,5 | 34,0 |
| 90 | | | | | | | | 44,0 | 40,5 | 37,0 |
| 100 | | | | | | | | | 43,5 | 40,0 |
| 110 | | | | | | | | | | 42,5 |
| 120 | | | | | | | | | | 45,0 |