

DIN 4102-24



ICS 13.220.50; 91.060.10

**Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen –
Teil 24: Prüfung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen
unter Berücksichtigung des Sockelbrandszenarios**

Fire behaviour of building materials and building components –
Part 24: Assessment of the reaction to fire behaviour of external wall claddings using the
base fire test method for façades

Comportement au feu des matériaux et éléments composants de construction –
Partie 24: Essais de réaction au feu des revêtements de façade tenant compte du scénario
d'incendie d'origine externe

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Prüfeinrichtung	10
4.1 Prüfstand	10
4.2 Untergrund	10
4.3 Prüffeuer	11
4.4 Prüfhalle	12
4.5 Zu- und Abluftbedingungen	12
4.6 Kalibrierversuche	13
5 Prüfkörper	15
5.1 Maße	15
5.2 Konditionierung	15
6 Mess- und Registrierdaten	15
6.1 Allgemein	15
6.2 Aufzeichnungen mittels Video- und Fotokamera	16
6.3 Temperaturmessungen am Prüfkörper	17
6.3.1 Allgemein	17
6.3.2 Vor dem Prüfkörper	17
6.3.3 Im Prüfkörper	17
6.4 Beobachtungen während der Prüfzeit	17
6.4.1 Brandausbreitung	17
6.4.2 Veränderungen des Prüfaufbaus	17
6.4.3 Abfallen und Abtropfen (brennend und nicht brennend)	17
6.4.4 Rauchentwicklung	18
6.5 Beobachtungen nach dem Prüfende	18
6.6 Glimmen und Schwelen	18
7 Prüfung	18
7.1 Allgemeines	18
7.2 Prüfzeit	19
8 Prüfbericht	19
Anhang A (normativ) Abbildungen des Prüfstands und Aufbau Holzkrippe	22
Anhang B (normativ) Standardinstrumentierung — Temperaturmessstellen vor dem Prüfkörper	26
Anhang C (normativ) Systemspezifische Festlegungen — WDVS mit EPS Dämmung	28
C.1 Konditionierung	28
C.2 Systemspezifische Instrumentierung	28
Anhang D (normativ) Durchführung der Kalibrierung und Kalibrierdaten — 200 kg Holzkrippe	31
Literaturhinweise	37

Bilder

Bild 1 — Ablauf der Prüfung	16
Bild A.1 — Prüfstand	22
Bild A.2 — Aufbau Holzkrippe und Anordnung am Prüfstand	23
Bild A.3 — Befestigungsbild Holzkrippe	23
Bild A.4 — Anordnung Gitterrost (oben) und Anordnung Holzkrippe (unten) am Prüfstand	24
Bild A.5 — Anordnung der Unterstützungspunkte mit Mauersteinen [siehe a) und b)] und Variante für den Unterbau mit Rollen [siehe c)]	25

Bild A.6 — Standardmindestabstände der Schenkel des Prüfstandes zu den Umfassungswänden und Mindestfläche (schraffiert) vor dem Prüfstand	25
Bild B.1 — Anordnung der Temperaturmessstellen vor dem Prüfkörper (Ansicht)	26
Bild B.2 — Anordnung der Temperaturmessstellen vor dem Prüfkörper (Schnitt)	27
Bild C.1 — Anordnung der Holzkrippe und der Temperaturmessstellen in und vor dem Prüfkörper (Horizontalschnitt)	28
Bild C.2 — Anordnung der Temperaturmessstellen in dem Prüfkörper (Ansicht)	29
Bild C.3 — Anordnung der Temperaturmessstellen E und F in der Ecke bei Dicken des Prüfkörpers > 350 mm vor dem Prüfkörper und in dem Prüfkörper (Horizontalschnitt) .	30
Bild D.1 — Beispiel Masseverlust der Holzkrippe	31
Bild D.2 — Aus Bild D.1 abgeleitete Wärmefreisetzungsrate und nach 4.6 zugelassene rechnerisch ermittelte Wärmefreisetzungsrate zwischen 300 s und 1 500 s (gestrichelte Linien)	32
Bild D.3 — Anordnung der Temperaturmessstellen vor der Prüfstandoberfläche (Ansicht)	33
Bild D.4 — Beispiel Isothermenplot ermittelt an den Temperaturmessstellen nach Bild D.3	34
Bild D.5 — Anordnung der Holzkrippe und der Temperaturmessstellen beim Kalibrierversuch .	35
Bild D.6 — Aufbau Holzkrippe für Kalibrierung (Ansicht)	36

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-52-23 AA „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Außenwandbekleidungen“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

DIN 4102 besteht unter dem allgemeinen Titel *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Baustoffe — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 2: *Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 3: *Brandwände und nichttragende Außenwände, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 4: *Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile*
- Teil 5: *Feuerschutzabschlüsse, Abschlüsse in Fahrschachtwänden und gegen Feuer widerstandsfähige Verglasungen, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 7: *Bedachungen — Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 8: *Kleinprüfstand*
- Teil 9: *Kabelabschottungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 11: *Rohrummantelungen, Rohrabstschottungen, Installationsschächte und -kanäle sowie Abschlüsse ihrer Revisionsöffnungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 12: *Funktionserhalt von elektrischen Kabelanlagen — Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 13: *Brandschutzverglasungen — Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*
- Teil 14: *Bodenbeläge und Bodenbeschichtungen — Bestimmung der Flammenausbreitung bei Beanspruchung mit einem Wärmestrahler*
- Teil 15: *Brandschacht*
- Teil 16: *Durchführung von Brandschachtprüfungen*
- Teil 17: *Schmelzpunkt von Mineralwolle-Dämmstoffen — Begriffe, Anforderungen und Prüfung*
- Teil 18: *Feuerschutzabschlüsse — Nachweis der Eigenschaft „selbstschließend“ (Dauerfunktionsprüfung)*
- Teil 20: *Ergänzender Nachweis für die Beurteilung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen*
- Teil 21: *Beurteilung des Brandverhaltens von feuerwiderstandsfähigen Lüftungsleitungen (Vornorm)*
- Teil 23: *Bedachungen — Anwendungsregeln für Prüfergebnisse von Bedachungen nach DIN CEN/TS 1187, Prüfverfahren 1, und DIN 4102-7 (DIN SPEC nach dem Vornorm-Verfahren)*

- *Teil 24: Prüfung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen unter Berücksichtigung des Sockelbrand-szenarios* (dieses Dokument)

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument definiert ein Prüfverfahren zur Bewertung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen auf vertikalen Außenwänden bei einem Brand außerhalb eines Gebäudes in unmittelbarer Nähe der Fassade (Sockelbrandbeanspruchung).

Nachgestellt wird ein Vollbrand vor der Fassade, z. B. von kleineren Lagerungen bei Umzügen, Müll in üblichen Größenordnungen wie mehreren Mülltonnen oder einem Müllsammelcontainer, kleineren Ablagerungen Sperrmüll oder eines üblichen Personenkraftfahrzeugs (PKW). Andere Brandszenarien können zusätzliche Untersuchungen an Außenwandbekleidungen erfordern.

Die Ergebnisse dieser Prüfung dienen ergänzend in Verbindung mit der Bewertung der verwendeten Baustoffe und der Außenwandbekleidung nach DIN 4102-1 bzw. nach DIN EN 13501-1 und ggf. DIN 4102-20 als Grundlage für die Beurteilung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen einschließlich der ggf. erforderlichen konstruktiven Brandschutzmaßnahmen. Ziel der Prüfung ist es, festzustellen, welchen Beitrag die Außenwandbekleidungen zur Brandausbreitung und Brandentwicklung auf der Fassade leisten. Die Prüfung wird am kompletten System einschließlich etwaiger Brandschutzmaßnahmen vorgenommen.

Für die Anwendung für Außenwandbekleidungen, die andere Dämmstoffe als expandierten Polystyrolhartschaum enthalten, und für andere Arten von Außenwandbekleidungen als WDVS sind ggf. Anpassungen, z. B. bei der Instrumentierung, erforderlich.

Dieses Dokument trifft keine Aussagen zum Feuerwiderstand von Bauteilen (Außenwände) und zum Brandverhalten entsprechend des Brandszenarios nach DIN 4102-20.

WARNHINWEIS — Alle Personen, die mit der Planung und Durchführung der in diesem Dokument beschriebenen Brandprüfung befasst sind, werden darauf aufmerksam gemacht, dass Brandprüfungen gefährlich sein können und dass die Entwicklung von toxischen und/oder schädlichen Gasen während der Prüfung möglich ist. Darüber hinaus ist während der Prüfung mit einer erheblichen Wärmeentwicklung zu rechnen.

Eine Abschätzung aller möglichen Gefahren und Gesundheitsrisiken muss vorab durchgeführt werden und Sicherheitsvorkehrungen sollten identifiziert und getroffen werden. Schriftliche Sicherheitsanweisungen müssen erstellt werden. Das entsprechende Personal muss geschult werden. Das Personal muss darauf achten, dass es die schriftlichen Sicherheitsanweisungen jederzeit befolgt.

Wenn das Löschen aufgrund zu starken Abbrands des Prüfaufbaus notwendig ist, muss eine zweite qualifizierte Person zum Eingreifen bereitstehen. Geeignete Mittel zum Löschen müssen zur Verfügung stehen (z. B. wenn bei starkem Abbrand durch zu große Wärmefreisetzung die Prüfeinrichtung beschädigt werden kann). Im Bedarfsfall ist die Feuerwehr für die Prüfung hinzuzuziehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 4102-1, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen*

DIN 4102-16, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 16: Durchführung von Brandschachtprüfungen*

DIN 4102-20:2017-10, *Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 20: Ergänzender Nachweis für die Beurteilung des Brandverhaltens von Außenwandbekleidungen*

DIN EN 13501-1, *Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu Ihrem Brandverhalten — Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten*

DIN EN 13238, *Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten — Konditionierungsverfahren und allgemeine Regeln für die Auswahl von Trägerplatten*

DIN EN 60584-1, *Thermoelemente — Teil 1: Thermospannungen und Grenzabweichungen (IEC 60584-1)*

DIN EN ISO 13943:2018-01, *Brandschutz — Vokabular (ISO 13943:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 13943:2017*

ISO 4470, *Sawn timber — Determination of the average moisture content of a lot*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN ISO 13943, DIN 4102-20 und die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>
- DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Außenwandbekleidung

System (z. B. eine Bauart) aus miteinander verbundenen Komponenten (Bauprodukten), die zur Verbesserung der bauphysikalischen Eigenschaften (Witterungsschutz, Wärmedämmung und Schallschutz) und/oder aus gestalterischen Gründen, auf eine raumabschließende Außenwand (tragend oder nichttragend) aufgebracht werden, ggf. inklusive eingebauter Brandschutzmaßnahmen

[QUELLE: DIN 4102-20:2017-10, 3.1, modifiziert — „Baustoffe“ durch „Komponenten (Bauprodukte)“ ersetzt, „Schallschutz“ und „eingebaute Brandschutzmaßnahmen“ ergänzt]

3.2

Wärmedämmverbundsystem (WDVS)

System zur außenseitigen Wärmedämmung von Gebäuden, bei denen alle Schichten untereinander und mit dem Untergrund verbunden sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Wärmedämmverbundsysteme bestehen im Wesentlichen aus den folgenden Komponenten:

- Befestigungsmittel (Kleber, Klebeschau, Klebemörtel, mechanische Befestigungsmittel);
- Wärmedämmstoff;
- eine oder mehrere Armierungsschichten (z. B. Unterputz mit Gewebe);
- Schlussbeschichtungen bzw. Bekleidungen.

[QUELLE: DIN 4102-20:2017-10, 3.2, modifiziert — „Kleber, Klebeschau“ im 1. Anstrich von Anmerkung 1 ergänzt]

3.3

Brandschutzmaßnahme

konstruktive Ertüchtigung einer Außenwandbekleidung zur Verbesserung des Brandverhaltens

3.4

Ausgleichsfeuchte

Feuchte eines Stoffes, die sich nach Erreichen der Massekonstanz einstellt

[QUELLE: DIN 4102-20:2017-10, 3.9]

3.5

Glimmen

Brennen eines Stoffes im festen Zustand ohne Flammen, jedoch mit Aussendung von Licht aus dem Verbrennungsbereich

[QUELLE: DIN 4102-20:2017-10, 3.10, modifiziert — „Glimmen“ separat von „Schwelen“ aufgeführt]

3.6

Schwelen

Brennen eines Materials ohne Flammenbildung und ohne sichtbares Licht

Anmerkung 1 zum Begriff: In der Regel wird das Schwelen durch einen Temperaturanstieg und/oder durch die Entwicklung von flüchtigen Verbrennungsprodukten charakterisiert.

[QUELLE: DIN EN 16733:2016-07, 3.7, modifiziert — „mit sichtbarem Licht“ gestrichen. Aussage „schließt Glimmen ein“ gestrichen.]

3.7

brennendes Abtropfen/Abfallen

Abfallen oder Abtropfen von festem oder flüssigem brennenden Material

[QUELLE: DIN 4102-20:2017-10, 3.11, modifiziert — „brennenden“ wurde hinzugefügt; „das mit Flamme weiterbrennt“ gestrichen]

3.8

Sekundärbrand auf dem Prüfraumboden

anhaltendes Brennen von abgefallenen/abgetropften Teilen der Außenwandbekleidung auf dem Boden des Prüfraumes

[QUELLE: DIN 4102-20:2017-10, 3.12, modifiziert — „Weiterbrennen“ durch „anhaltendes Brennen“ ersetzt]

3.9

Temperaturmesspunkt

Lage (Höhe über dem Prüfraumboden und seitlicher Abstand zu der Innenecke des Prüfkörpers) einer Temperaturmessstelle

Anmerkung 1 zum Begriff: An einem Messpunkt können sich in verschiedenen Ebenen innerhalb des und vor dem Prüfkörper Messstellen befinden.

3.10

Temperaturmessstelle

Stelle (Lage und Ebene), an der sich die Thermoelemente befinden

[QUELLE: DIN 4102-20:2017-10, 3.14, modifiziert — „Punkte“ durch „Stelle (Lage und Ebene)“ ersetzt]

3.11

Prüfbeginn

Zeitpunkt der Entzündung der letzten Isopropanolwanne

3.12

Ende der Beflammung

Zeitpunkt, an dem die Holzkrippe vom Prüfstand weggezogen wird

3.13

Prüfende

Zeitpunkt, zu dem die visuelle Beobachtung und die Datenerfassung beendet wird

3.14

Beflammungszeit

Zeit zwischen dem Prüfbeginn und dem Ende der Beflammung

3.15

Prüfzeit

Beobachtungszeit

Zeit zwischen Prüfbeginn und Prüfende

3.16

Kalibrierversuch

Versuch zum Nachweis der Funktionalität der Prüfeinrichtung und der korrekten Prüfungsdurchführung nach den Vorgaben dieses Dokuments

3.17

Referenzwert

Wert, der in einem Kalibrierversuch nicht unter- bzw. überschritten werden darf

3.18

effektive Verbrennungswärme

Wärme, die von einem brennenden Prüfkörper in einer vorgegebenen Zeitspanne freigesetzt wird, dividiert durch den Masseverlust des Prüfkörpers in derselben Zeitspanne

[QUELLE: DIN EN ISO 13943:2018-01, 3.88, modifiziert — Anmerkung 1 zum Begriff und Anmerkung 2 zum Begriff gestrichen]

3.19

Zuluftfläche

Gesamtfläche, die für das Einströmen von Luft in die Prüfhalle zur Verfügung steht

3.20

Flammenhöhe

Höhe der Spitze der sichtbaren (nicht intermittierenden) Flammen über dem Boden des Prüfstandes, die für mehr als 15 s beobachtet werden

3.21

sichtbare Flammen

Flammen, die für mehr als 15 s auftreten und visuell beobachtet werden können

3.22

intermittierende Flammen

Flammen, die für weniger als 15 s auftreten

3.23

vertikale Brandausbreitung

Ausdehnung des Brennens in vertikaler Richtung gemessen vom Boden des Prüfstands

3.24

seitliche Brandausbreitung

Ausdehnung des seitlichen Brennens auf dem Prüfkörper gemessen aus der Innenecke in Richtung der seitlichen Außenkanten

3.25

Holzfeuchte

prozentualer Anteil der Masse des im Holz enthaltenen Wassers (Wassermasse) bezogen auf die Masse der wasserfreien (darrtrockenen) Holzprobe (Trockenmasse)

3.26

Glutnest

versteckte kleinere, eng zusammengeballte glühende Masse

4 Prüfeinrichtung

4.1 Prüfstand

Für die Prüfung ist ein Prüfstand zu verwenden, der aus einer rechtwinklig zueinander angeordneten Rück- und Seitenwand besteht. Die Wände des Prüfstandes sind ohne Öffnungen und aus mindestens 0,24 m dicken mineralischen Baustoffen ($600 \text{ kg/m}^3 \leq \text{Rohdichte} \leq 2\,200 \text{ kg/m}^3$) herzustellen. Die Oberfläche wird durch einen maximal 0,02 m dicken mineralischen Putz egalisiert.

Der Prüfstand muss einen originalmaßstäblichen Aufbau der Außenwandbekleidung ermöglichen. Die Abmessungen der Wände des Prüfstandes, auf denen der Prüfkörper aufgebaut wird, sind:

- langer Schenkel ist mindestens 4,0 m breit (Rückwand, von der Innenecke ohne Putz gemessen),
- kurzer Schenkel ist mindestens 2,5 m breit (Seitenwand, von der Innenecke ohne Putz gemessen), und
- die Höhe des Prüfstandes beträgt mindestens 9,8 m.

Bild A.1 zeigt die Ansicht und den Grundriss des Prüfstandes. Der Prüfstand kann auch gespiegelt aufgebaut werden.

Für die Prüfung von Außenwandbekleidungen, die auf Wänden aus Rahmentragwerken (z. B. aus Holz oder Stahl) mit außenseitiger Beplankung appliziert werden sollen, sind gesonderte Festlegungen für den Prüfstand erforderlich.

4.2 Untergrund

Die in der Endanwendung vorgesehenen Untergründe für die Außenwandbekleidung sind in der Prüfung durch entsprechende Beplankung/Bekleidung des Prüfstandes zu berücksichtigen. Die Oberfläche muss eben und geschlossen sein.

Die Regeln für die Untergründe nach DIN EN 13238 bzw. nach DIN 4102-16 sind inhaltlich anzuwenden. Nachstehende Abweichungen sind zulässig:

- Für metallische Untergründe ist Stahlblech mit einer Dicke von $(0,8 \pm 0,2) \text{ mm}$ und einer Dichte von $(7\,850 \pm 50) \text{ kg/m}^3$ zu verwenden. Damit sind alle metallischen Untergründe mit Ausnahme von Aluminium abgedeckt.
- Werden als Beplankung/Bekleidung des Prüfstandes Holzwerkstoffplatten verwendet, deren Brandverhalten in Klasse D-s2,d0 oder E nach DIN EN 13501-1, bzw. in die Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1 eingestuft wird, sind die Ergebnisse übertragbar auf:

- Untergründe mit äußeren Beplankungen/Bekleidungen beliebiger Dichte mit einem Brandverhalten der Klasse A1 oder A2-s1,d0 nach DIN EN 13501-1 bzw. der Baustoffklasse DIN 4102-A1 oder DIN 4102-A2 nach DIN 4102-1;
- alle normal- und schwerentflammbaren Vollholz- bzw. Holzwerkstoffplattenuntergründe mit der geprüften oder einer höheren Rohdichte und mit der geprüften oder höheren Dicke.
- Für Untergründe aus nichtbrennbaren, massiven oder plattenförmigen mineralischen Baustoffen (Mindestdichte 600 kg/m^3 , Mindestdicke $12,5 \text{ mm}$) ist keine Beplankung/Bekleidung erforderlich.

4.3 Prüffeuier

Als Primärbrandquelle für die Prüfung ist eine Holzkrippe aus $(200 \pm 1) \text{ kg}$ gehobeltem Fichtenholz (*Picea abies*) mit einer mittleren Gesamtrohdichte von $(475 \pm 25) \text{ kg/m}^3$ und mit einer Grundfläche von $(1\,100 \pm 10) \text{ mm} \times (1\,100 \pm 10) \text{ mm}$ zu verwenden. Sie ist aus Holzstäben mit den Abmessungen $B \times H \times L = (40 \pm 2) \text{ mm} \times (40 \pm 2) \text{ mm} \times (1\,100 \pm 10) \text{ mm}$ herzustellen. Das Gewicht der Holzkrippe ist ohne Verbindungsmittel anzusetzen.

Zunächst wird eine ausreichende Anzahl an Stäben abgewogen, um später eine Holzkrippe mit einem Gewicht von etwa 200 kg herstellen zu können. Das Gesamtgewicht der Stäbe ist auf $1,0 \text{ kg}$ genau zu dokumentieren.

Zur Justierung des Gewichtes der Holzkrippe sollten mehr als die anfänglich abgewogenen und anschließend konditionierten Holzstäbe bereit liegen. Unter Berücksichtigung der o. g. Toleranzen werden 200 bis 283 Stäbe benötigt.

Zur Herstellung der Holzkrippe werden 14 Stäbe auf einer Breite von $(1\,100 \pm 10) \text{ mm}$ parallel zueinander mit gleichen Abständen verteilt. 14 weitere Stäbe werden in der zweiten Lage quer zur ersten Lage auf die gleiche Weise angeordnet, so dass die Holzstäbe in kreuzweise (90°) zueinander angeordneten Lagen mit einem volumetrischen Verhältnis Holz : Luft = 14 : 13 (siehe Bild A.2) aufgestapelt sind. Die erste und die zweite Lage werden dann mechanisch miteinander verbunden, z. B. mit Nägeln $\varnothing 2,8 \text{ mm} \times 60 \text{ mm}$ oder Klammern (Länge 50 mm , Breite 10 mm). Je Latte werden 7 Befestigungsmittel verwendet. Je ein Befestigungsmittel wird in die Enden der Stäbe eingebracht, die restlichen 5 Befestigungsmittel werden über die Länge der Latte gleichmäßig verteilt. Ein Befestigungsbild ist in Anhang A (Bild A.3) dargestellt.

Der Aufbau jeder weiteren Holzlage erfolgt auf die gleiche Weise bis das abgewogene Holz aufgebraucht ist. Wenn weniger als 14 Stäbe übrig sind, sind die verbliebenen Holzstäbe gleichmäßig auf der letzten vollständigen Lage lose aufgelegt zu verteilen. Anhang A, Bild A.2 zeigt den Aufbau der Holzkrippe.

Die Gesamtmasse der Befestigungsmittel ist über die Anzahl der Befestigungsmittel und unter Berücksichtigung der Masse von 50 Befestigungsmitteln auf $0,1 \text{ kg}$ genau zu ermitteln.

Nach Fertigstellung der Holzkrippe muss diese nach DIN EN 13238 konditioniert werden. Nach Abschluss der Konditionierung ist das Gewicht der Holzkrippe unter Abzug der Masse der Befestigungsmittel mit Hilfe von lose aufzulegenden Holzstäben auf $(200 \pm 1) \text{ kg}$ zu justieren. Die Holzfeuchte muss am Tag der Prüfung vor Entnahme aus dem Klimaraum gemessen werden. Die Bestimmung des Feuchtegehaltes des Holzes muss nach ISO 4470 durchgeführt werden. Messungen an der fertiggestellten und verwogenen Holzkrippe sind nach dem elektronischen (zerstörungsfreien) Messverfahren durchzuführen.

Die Holzfeuchte muss dazu an jeder der 5 offenen Seiten der Holzkrippe an 3 zufällig ausgewählten Stellen in der Mitte der Längsseiten der Stäbe gemessen werden. Die hieraus ermittelte, mittlere Holzfeuchte der Holzkrippe muss $(9 \pm 1) \%$ betragen. Die Holzfeuchte der Holzkrippe muss dokumentiert werden. Die Holzkrippe darf maximal 3 h vor Beginn der Prüfzeit aus dem Klimaraum entnommen werden.

In Vorbereitung auf die Prüfung ist die Holzkrippe auf einen Gitterrost nach Anhang A zu stellen, so dass sich die Unterkante der Holzkrippe $0,20 \text{ m}$ bis $0,23 \text{ m}$ über dem Prüfraumboden befindet und die Stäbe der untersten Lage parallel zur Rückwand angeordnet sind. Der Abstand der Holzkrippe zur Oberfläche der applizierten Außenwandbekleidung an Rück- und Seitenwand des Prüfstands muss $(0,10 \pm 0,01) \text{ m}$ betragen. Der Abstand

wird an der Oberkante der obersten, vollständigen Lage der Holzkrippe gemessen. Die Holzkrippe ist waagrecht auszurichten. Die Abweichung aus der Horizontalen darf gemessen über die Seitenlänge der Holzkrippe nicht größer als 5 mm sein. Anhang A, Bild A.4 zeigt die Anordnung und die Position des Gitterrosts sowie die Anordnung der Holzkrippe am Prüfstand.

Der Gitterrost hat Außenabmessungen von 1 200 mm x 1 200 mm und eine Maschenweite von 30 mm bis 34 mm x 30 mm bis 38 mm, und besteht aus bis zu 30 mm hohen Gitterstäben mit einer Dicke $t = 2-4$ mm.

Die Größe und die Anzahl der Abstandhalter für die Unterstützungspunkte müssen in der Außenecke und gegebenenfalls in der Mitte des Gitterrosts so ausgewählt werden, dass

- eine freie Luftzirkulation möglich ist,
- sich die Oberkante des Gitterrosts 200 mm bis 230 mm über dem Prüfraumboden befindet, und
- sich der Gitterrost während des Versuchs nicht wesentlich durchbiegt.

Die Auflageflächen dürfen insgesamt eine Maximalfläche von $0,14 \text{ m}^2$ nicht überschreiten.

Die Holzkrippe muss entsprechend Anhang A, Bild A.4 mit dem unteren Aufbau und dem Gitterrost von der Wand weggezogen werden können. Anhang A, Bild A.5 zeigt die Anordnung und Anzahl der Unterstützungspunkte (4 oder 5) mit Kalksandstein 3DF sowie eine Variante für einen Unterbau mit Rollen.

Für die Zündung der Holzkrippe sind vier, mit je 400 ml Isopropanol (Reinheit > 95 %) gefüllte Stahlblechwannen [Breite x Länge x Höhe = $(25 \pm 1) \text{ mm} \times (1\,100 \pm 1) \text{ mm} \times (20 \pm 1) \text{ mm}$] mit einer Blechdicke von 1 mm bis 2 mm zu verwenden. Die Wannen sind wie in Anhang A, Bild A.2 in die Lufträume über der untersten Lage der Holzstäbe in der Krippe zu positionieren. Die Wannen sind in Übereinstimmung mit der Holzkrippe waagrecht auszurichten. Die Abweichung aus der Horizontalen darf gemessen über die Seitenlänge der Holzkrippe ebenfalls nicht größer als 5 mm sein.

4.4 Prüfhalle

Der Prüfstand ist in einer Halle vor Witterungseinflüssen zu schützen. Der lichte lotrechte Mindestabstand der vorderen Oberfläche des langen und des kurzen Schenkels des Prüfstands zu den Umfassungswänden der Prüfhalle muss mindestens 6 m betragen. Der Mindestabstand darf reduziert werden, wenn die Mindestfläche vor dem Prüfstand in der Prüfhalle weiterhin 36 m^2 beträgt und der lichte Mindestabstand eines der Schenkel nicht kleiner ist als 5,4 m (siehe Bild A.6).

Die Mindesthöhe der Prüfhalle muss 10 m betragen. Eine wesentliche Beeinflussung des Prüfergebnisses durch eine zu geringe Deckenhöhe ist auszuschließen. Die Zu- und Abluftbedingungen nach 4.5 müssen erfüllt sein.

4.5 Zu- und Abluftbedingungen

Die Zu- und Abluftbedingungen in der Prüfhalle sind so zu wählen, dass sowohl der Abbrand des Prüffeuers als auch der des Prüfkörpers unter freiventilierten Lüftungsbedingungen erfolgt. Eine Beeinflussung des Versuchsablaufes durch Wind oder eine maschinelle Ventilation ist zu vermeiden bzw. auf ein vertretbares Minimum zu reduzieren.

Der Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit ist aus sieben Einzelwerten, die im Abstand von 10 s über einen Zeitraum von 1 min gemessen werden, zu bilden.

a) Natürliche Ventilation:

Es muss eine Gesamt-Zu- und Abluftfläche von jeweils mindestens $5,0 \text{ m}^2$ vorgesehen werden. Die Abluftfläche muss mindestens gleich groß oder größer als die Zuluftfläche sein. Die Abluftfläche muss direkt oberhalb des Prüfstandes angeordnet sein.