

DIN EN 17886



ICS 91.120.10

Einsprüche bis 2022-09-08

Entwurf**Laborprüfverfahren –
Bewertung der Anfälligkeit von Wärmedämmprodukten für
Schimmelbildung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17886:2022**

Laboratory test method –
Assessment of the susceptibility of thermal insulation products to mould growth;
German and English version prEN 17886:2022

Méthode d'essai en laboratoire –
Évaluation de la résistance des produits d'isolation contre le développement des
moisissures;
Version allemande et anglaise prEN 17886:2022

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-07-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 41 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17886:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 88 „Wärmedämmstoffe und wärmedämmende Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 005-56-60 AA „Wärmedämmstoffe (SpA zu CEN/TC 88 und WG 1 bis 9, WG 12 bis 16, WG 19 bis 23, ISO/TC 61/SC 10, ISO/TC 163 (teilweise), ISO/TC 163/SC 1 und SC 3 (teilweise))“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

Laborprüfverfahren – Bewertung der Anfälligkeit von Wärmedämmprodukten für Schimmelbildung

Laboratory test method – Assessment of the susceptibility of thermal insulation products to mould growth

Méthode d'essai en laboratoire – Évaluation de la résistance des produits d'isolation contre le développement des moisissures

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Kurzbeschreibung	6
5 Prüfwerkstoffe und Prüfeinrichtung	6
5.1 Pilzarten	6
5.2 Produkte und Reagenzien	6
5.3 Prüfeinrichtung	7
6 Probenahme der Dämmstoffe	7
7 Dämmstoffproben	7
7.1 Anzahl der Probekörper	7
7.2 Herstellung der Probekörper	8
7.3 Überprüfung der Probekörper bei der Anlieferung	8
8 Kontrollprobe	8
9 Verfahren	9
9.1 Sterilisation durch ionisierende Strahlung	9
9.2 Beimpfung	9
9.2.1 Herstellung der Sporensuspension	9
9.2.2 Bestimmung der Lebensfähigkeit der zu Beginn der Prüfung beimpften Sporen	9
9.2.3 Beimpfung der Dämmstoffproben und der Kontrollproben	10
9.3 Schätzung der Anzahl der koloniebildenden Einheiten (KBE) in den Probekörpern	10
9.4 Bestimmung des Feuchtegehalts von Probekörpern	11
10 Inkubation	11
11 Untersuchung der Probekörper nach der Inkubation	11
11.1 Sichtprüfung der Oberfläche	11
11.2 Quantitative Analyse (Bestimmung der KBE)	12
12 Gültigkeit der Prüfung	13
13 Nutzung der Ergebnisse	13
14 Auswertung der Ergebnisse	13
15 Prüfbericht	13
Anhang A (informativ) Leitfaden für die visuelle Bewertung der Schimmelbildung an Dämmstoffproben — am Ende der Schimmelprüfung	15
Anhang B (informativ) Schimmelprüfverfahren — Leitfaden für die Auswertung der Prüfergebnisse	18

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfbedingungen: klimatische Bedingungen und Dauer der Prüfung	11
Tabelle 2 — Schimmelbewertung nach der Intensität der Schimmelbildung	12
Tabelle A.1 — Leitfaden für die visuelle Bewertung der Schimmelbildung an Dämmstoffproben — am Ende der Schimmelprüfung	15
Tabelle B.1 — Leitfaden für die Auswertung der Prüfergebnisse	18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17886:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 88 „Wärmedämmstoffe und wärmedämmende Produkte“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Einleitung

Dämmprodukte, die in Gebäuden verwendet werden, können periodisch oder dauerhaft einer hohen Luftfeuchte ausgesetzt sein und dadurch von Schimmelbildung betroffen sein.

Der Hauptfaktor, der das Wachstum von Schimmelpilzen beeinflusst, ist das erhöhte Vorhandensein von Feuchtigkeit auf der Oberfläche von Werkstoffen. In Gebäuden ist dies in der Regel auf die Kondensation von Wasserdampf und/oder eine unbeabsichtigte Erhöhung des Feuchtegehalts von Werkstoffen durch bautechnische Mängel usw. zurückzuführen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt ein Laborprüfverfahren zur Bewertung des Widerstands von Wärmedämmprodukten gegen Schimmelbildung, die unter festgelegten klimatischen Bedingungen für den Bau verwendet werden.

Das Verfahren ist sowohl für fabrikmäßig hergestellte Produkte als auch für an der Verwendungsstelle hergestellte Produkte anwendbar. Fabrikmäßig hergestellte Produkte umfassen Platten, Matten und Rollen. An der Verwendungsstelle hergestellte Produkte sind in der Regel solche, die lose geliefert und durch Einblasen, Schütten oder Aufsprühen mit Wasser und/oder Bindemitteln eingebaut werden, unabhängig davon, ob sie auch mit Zusatzstoffen behandelt werden oder nicht.

Abhängig vom Hersteller des Dämmproduktes wird die Prüfung mit einer der Bedingungen in Tabelle 1 durchgeführt. Diese Bedingungen sind mit Worst-Case-Szenarien verbunden, die aus realen feuchtetechnischen Bedingungen ausgewählt wurden, die die Endanwendungsbedingungen von Dämmprodukten widerspiegeln und die Prüfdauer für die Schimmelprüfung verkürzen.

Dieses Prüfverfahren bestimmt den Widerstand eines Wärmedämmstoffs gegen Schimmelbildung, jedoch nicht die Eignung für die Verwendung in einer bestimmten Auslegung (Wand, Dach usw.).

Dieses Verfahren trifft keine Aussage über die Beständigkeit eines Dämmproduktes gegen zufällige Wasserbeanspruchung, die zu einer Sättigung des Produkts führt (Wasserschaden).

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).

EN ISO 846:2019, *Kunststoffe — Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen auf Kunststoffe* (ISO 846:2019)

EN ISO 3696, *Wasser für analytische Laborzwecke — Spezifikation und Prüfverfahren* (ISO 3696)

EN ISO 7218, *Mikrobiologie der Lebensmittelkette — Allgemeine Anforderungen und Leitlinien für mikrobiologische Untersuchungen* (ISO 7218)

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

koloniebildende Einheit

KBE

in der Mikrobiologie verwendete Einheit zur Schätzung der Anzahl lebensfähiger Bakterien- oder Pilzzellen in einer Probe; Zelle oder Zellaggregat, aus der/dem in einem halbfesten Wachstumsmedium eine einzelne Kolonie (eine mit bloßem Auge sichtbare Zellpopulation) entsteht

3.2

Probekörper

Probe, die speziell für die Prüfung aus dem Dämmprodukt hergestellt wurde

3.3

Schimmelbildung

Vorhandensein von Myzel, gekeimten Sporen oder Fruchtkörpern

4 Kurzbeschreibung

Die Probekörper werden aus Dämmstoffproben hergestellt, sterilisiert und anschließend mit einer definierten Menge an Pilzsporen beimpft. Die Proben werden dann unter festgelegten Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen inkubiert. Am Ende der Prüfung wird das Pilzwachstum durch visuelle Beobachtung und, sofern zutreffend, durch Bestimmung der Anzahl der vorhandenen KBE bewertet. Das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Pilzwachstum ermöglicht es, die Anfälligkeit als wesentliches Merkmal des geprüften Produkts zu bestimmen.

5 Prüfwerkstoffe und Prüfeinrichtung

5.1 Pilzarten

Die in den normativen Dokumenten angegebenen Pilzarten müssen zur Beimpfung des zu prüfenden Dämmstoffs verwendet werden. Die Pilzarten müssen von offiziellen Stammsammlungen (Referenz-Stammkulturen) stammen.

Aufgrund des Umgangs mit biologischen Arbeitsstoffen wird empfohlen, eine persönliche Schutzausrüstung zu verwenden und/oder mit Vorsicht vorzugehen und eine geeignete Ausrüstung wie eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank zu verwenden.

Obligatorische Pilzstämme:

- *Aspergillus niger* (MNHN 48-521, oder DSM 1957)
- *Trichoderma viride* (MNHN 88-3354 oder IHEM 4146)
- *Trichoderma viride* (MNHN 56-1527 oder DSM 1944)
- *Chaetomium globosum* (ATCC 6205)
- *Paecilomyces variotii* (MNHN LCP 79-3210 oder DSM 1961)
- *Aspergillus versicolor* (ATCC 11730)

Diese Prüfung darf mit weiteren Pilzstämmen durchgeführt werden. In diesem Fall muss dies mit einem zusätzlichen separaten Satz von Probekörpern erfolgen.

5.2 Produkte und Reagenzien

Die folgenden Produkte und Reagenzien müssen verwendet werden:

- Nährmedium:
 - Malzpulver (2 % w/w) und Agar (2 % w/w) werden in Wasserqualität 3 vorbereitet.
- Lösungsmittel und Verdünner:
 - Wasserqualität 3 nach EN ISO 3696.

- Benetzungsmittel, z. B. Tween 80.
- Bindemittelfreie Glasfaser-Vorfilter, die keine Zellulose enthalten, mit einem Durchmesser von 70 mm.

5.3 Prüfeinrichtung

Es muss die folgende Prüfeinrichtung verwendet werden:

- Klimakammer mit regelbarer Temperatur und relativer Luftfeuchte (Mittelwerte werden aufgezeichnet) von entweder:
 - $28\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und $95\% \pm 4\%$; oder
 - $28\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und $85\% \pm 4\%$; oder
 - $20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und $85\% \pm 4\%$; oder
 - $14\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und $95\% \pm 4\%$.
- Wärmeschrank oder Trockenofen bei $70\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$;
- sterile Petrischalen;
- Zerstäuber, der $1,5 \times 10^4$ Sporen/cm³ erzeugen kann;
- Stomacher (optional) und sterile Beutel;
- Filter auf Nylonbasis mit einer Porengröße von 20 µm für die Herstellung der Sporensuspension;
- Autoklav;
- Mikroskop oder Binokularlupe mit 20- und 50-facher Vergrößerung;
- Werkstoff, der speziell für die Herstellung der zu versprühenden Sporensuspension verwendet wird:
 - Glaskugeln mit einem Durchmesser von 3 mm bis 5 mm;
 - Zentrifuge oder Filtrationseinheit;
 - Zählkammer. Die Malassez-Zelle oder eine Kammer mit einem Thoma-Zählnetz (0,1 mm Tiefe) ist für die Zählung von Pilzsporen geeignet.
- Mikrobiologische Sicherheitswerkbank.

6 Probenahme der Dämmstoffe

Für Schüttdämmstoffe sind drei Fertigungschargen der Produkte erforderlich. Die Proben müssen aus diesen drei Chargen entnommen werden. Bei Dämmstoffen, die aus Platten oder Rollen hergestellt sind, sind drei Platten/Rollen aus drei verschiedenen Fertigungschargen erforderlich.

7 Dämmstoffproben

7.1 Anzahl der Probekörper

Aus dem zu prüfenden Dämmstoff müssen drei Serien von Probekörpern hergestellt werden:

- **Serie 1 (S1): 3 Probekörper** zur Bestimmung der Menge lebensfähiger Sporen, die sich zu Beginn der Prüfung (Zeitpunkt T0), dem Tag der Beimpfung, angesiedelt haben (ein Probekörper aus jeder Charge).
- **Serie 2 (S2): 9 Probekörper** (drei Probekörper aus jeder Charge) für die Sichtprüfung und, sofern zutreffend, für die Bewertung der KBE-Menge – am Ende der Prüfung – nach 4 Wochen (Zeit T4 Wochen) oder 8 Wochen (Zeit T8 Wochen) Inkubation (entsprechend der Prüfbedingung in Tabelle 1).
- **Serie 3 (S3): 3 Probekörper** (ein Probekörper aus jeder Charge) zur Bestimmung der Wasseraufnahme durch die Probekörper am Ende der Prüfung – nach 4 Wochen oder 8 Wochen Inkubation (entsprechend der Prüfbedingung in Tabelle 1).

7.2 Herstellung der Probekörper

Bei Dämmprodukten, die aus Rollen oder Platten gefertigt sind, müssen die Probekörper vorzugsweise aus der Oberfläche weg von der Kante geschnitten werden. Die Fläche jedes Probekörpers muss mindestens 20 cm^2 und die Dicke zwischen 8 mm und 10 mm betragen. Während der Herstellung darf der Werkstoff nicht beschädigt werden, um sicherzustellen, dass Struktur und Dichte erhalten bleiben.

Bei Schüttdämmstoffen muss ausreichend Werkstoff verwendet werden, damit es leicht festgestampft werden kann, um eine möglichst glatte Oberfläche zu erhalten. Dies erleichtert die mikroskopische Untersuchung. Die Fläche jedes Probekörpers muss mindestens 20 cm^2 betragen und die Dicke muss zwischen 8 mm und 10 mm liegen.

Bei Endprodukten wie dem Wärmedämm-Verbundsystem (WDVS) darf eine Dicke von mehr als 10 mm geprüft werden. Die Größe und das Volumen aller Probekörper müssen gleich sein.

Dieses Verfahren darf auf nassgespritzte Dämmstoffe und mit einem Bindemittel gespritzte Dämmstoffe unter Bedingungen angewendet werden, die dem Wasser- oder Bindemittelgehalt entsprechen, der repräsentativ für deren Einbau ist.

Wenn Dämmstoffe nicht homogen sind und Oberflächenschichten aufweisen, müssen beide „Werkstoffe“ geprüft werden (Oberflächenschicht + Matrix).

7.3 Überprüfung der Probekörper bei der Anlieferung

Die Dämmstoffproben müssen mit bloßem Auge und unter dem Mikroskop (mindestens 50-fache Vergrößerung) untersucht werden, um sicherzustellen, dass nach der Lieferung und vor Beginn der Prüfung frei von Pilzen sind.

In dieser Phase darf kein Werkstoff geprüft werden, der wahrscheinlich von Pilzwachstum betroffen war.

8 Kontrollprobe

Die Kontrollproben werden mit drei bindemittelfreien Glasfaser-Vorfiltern (5.2) hergestellt.

Die Glasfaser-Vorfilter werden durch Gammastrahlen sterilisiert (9.1).

Die folgende Lösung wird hergestellt und $30 \text{ min} \pm 2 \text{ min}$ bei $115 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$ im Autoklaven sterilisiert.

Die Zusammensetzung der Lösung ist in EN ISO 846:2019, 5.2.3.1 beschrieben.

NaNO_3	2,0 g
KH_2PO_4	0,7 g
K_2HPO_4	0,3 g
KCl	0,5 g

MgSO ₄ · 7H ₂ O	0,5 g
FeSO ₄ · 7H ₂ O	0,01 g
Glukose	30 g
H ₂ O	1 000 ml

Nach der Sterilisation wird eine festgelegte Menge der Lösung auf jede Kontrollprobe gegeben (9.2.3).

Sobald die Lösung auf die Kontrollproben aufgetragen wurde, werden sie auf einem Gestell getrocknet und dann in sterilen Petrischalen für die Prüfung verwendet.

9 Verfahren

9.1 Sterilisation durch ionisierende Strahlung

Die zu prüfenden Dämmstoffproben S1, S2 und S3 sowie die Kontrollproben (Glasfaser-Vorfilter – vor Zugabe der in Abschnitt 8 beschriebenen Lösung) müssen sterilisiert werden. Die Proben werden in einzelne Beutel aus Polyethylen gegeben. Die Beutel werden dann mittels Wärmeschweißen verschlossen und anschließend durch ionisierende Strahlung sterilisiert (25 kGy bis 50 kGy aus einer 60 Co-Quelle oder 50 kGy bis 100 kGy mit einem Teilchenbeschleuniger).

9.2 Beimpfung

9.2.1 Herstellung der Sporensuspension

Die nachstehend beschriebenen Schritte sind wie folgt für jeden Pilzstamm einzeln und sorgfältig zu befolgen.

Die in 5.1 beschriebenen Stämme werden zunächst 1 Woche bis 4 Wochen bei 22 °C bis 28 °C ± 2 °C auf Malz- (2 % w/w) Agar (2 % w/w) gezüchtet.

Steriles Wasser der Qualität 3 (10 ml zusätzlich zu 0,05 % (w/v) Benetzungsmittel und NaCl mit 0,9 % (w/v)) wird in jede Petrischale mit einer Pilzkultur gegeben und mit einer sterilen Impföse leicht geschüttelt. Die resultierende Suspension von Sporen und Hyphenfragmenten wird dann in einen sterilen Erlenmeyerkolben überführt. Der Kolben muss zuvor sterilisierte Glaskugeln (3 mm bis 5 mm Durchmesser) enthalten. Die Sporenlösung muss kräftig geschüttelt und anschließend mit einem Filter auf Nylonbasis (Porosität 20 µm) oder Glaswolle filtriert werden. Die Sporenlösung muss dann für 20 min bei 2 000 g zentrifugiert werden. Der Überstand wird dann entfernt und der Rückstand in 20 ml sterilem Wasser, das 0,9 % (w/v) NaCl und 0,05 % (w/v) Benetzungsmittel enthält, resuspendiert. Dieses Zentrifugationsverfahren wird dann wiederholt. Nach der zweiten Zentrifugation werden 10 ml steriles Wasser, das 0,9 % NaCl (w/v) und 0,05 % Benetzungsmittel (w/v) enthält, in das Röhrchen gegeben und der Inhalt kräftig geschüttelt, um eine gleichmäßig dispergierte Sporensuspension herzustellen.

Die sechs Pilzsporenlösungen werden so verdünnt und kombiniert, dass ein Inokulum erhalten wird, das 1×10^6 Sporen/ml enthält. Somit enthält diese Inokulumlösung $1,67 \times 10^5$ Sporen/ml von jedem der sechs Stämme.

Die Anzahl von Sporen in jeder der endgültigen Suspensionen wird mit einer Zählkammer (Malassez oder Thoma) für jede Pilzart bestimmt.

9.2.2 Bestimmung der Lebensfähigkeit der zu Beginn der Prüfung beimpften Sporen

Die Lebensfähigkeit der Sporensuspension, die zur Beimpfung der Proben verwendet wird, muss am Tag ihrer Herstellung anhand der Dilutions-Keimzahl überprüft werden. Zwei Petrischalen mit Malz- (2 % w/w) Agar (2 % w/w) müssen beimpft werden, indem 0,1 ml jeder Verdünnung auf ihrer Oberfläche verteilt werden. Die Petrischalen werden dann 3 Tage bis 5 Tage bei 22 °C bis 28 °C ± 2 °C inkubiert. Anschließend muss die Anzahl

der vorhandenen Kolonien nach EN ISO 7218 gezählt und die Anzahl der KBE/ml des Inokulums berechnet werden.

9.2.3 Beimpfung der Dämmstoffproben und der Kontrollproben

Jeder Probekörper muss in eine leere, vorgewogene (S1-, S2- und S3-Proben), sterile Petrischale gelegt und dann gewogen werden ($\pm 0,1$ g) werden, um ein homogenes Gewicht sowie Daten für die weitere Bewertung des Feuchtegehalts zu erhalten.

Die Dämmstoffproben (S1, S2 und S3) und die Kontrollproben (Abschnitt 8) werden dann mit dem Inokulum beimpft, das mit Sporen der sechs Pilzarten hergestellt wurde (9.2.1). Das Inokulum wird mit einer Rate von etwa 10^4 Sporen/cm³ auf die Oberfläche der Probekörper aufgebracht. Das bei der Beimpfung durch Besprühen aufgebrachte Volumen an Wasser beträgt $0,015 \pm 0,002$ g/cm³ des Probekörpers.

ANMERKUNG 1 Unter Berücksichtigung des Verlustes der Lebensfähigkeit wird eine Konzentration von etwa 10^3 lebensfähigen Pilzsporen je cm³ erwartet.

Im besonderen Fall eines benetzt eingebauten Dämmstoffs (nassgespritzte Dämmung) müssen die Dämmstoffproben vor der Prüfung mit Wasser (oder mit dem Bindemittel) besprüht werden, entsprechend der Feuchtigkeit, die normalerweise durch das Sprühverfahren zugeführt wird. Vorbenetzte Proben müssen nach der Benetzung und vor der Beimpfung gewogen werden.

Für die Kontrollproben wird eine Serie von drei Kontrollproben mit drei zuvor sterilisierten Glasfaser-Vorfiltern hergestellt, die mit der Mineralsalz-/Glukoselösung (§ 9) behandelt wurden, und die unter den gleichen Bedingungen wie für die Probekörper mit etwa 10^4 Sporen/cm³ der Kontrollprobe beimpft werden. Nach der Beimpfung wird jede Kontrollprobe in eine einzelne sterile Petrischale ohne Nährmedium gelegt.

Die beimpften Dämmstoffproben werden ebenfalls in einzelne sterile Petrischalen ohne Nährmedium gelegt.

Die Petrischalen, die die Probekörper S2 und S3 sowie die Kontrollproben enthalten, werden so lange geöffnet in der mikrobiologischen Sicherheitswerkbank aufbewahrt, bis die Masse der Proben derjenigen entspricht, die vor der Beimpfung aufgezeichnet wurde. Dann werden die Petrischalen verschlossen.

ANMERKUNG 2 Dieser Schritt stellt sicher, dass das mit dem Inokulum (Sporenspray) eingebrachte Wasser vor der Inkubation verdunstet ist.

Die Petrischalen mit den Probekörpern S2 und S3 sowie die Kontrollproben werden dann nach Abschnitt 10 inkubiert.

Die S1-Probekörper werden am Tag der Beimpfung nach 9.3 analysiert.

9.3 Schätzung der Anzahl der koloniebildenden Einheiten (KBE) in den Probekörpern

Die Anzahl der in den S1-Proben vorhandenen lebensfähigen Sporen muss durch Bestimmung der Anzahl der unmittelbar nach der Beimpfung vorhandenen koloniebildenden Einheiten geschätzt werden (anfängliche Sporenbelastung zu Beginn der Prüfung). Dieses Verfahren darf auch mit den Probekörpern der S2-Serie durchgeführt werden, um die Anzahl der am Ende der Prüfung vorhandenen koloniebildenden Einheiten zu bestimmen, um festzustellen, ob ein Pilzwachstum aufgetreten ist (11.1 und 11.2). Die koloniebildenden Einheiten werden aus jedem Probekörper mit einer sterilen Wasserlösung extrahiert, die 0,9 % NaCl (w/v) und ein 0,05 % Benetzungsmittel (w/v) (z. B. Tween 80) enthält.

Jeder Probekörper wird in einen einzelnen sterilen Stomacher-Beutel gelegt. Abhängig von der Größe des Probekörpers werden 50 ml bis 100 ml einer sterilen Wasserlösung, die NaCl (0,9 % w/v) und ein Netzmittel (0,05 % w/v) enthält, jeder Probe zugegeben. Die Probe wird dann 1 min mit dem Stomacher homogenisiert oder 1 min gründlich von Hand geknetet.

Der Extrakt jeder Probe wird durch Zugabe einer sterilen Wasserlösung mit 0,9 % (w/v) NaCl verdünnt. Die Anzahl der koloniebildenden Einheiten in der wässrigen Fraktion jeder der resultierenden Dispersionen wird dann durch die Dilutions-Keimzahl bestimmt. Zwei Petrischalen mit Malz- (2 % w/w) Agar (2 % w/w) werden beimpft, indem 0,1 ml jeder Verdünnung auf ihrer Oberfläche verteilt werden. Die Petrischalen werden dann bei 22 °C bis 28 °C ± 2 °C für 3 Tage bis 5 Tage inkubiert. Die Anzahl der vorhandenen Kolonien wird dann nach EN ISO 7218 gezählt und die Anzahl der KBE/cm³ in jedem Probekörper berechnet.

9.4 Bestimmung des Feuchtegehalts von Probekörpern

Die Dämmstoffproben werden entsprechend den folgenden Schritten gewogen:

- zum Zeitpunkt T0 vor der Beimpfung (S1-, S2-, S3-Serie);
- zum Zeitpunkt T4 Wochen oder T8 Wochen entsprechend der Prüfdauer (S3-Serie) (m_{wet});
- nach dem Trocknen (S3-Serie) (m_{dry}) Die Probekörper müssen in einem Ofen bei 70 °C für mindestens 48 h (bis zum Erreichen eines konstanten Gewichts) getrocknet und anschließend gewogen werden.

Der Feuchtegehalt (MC, en: moisture content) der Probekörper wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$\text{MC (\%m/m)} = 100 \times \frac{m_{\text{wet}} - m_{\text{dry}}}{m_{\text{dry}}}$$

Eine zusätzliche Wägung erfolgt an den Probekörpern (S2 und S3 und Kontrollproben) nach dem Sporenspray (Beimpfung der Proben) in einer mikrobiologischen Sicherheitswerkbank, um sicherzustellen, dass das mit dem Inokulum (Sporenspray) eingebrachte Wasser vor der Inkubation verdunstet ist (9.2.3).

10 Inkubation

Die Probekörper (S2- und S3-Serie) und die Kontrollproben werden unter kontrollierten klimatischen Bedingungen entsprechend einer der in Tabelle 1 beschriebenen Prüfbedingungen in einer Klimakammer für die angegebene Dauer inkubiert.

Tabelle 1 — Prüfbedingungen: klimatische Bedingungen und Dauer der Prüfung

Bedingung 1	95 % ± 4 % relative Luftfeuchte und 28 °C ± 2 °C für 4 Wochen
Bedingung 2	85 % ± 4 % relative Luftfeuchte und 28 °C ± 2 °C für 4 Wochen
Bedingung 3	85 % ± 4 % relative Luftfeuchte und 20 °C ± 2 °C für 8 Wochen
Bedingung 4	95 % ± 4 % relative Luftfeuchte und 14 °C ± 2 °C für 8 Wochen

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um zu verhindern, dass Kondenswasser auf die Probekörper tropft.

Zusätzliche klimatische Bedingungen dürfen entsprechend den Angaben des Herstellers gewählt werden, vorausgesetzt, die relative Luftfeuchte ist größer als 75 % und die Temperatur ist gleich oder größer als 14 °C. Die Prüfdauer und -temperatur müssen anschließend angepasst werden, um gültige Kontrolldaten zu erhalten.

11 Untersuchung der Probekörper nach der Inkubation

11.1 Sichtprüfung der Oberfläche

Am Ende der Prüfung, nach 4 Wochen (oder 8 Wochen, je nach Prüfbedingung) Pilzexposition, muss eine Sichtprüfung der Oberfläche der Probekörper der S2-Serie mit dem bloßen Auge und unter Verwendung eines Gerätes mit 20-fachen oder 50-fachen Vergrößerung unter aseptischen Bedingungen durchgeführt werden.