

Prüfung von Textilien
Bestimmung der Widerstandsfähigkeit von Textilien
gegen Schimmelpilze
Bewuchsversuch

DIN
53931

Testing of textiles; determination of the resistance of textiles to mildew; growth test

Essai des textiles; détermination de la résistance des textiles à l'attaque du mildiou; essai d'exposition fongique

1. Zweck und Anwendungsbereich

Der Bewuchsversuch dient zur Feststellung, ob Textilien von Schimmelpilzen bewachsen werden. Weiterhin können Feststellungen über die Beständigkeit der schimmelpilzwidrigen Ausrüstung gegen Auswässern, Bewettern, Belichten usw. gewonnen werden.

Der Versuch ist sowohl für technische Textilien als auch für Wäsche- und Bekleidungstextilien anwendbar.

2. Begriff

Widerstandsfähig gegen den Bewuchs von Schimmelpilzen im Sinne dieser Norm sind Textilien, die bei der Prüfung nach diesem Verfahren nicht oder höchstens am äußersten Rand von Pilzen bewachsen werden (siehe Erläuterungen zum Abschnitt 2).

3. Kurzbeschreibung des Prüfverfahrens

Die Proben werden auf Nährböden aufgelegt, die die Voraussetzungen für die Entwicklung bestimmter als Textilschädlinge bekannter Schimmelpilze bieten. Hierbei werden mehrere Schimmelpilze einzeln verwendet. Nach angemessener Wartezeit wird, gegebenenfalls unter Verwendung einer Lupe, festgestellt, ob die Schimmelpilze die Textilproben befallen haben. Die Proben können außer im Anlieferungszustand auch nach Beanspruchung durch Wässern, Bewettern usw. geprüft werden.

4. Probenahme und Probenvorbehandlung

Die Proben sollen repräsentativ für die zu untersuchende Gesamtheit sein (siehe DIN 53 803 Probenahme). Sie sollen kreisrund mit 50 mm Durchmesser oder quadratisch mit 50 mm Kantenlänge sein. Schmalere Textilien werden bei voller Breite mit mindestens 50 mm Länge geprüft.

Wenn die Proben mit Ausrüstungen versehen sind, die nicht auswaschbar sein sollen, so müssen sie, wenn nichts anderes vereinbart ist, nach DIN 53 930 gewässert werden. In diesem Falle sind sowohl vorbehandelte als auch nicht vorbehandelte Proben zu prüfen.

In besonderen Fällen können noch weitere Vorbehandlungen vereinbart werden, z. B. Bewettern oder Belichten.

5. Probenanzahl

Für jede Pilzart nach Abschnitt 6 sind mindestens 2 Proben zu prüfen, bei ausgerüsteten Textilien daneben nach Möglichkeit auch eine Probe aus dem nicht mit Konservierungsmitteln ausgerüsteten Material, gegebenenfalls eine Probe ohne jede Ausrüstung. Als Kontrolle der Pilzaktivität ist parallel hierzu je eine Vergleichsprobe aus einem abgekochten Rohbaumwollgewebe von 200 bis 400 g/m² Flächengewicht zu prüfen.

6. Prüfpilze¹⁾ und Prüfhilfsmittel

6.1. Prüfpilze

Folgende Prüfpilze sind zu verwenden:

6.1.1. Ein Pilzstamm, der im wesentlichen nicht von Zellulose, sondern von Stoffen, die in Schlichten, Appreturen usw. vorkommen, lebt:

Aspergillus niger, Stamm ATCC 6275.

6.1.2. Zwei Pilzstämme, die im wesentlichen Zellulose zersetzen:

Chaetomium globosum, Stamm ATCC 6205

Penicillium funiculosum (siehe Erläuterungen zum Abschnitt 6.1.2).

Anmerkung: Zur Prüfung von Hartfasertextilien wird außerdem die Verwendung von *Trichoderma viride* empfohlen (siehe Erläuterungen zum Abschnitt 6.1.2).

6.1.3. Reinkulturen anderer Schimmelpilze, die nach Bedarf auch zusätzlich verwendet werden können.

6.2. Prüfhilfsmittel

6.2.1. Kulturgefäße und ihre Sterilisation

Für die Durchführung der Versuche werden Petrischalen AB 90 DIN 12 339 verwendet. Die gut gereinigten Petrischalen werden, z. B. im Wärmeschrank nach DIN 50 011, 2 Stunden lang bei etwa 160 °C sterilisiert.

6.2.2. Herstellen der Nährböden

Hafer-Malz-Agar, geeignet für die Züchtung aller Pilze und für die Prüfung mit *Aspergillus niger*, besteht aus

10 g Haferflocken,

20 g Malzextrakt,

20 g Agar-Agar,

1000 ml Leitungswasser.

¹⁾ Bezugsquellen für die Pilzstämme weist der Fachnormenausschuß Materialprüfung (FNM), Dortmund, nach.

Fortsetzung Seite 2 und 3
Erläuterungen Seite 3

Fachnormenausschuß Materialprüfung im Deutschen Normenausschuß (DNA)
Textilnorm, Fachnormenausschuß Textil- und Textilmaschinenindustrie im DNA

Documents

Haferflocken und Malzextrakt werden mit der vorgeschriebenen Wassermenge kurz aufgeköcht, dann wird der Agar-Agar zugegeben und das Gemisch bis zur Auflösung des Agar-Agars erwärmt und anschließend sterilisiert, z. B. eine halbe Stunde lang im Autoklaven bei $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der pH-Wert des Nährbodens soll 5 bis 6 betragen und muß gegebenenfalls auf diesen Wert eingestellt werden.

Mineralsalz-Zellulose-Agar, benötigt für die Prüfung mit den im Abschnitt 6.1.2 aufgeführten Pilzen, besteht aus

- 2 g Ammoniumnitrat (NH_4NO_3)
- 1 g Magnesiumsulfat ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
- 1 g Kaliumphosphat (K_2HPO_4)
- 1 g Kaliumtartrat ($\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$)
- 20 g Agar-Agar
- 10 g Zellulose²⁾
- 1000 ml destilliertes Wasser
- 1 Tropfen einer Lösung, die
 - 2,5 g Zinksulfat ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)
 - 2,5 g Eisen-(III)-sulfat ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$)
 - 2,5 g Kupfersulfat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
 - 2,5 g Mangansulfat ($\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)
 — gelöst in 1000 ml Wasser — enthält.

In der Lösung der Mineralsalze wird der Agar-Agar aufgelöst, dann wird die Zellulose zugesetzt. Das fertige Gemisch wird sterilisiert, z. B. eine halbe Stunde lang im Autoklaven bei $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Der pH-Wert der Lösung soll etwa 6,5 betragen und muß gegebenenfalls auf diesen Wert eingestellt werden.

6.2.3. Zucht der Pilze

Alle Pilze werden auf Hafer-Malz-Agar bzw. auf Mineralsalz-Zellulose-Agar in Schrägröhrchen (Reagenzgläser mit in schräger Lage erstarrtem Agar) gezüchtet. Sobald die Kulturen nach Lagern bei $29\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (notfalls bei Raumtemperatur) gute Versporung zeigen, werden sie zweckmäßigerweise bei 5 bis $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (notfalls bei Raumtemperatur) aufbewahrt. Bei Kühllagern ist Aufbewahrung bis zu 6 Monaten unbedenklich.

7. Durchführung

7.1. Gewinnen der Sporenaufschwemmung

Es werden Schräg-Agar-Röhrchen nach Abschnitt 6.2.3 mit der Pilzkultur beimpft und im Wärmeschrank bei $29\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ gelagert. Sobald gute Versporung eingetreten ist (bei *Aspergillus niger* nach etwa 4 Tagen, bei *Chaetomium globosum* und *Penicillium funiculosum* nach etwa 10 Tagen), sind sie gebrauchsfähig; bei Aufbewahrung im Kühlschrank sind sie bis zu 2 Wochen verwendbar.

Zur Gewinnung der Sporenaufschwemmung schwemmt man zweimal mit je 5 ml sterilem Wasser ab, dem man zur leichteren Ablösung und besseren Verteilung der Sporen 0,01 Gew.-% eines anionischen Netzmittels zusetzen kann (z. B. Alkylsulfat, Alkyl-Aryl-Sulfonat, Fettalkohol-Sulfonat).

Anmerkung

Es ist nicht zulässig, das Ablösen der Sporen durch Abkratzen mit einem Spatel zu erzwingen, und es dürfen keinesfalls Stücke des Nährbodens in die Aufschwemmung gelangen.

7.2. Herstellen und Beimpfen der Nährplatten

In sterilisierte Petrischalen werden jeweils 20 ml des im Dampftopf verflüssigten Nährbodens unter sterilen Bedingungen eingegossen und sofort verschlossen. Nach dem Erstarren sind die Nährbodenplatten gebrauchsfertig.

²⁾ Über Bezugsquellen gibt Auskunft: DIN-Bezugsquellen für normgerechte Erzeugnisse im DNA, 1 Berlin 30, Burggrafenstraße 4-7.

Die Nährbodenplatten werden mit der Sporenaufschwemmung nach Abschnitt 7.1 der einzelnen Pilze beimpft, indem man 0,5 ml — keinesfalls mehr — mit einem rechtwinklig abgebogenen Glasstab (sogenannter Drigalski-Spatel) gleichmäßig über die gesamte Oberfläche verteilt.

7.3. Auflegen der Proben

Sofort nach Beimpfen der Nährbodenplatten werden diese bei $29\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ gelagert. Nach 24 Stunden werden die Proben und die Vergleichsproben, jede Probe für sich allein, auf je eine der beimpften, noch feuchten Nährbodenplatten gelegt und mit einem rechtwinklig abgebogenen Glasstab oder einer Pinzette etwas angedrückt (siehe Erläuterungen zum Abschnitt 7.3).

7.4. Versuchsdauer

Die Versuchsschalen werden bei $29\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ aufgestellt, soweit nicht anders vereinbart. Um ein Austrocknen des Nährbodens zu verhüten, hält man die relative Luftfeuchte im Brutschrank durch Einstellen von Wasserschalen auf 60 bis 80 %.

Die Versuchsdauer beträgt — soweit nicht anders vereinbart — zwei Wochen; die Beurteilung wird nach einer und nach zwei Wochen vorgenommen.

8. Auswertung

Nach Ablauf der Versuchsdauer ist, gegebenenfalls unter Verwendung einer Lupe, auf folgendes zu achten:

8.1. Es muß sowohl bei den zu untersuchenden Proben als auch bei den Vergleichsproben festgestellt werden, ob Pilzentwicklung auf Probe und Nährboden durch den Prüfpilz selbst oder etwa durch Fremdorganismen (Verunreinigungen) zustande gekommen ist. Falls sich Fremdorganismen in größerer Ausdehnung entwickelt haben, ist der Versuch für die Auswertung unbrauchbar. Er ist dann zu wiederholen.

8.2. Die gleichlaufend mitgeprüften Vergleichsproben (siehe Abschnitt 5) müssen stark bewachsen sein, andernfalls ist der Versuch unbrauchbar.

8.3. Die Probe ist nach ihrem Flächenbewuchs und nach der Intensität des Bewuchses auszuwerten (siehe Abschnitt 9, Bewertungsschema).

8.4. Der Bewuchs des Nährbodens in der Umgebung der Probe ist zu beurteilen. Falls sich um die Probe ein bewuchsfreier Hof gebildet hat, ist dieser zu messen (gegebenenfalls unter Angabe des kleinsten und größten Abstandes vom Probenrand; unberücksichtigt bleibt dabei der Abstand von einem etwa nicht dem Nährboden anliegenden Probenstück).

8.5. Die Probe ist anzuheben, um einen etwaigen Bewuchs unter der Probe festzustellen.

8.6. Es ist darauf zu achten, ob eine Verfärbung oder Zersetzung an den Proben festzustellen ist.

9. Bewertung

Wenn die Probe von Schimmelpilzbewuchs jeder Art frei geblieben ist, so läßt das auf eine wirksame schimmelpilzwidrige Ausrüstung schließen. Manchmal kommt es gegen Ende der Versuchsdauer zu einem auf die äußersten Randzonen der Probe beschränkten Bewuchs (zumeist dann ohne Versporung). Dieser soll die Bewertung als widerstandsfähig gegen Schimmelpilzbewuchs nicht ausschließen. Dies gilt insbesondere für kupferhaltige Ausrüstungen gegenüber *Aspergillus niger*.