

Fa. MTF Marken-Distributions GmbH
Herr Schlätker
Luxemburger Straße 16
48455 Bad Bentheim

Rotthäuser Str. 19
45879 Gelsenkirchen

Telefon (0209) 9242-290
Telefax (0209) 9242-222
E-Mail s.horn@hyg.de
Internet www.hyg.de

Unser Zeichen: W-162514-08-Ho
Ansprechpartner: Dipl.-Ing. S. Horn

Gelsenkirchen, 06.06.2008

PRÜFBERICHT

Prüfung der mikrobiellen Verstoffwechselbarkeit der Untersuchungsmaterialien
gemäß DIN EN ISO 846 (10/1997)

| | |
|------------------------|--|
| Antragsteller | Fa. MTF Marken-Distributions GmbH Luxemburger Straße 16 48455 Bad Bentheim |
| Prüfauftrag vom | 12.12.2007 |
| Prüfkörper | Lamellen eines Silver Nano beschichteten Wärmeübertragers mit der Nr. DB96-07488A Lamellenplättchen (80 mm x 25 mm x ca. 0,5 mm) |
| Probeneingang | 13.01.2008 |
| Prüfungsbeginn | 12.03.2008 (Verfahren A, B und B') 07.03.2008 (Verfahren C) |
| Sachbearbeiter | Dipl.-Ing. (FH) S. Horn |
| unser Zeichen | W-162514-08-Ho |
| Umfang | 8 Seiten |

1. Vorbemerkung

Für die Gebrauchstauglichkeit von Bauelementen und Apparaten ist u.a. das Verhalten der eingesetzten Werkstoffe gegenüber Bakterien und Schimmelpilzen von Interesse, da von Mikroorganismen Infektionsgefahren für den Menschen ausgehen können. Außerdem führen Werkstoffe, die eine starke Vermehrung von Mikroorganismen unterstützen, zu einem erhöhtem Aufwand bei Reinigungs- und Desinfektionsarbeiten an den Bauteilen und Apparaten.

2. Durchführung

Die Prüfung erfolgte gemäß DIN EN ISO 846 „Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen auf Kunststoffe“, Verfahren A, B, B' und C. Die Bewertung erfolgte durch visuelle Beurteilung.

Diese Prüfung dient zur Beurteilung des Verhaltens von Materialien gegenüber der Einwirkung bestimmter Schimmelpilze und Bakterien.

Durch die Verfahren A und C kann bestimmt werden, ob sich das Prüfmaterial unter den durch die DIN EN ISO 846 vorgegebenen Prüfbedingungen Schimmelpilzen (Verfahren A) und Bakterien (Verfahren C) gegenüber inert verhält oder ob diese es als Nährstoffquelle nutzen können.

Mit den Verfahren B und B' kann eine fungistatische Wirksamkeit des Prüfmaterials nachgewiesen werden.

Verfahren A (Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Pilzen):

Herstellung einer Sporensuspension mit folgenden Prüfpilzen:

- *Aspergillus niger* ATCC 6275
- *Penicillium funicullosum* CMI 114933
- *Paecilomyces variotii* ATCC 18502
- *Gliocladium virens* ATCC 9645
- *Chaetomium globosum* ATCC 6205

Auflegen der Prüfkörper auf ein kohlenstofffreies Nährmedium und Beimpfung der Prüfkörper mit der Sporenmischsuspension (5 parallele Ansätze)

Ansatz von 5 parallelen Sterilproben, auf welche je 3 ml Ethanol-Wassergemisch mit einem Massenverhältnis 70 : 30 aufpipettiert wird

Bebrütung der Proben über 4 Wochen bei einer Temperatur von $24 \pm 1^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte $> 95\%$

Visuelle Inspektion mit bloßem Auge sowie mit Hilfe eines Stereomikroskops (bei 50facher Vergrößerung) der Prüfkörper auf Schimmelpilzwachstum nach 2 Wochen sowie nach 4 Wochen

Verfahren B (Prüfung einer fungistatischen Wirksamkeit)

Herstellung einer Sporensuspension mit folgenden Prüfpilzen:

- *Aspergillus niger* ATCC 6275
- *Penicillium funicullosum* CMI 114933
- *Paecilomyces variotii* ATCC 18502
- *Gliocladium virens* ATCC 9645
- *Chaetomium globosum* ATCC 6205

Auflegen der Prüfkörper auf ein Nährmedium mit Kohlenstoffquelle und Beimpfung der Prüfkörper mit der Sporenmischsuspension (5 parallele Ansätze)

Ansatz von 5 parallelen Sterilproben, auf welche je 3 ml Ethanol-Wassergemisch mit einem Massenverhältnis 70 : 30 aufpipettiert wird

Bebrütung der Proben über 4 Wochen bei einer Temperatur von $24 \pm 1^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte $> 95\%$

Visuelle Inspektion mit bloßem Auge sowie mit Hilfe eines Stereomikroskops (bei 50facher Vergrößerung) der Prüfkörper auf Schimmelpilzwachstum nach 2 Wochen sowie nach 4 Wochen

Verfahren B´ (Prüfung einer fungistatischen Wirksamkeit)

Herstellung einer Sporensuspension mit folgenden Prüfpilzen:

- *Aspergillus niger* ATCC 6275
- *Penicillium funicullosum* CMI 114933
- *Paecilomyces variotii* ATCC 18502
- *Gliocladium virens* ATCC 9645
- *Chaetomium globosum* ATCC 6205

Beimpfung der kohlenstoffhaltigen Nährböden mit der Sporenmischsuspension, Auflegen der Prüfkörper nachdem die Nährböden schon vollständig mit Pilzen bewachsen sind (5 parallele Ansätze)

Ansatz von 5 parallelen Sterilproben, auf welche je 3 ml Ethanol-Wassergemisch mit einem Massenverhältnis 70 : 30 aufpipettiert werden

Bebrütung der Proben über 4 Wochen bei einer Temperatur von $24 \pm 1^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte $> 95\%$

Visuelle Inspektion mit bloßem Auge sowie mit Hilfe eines Stereomikroskops (bei 50facher Vergrößerung) der Prüfkörper auf Schimmelpilzwachstum nach 2 Wochen sowie nach 4 Wochen

Verfahren C (Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegenüber Bakterien):

Herstellung einer Bakteriensuspension mit folgendem Prüfstamm:

- *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 13388

Vermischung dieser Bakteriensuspension mit einem kohlenstofffreiem Nährmedium, welches verflüssigt und auf 45°C abgekühlt wurde

Befüllung der Petrischalen mit dem beimpften Agar

Auflegen der Prüfkörper auf den abgekühlten Agar und anschließend Übergießen der Prüfkörper mit dem beimpften Agar (ca. 1 mm Deckschicht über dem Prüfkörper) (5 parallele Ansätze)

Ansatz von 5 parallelen Sterilproben, auf welche je 3 ml Ethanol-Wassergemisch mit einem Massenverhältnis 70 : 30 aufpipettiert werden

Bebrütung der Proben über 4 Wochen bei einer Temperatur von $29 \pm 1^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte > 95%

Visuelle Inspektion mit bloßem Auge sowie mit Hilfe eines Stereomikroskops (bei 50facher Vergrößerung) der Prüfkörper auf Bakterienwachstum nach 2 Wochen sowie nach 4 Wochen

3. Bewertung

Die Bewertung des mikrobiellen Wachstums auf den Prüfkörpern erfolgte nach Tabelle 1

Tabelle1: Bewertung des mikrobiellen Wachstums (entsprechend DIN EN ISO 846)

| Wachstumsintensität | Bewertung |
|---------------------|---|
| 0 | kein Wachstum bei mikroskopischer Betrachtung erkennbar |
| 1 | kein Wachstum mit bloßem Auge, aber unter dem Mikroskop klar erkennbar |
| 2 | Wachstum mit bloßem Auge erkennbar, bis zu 25% der Probenoberfläche bewachsen |
| 3 | Wachstum mit bloßem Auge erkennbar, bis zu 50% der Probenoberfläche bewachsen |
| 4 | beträchtliches Wachstum, über 50% der Probenoberfläche bewachsen |
| 5 | starkes Wachstum, ganze Probenoberfläche bewachsen |

Die Interpretation der Ergebnisse nach Verfahren A und C erfolgte gemäß Tabelle 2

Tabelle 2: Interpretation der Ergebnisse nach Verfahren A und C (entsprechend DIN EN ISO 846)

| Wachstumsintensität | Bewertung des Probenmaterials |
|---------------------|---|
| 0 | Material dient nicht als Nährstoff für Mikroorganismen; es ist „inert“ oder „fungistatisch“ / „bakteriostatisch“ |
| 1 | Material enthält Nährstoffe oder ist nur leicht verschmutzt, so dass nur leichtes Wachstum möglich ist |
| 2 bis 5 | Material ist gegen Mikroorganismenbefall nicht resistent und enthält Nährstoffe für die Entwicklung von Mikroorganismen |

Die Interpretation der Ergebnisse nach Verfahren B und B´ erfolgte gemäß Tabelle 3

Tabelle 3: Interpretation der Ergebnisse nach Verfahren B und B´ (entsprechend DIN EN ISO 846)

| Wachstumsintensität | Bewertung des Probenmaterials |
|---------------------------------|--|
| 0 | starke fungistatische Wirkung |
| 0 + Hemmzone um die Probe herum | starke fungistatische Wirkung um die Probe herum durch Diffusion |
| 1 | keine vollständige fungistatische Wirkung |
| 2 bis 5 | abnehmende bis keine fungistatische Wirkung |

4. Prüfergebnisse

Tabelle 4: Prüfergebnisse

| Untersuchungsmaterial | Wachstumsintensität des mikrobiellen Bewuchses nach Tabelle 1 | | | |
|--|--|-------------|--------------|-------------|
| | Verfahren A | Verfahren B | Verfahren B' | Verfahren C |
| Lamellen eines Silver Nano beschichteten Wärmeübertragers mit der Nr. DB96-07488A | 0 | 0 | 0 | 0 |

Auf keinem der Prüfkörper ließ sich ein Pilzwachstum bzw. ein Bakterienwachstum erkennen, dass bedeutet, dass das Material für den Einsatz in RLT-Geräten gemäß VDI 6022 geeignet ist und zudem eine fungistatische Wirkung hat.



(Priv.-Doz. Dr. G.-J. Tuschewitzki)
Leiter der Abteilung Wasserhygiene
und Umweltmikrobiologie



(Dipl.-Ing. S. Horn)
Abteilung Wasserhygiene
und Umweltmikrobiologie

5. Fotodokumentation

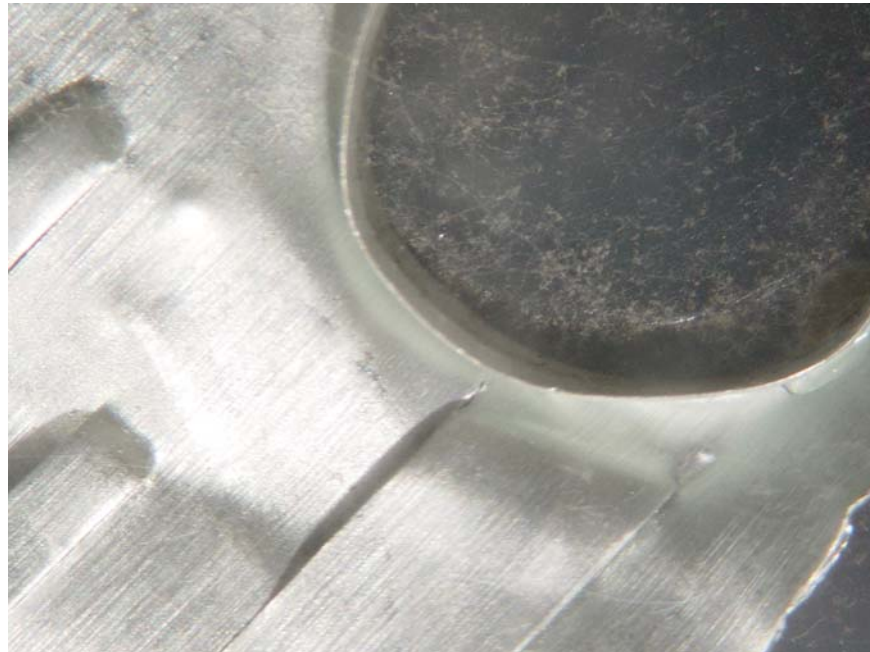


Bild 1, Verfahren A: Prüfkörper nach 4 Wochen Bebrütungszeit, kein Pilzwachstum auf dem Prüfkörper sichtbar



Bild 2, Verfahren B: Prüfkörper nach 4 Wochen Bebrütungszeit, kein Pilzwachstum auf dem Prüfkörper sichtbar



Bild 3, Verfahren B: Prüfkörper nach 4 Wochen Bebrütungszeit, kein Pilzwachstum auf dem Prüfkörper sichtbar

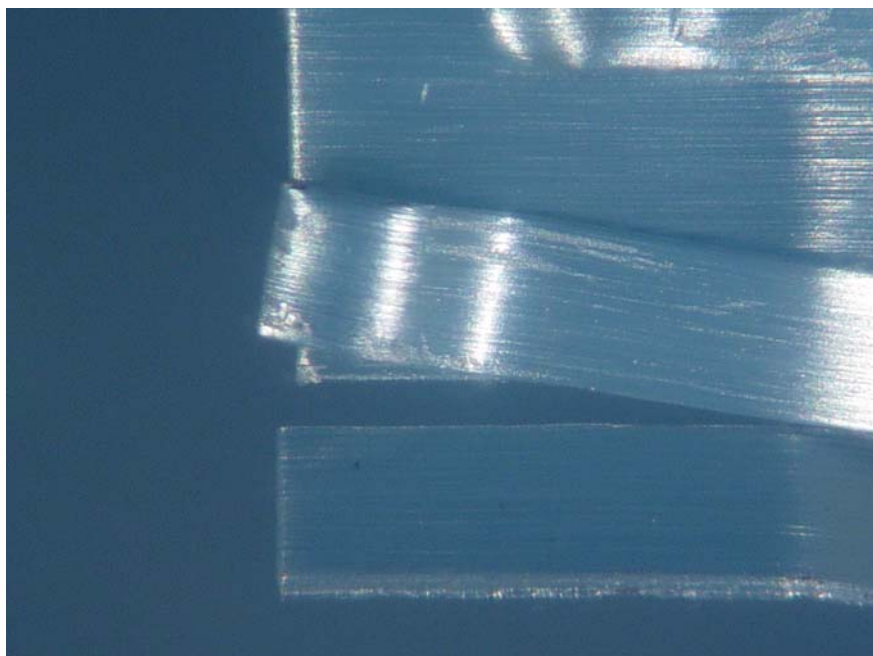


Bild 4, Verfahren C: Prüfkörper nach 4 Wochen Bebrütungszeit, kein Bakterienwachstum auf dem Prüfkörper sichtbar