

Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH · Zellescher Weg 24 · 01217 Dresden · Germany

**M. Kaindl KG / Kaindl Flooring GmbH**  
Sandra Grumböck  
Kaindlstrasse 2  
5071 Wals / Salzburg  
Austria

Entwicklungs- und Prüflabor  
Holztechnologie GmbH  
Zellescher Weg 24  
01217 Dresden

Tel.: +49 351 4662 334  
Fax: +49 351 4662 211  
Katharina.plaschkies@eph-  
dresden.de  
www.eph-dresden.de

Dresden, 09.09.2014

## **Prüfbericht** **Auftrags-Nr. 2214035-4**

**Auftraggeber (AG):** M. Kaindl KG / Kaindl Flooring GmbH  
Kaindlstrasse 2, 5071 Wals / Salzburg, Austria

**Auftrag vom:** 25.08.2014  
Auftragsnummer AG: 1813868

**Auftrag:** Bestimmung der antibakteriellen Eigenschaften einer Schichtstoff-  
Oberfläche

**Auftragnehmer (AN):** Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH  
Zellescher Weg 24, 01217 Dresden, Germany

**Verantw. Bearbeiter:** Dipl.Biol. Katharina Plaschkies



.....  
Dr. Wolfram Scheiding

Leiter Laborbereich Biologische Prüfung  
Überwachungsstelle WPK/EUTR

Der Prüfbericht enthält 4 Seiten und 1 Anhang mit 1 Seite. Jede auszugsweise Vervielfältigung bedarf der schriftlichen Genehmigung des EPH. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das geprüfte Material.

## 1 Aufgabenstellung

Die EPH wurde von der Kaindl KG beauftragt, die antibakteriellen Eigenschaften einer Schichtstoff-Oberfläche zu prüfen.

## 2 Testmaterialien

Probeneingang beim AN: 28.08.2014

Bezeichnung: Schichtstoff für:

- Kaindl Arbeitsplatte
- Arbeitsplatte Systemprodukte
- Verbundelemente
- Kaindl Multiverbundplatte
- Fensterbänke

Als Referenzmaterial ohne antibakterielle Eigenschaften wurde Polyethylen-Folie verwendet.

## 3 Angaben zur Durchführung

Eine definierte Bakteriensuspension (Inokulum) wurde in Reinkultur auf Prüfkörper gegeben und zur gleichmäßigen Verteilung mit einer PE-Folie abgedeckt. Dieser Prüfansatz wurde in einer feuchten Kammer bei 36 °C für 24 Stunden bebrütet. Die antibakterielle Aktivität R wurde aus der Zahl der noch lebensfähigen Bakterien nach der Inkubation bestimmt.

Standard	ISO 22196 (2007): Plastics – Measurement of antibacterial activity on plastics surfaces.
Prüfstämme	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i> DSM 799</li><li>• <i>Escherichia coli</i> DSM 1576</li></ul>
Wiederholproben	6 (3 Prüfkörper, 2 Wdh. je Verdünnungsstufe)
Dauer der Bebrütung	24 Stunden
Prüfkörperabmessungen	50 mm x 50 mm x 1,5 mm
Abdeckfolie	Polyethylenfolie 40 mm x 40 mm x 0,065 mm
Reinigung der Prüfkörper	70 % Ethanol
Volumen des Inokulums	400 µl
Oberflächenaktives Agens	Tween 80 (7,0 g/l)
Verfahren zur Bestimmung der Lebendkeimzahl	Ausplattieren auf Nährboden mit Spiralplater (je 50 µl)
Datum der Prüfung:	02.-04.09.2014

## 4 Gültigkeit der Prüfung

Die Prüfung wird als gültig angenommen (Tab. 1).

**Tab 1** Gültigkeits-Kriterien und ermittelte Werte

Gültigkeits-Kriterien (Referenzmaterial)	Anforderung	In der Prüfung erreichter Wert	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
$\frac{[(\lg N_{0,\max}) - (\lg N_{0,\min})]}{(\lg N_{0,\text{Mittelwert}})}$	$\leq 0,2$	0,04 (gültig)	0,04 (gültig)
$N_{0\text{Mittelwert}}$ [KbE/cm <sup>2</sup> ]	$6,2 \times 10^3$ bis $2,5 \times 10^4$	$9,8 \times 10^3$ (gültig)	$8,3 \times 10^3$ (gültig)
$N_{24\text{Minimum}}$ [KbE/cm <sup>2</sup> ]	$6,2 \times 10^1$	$3,8 \times 10^2$ (gültig)	$2,6 \times 10^3$ (gültig)
KbE	koloniebildende Einheiten (lebensfähige Keime)		
$N_0$	Anzahl der lebensfähigen Keime vor der Inkubation		
$N_{24}$	Anzahl der lebensfähigen Keime nach 24 Stunden Inkubation		

## 5 Bewertungsgrundlage

### Antibakterielle Aktivität R

Die antibakterielle Aktivität R beschreibt, um wie viel Zehnerpotenzen die Zahl der lebensfähigen Bakterien auf dem Testmuster nach 24 Stunden im Vergleich zur Referenz reduziert wurde. Sie wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$R = U_T - A_T$$

$U_T$ : dekadischer Logarithmus der Zahl der lebensfähigen Bakterien auf dem Referenzmaterial nach 24 Stunden

$A_T$ : dekadischer Logarithmus der Zahl der lebensfähigen Bakterien auf dem Testmaterial nach 24 Stunden

## 6 Ergebnisse

Auf dem Referenzmaterial PE-Folie haben sich die Testbakterien *Escherichia coli* innerhalb von 24 Stunden um mehr als das Zehnfache vermehrt, während sich die Zahl von *Staphylococcus aureus* um ca. ein Zehntel reduzierte.

Auf dem getesteten Schichtstoff waren dagegen nach 24 Stunden keine lebenden Bakterien mehr nachweisbar. So verringerte sich die Bakterienzahl von *Staphylococcus aureus* um mehr als 2,1 lg-Stufen und von *Escherichia coli* um mehr als 4,3 log-Stufen.

Die Werte sind Tab. 2 zu entnehmen; Einzelwerte finden sich im Anhang.

**Tab. 2** Ergebnisse

	<i>Staphylococcus aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>
Konzentration des Inokulums (mit Zählkammer bestimmt)	$4,3 \times 10^5$ KbE/ml	$4,2 \times 10^5$ KbE/ml
Theoretische Wiederfindungsrate auf dem Material	$1,1 \times 10^4$ KbE/cm <sup>2</sup>	$1,0 \times 10^4$ KbE/cm <sup>2</sup>
Tatsächliche Wiederfindungsrate lebensfähiger Bakterien nach 0 Stunden auf dem Referenzmaterial PE-Folie	$9,8 \times 10^3$ KbE/cm <sup>2</sup> lg = 4,0	$8,3 \times 10^3$ KbE/cm <sup>2</sup> lg = 3,9
Wiederfindungsrate lebensfähiger Bakterien nach 24 Stunden		
▪ Referenzmaterial PE-Folie	$8,2 \times 10^2$ KbE/cm <sup>2</sup> lg = 2,9 = U <sub>T</sub>	$1,4 \times 10^5$ KbE/cm <sup>2</sup> lg = 5,1 = U <sub>T</sub>
▪ Testmaterial Schichtstoff	< 6 KbE/cm <sup>2</sup> lg < 0,8 = A <sub>T</sub> Antibakterielle Aktivität R = U <sub>T</sub> - A <sub>T</sub> > 2,1	< 6 KbE/cm <sup>2</sup> lg < 0,8 = A <sub>T</sub> Antibakterielle Aktivität R = U <sub>T</sub> - A <sub>T</sub> > 4,3

## 7 Zusammenfassung/Auswertung

In der Prüfung gemäß ISO 22196:2007 wurden für die getestete Oberfläche (Schichtstoff für: Kaindl Arbeitsplatte, Arbeitsplatte Systemprodukte, Verbundelemente, Fensterbänke und Kaindl Multiverbundplatte) folgende Werte der antibakteriellen Aktivität R bestimmt:

- *Staphylococcus aureus*: > 2,1
- *Escherichia coli*: > 4,3

Beurteilungskriterium: Eine deutliche antibakterielle Aktivität ist ab  $R \geq 1$  gegeben.

K. Plaschies

.....  
Dipl.-Biol. Katharina Plaschies  
Verantwortliche Bearbeiterin

Anlage: Einzelwerte

**Tab. A1:** Einzelwerte für *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*

		Referenzmaterial PE-Folie		Testmaterial Schichtstoff
		Nach 0 Stunden	Nach 24 Stunden	Nach 24 Stunden
C: Ermittelte Einzelwerte [KbE/ml]	Wert 1	16.568	4.600	< 10
	Wert 2	15.582	5.000	< 10
	Wert 3	18.217	800	< 10
	Wert 4	16.279	600	< 10
	Wert 5	12.426	600	< 10
	Wert 6	15.504	800	< 10
$C_{\text{Geom.Mittelwert}}$		15.660	1.320	< 10
V: Volumen der Abschwemmlösung [ml]		10,0	10,0	10
A: Fläche des Prüfkörpers [cm <sup>2</sup> ]		16,0	16,0	16
Zahl der lebensfähigen Bakterien $N=(CxV)/A$ [kbE/cm <sup>2</sup> ]		9.788	825	< 6
lgN		4,0	2,9	< 0,8 = $A_T$
Antibakterielle Aktivität $R=U_T - A_T$				> 2,1

**Tab. A2** Einzelwerte für *Escherichia coli*

		Referenzmaterial PE-Folie		Testmaterial Schichtstoff
		Nach 0 Stunden	Nach 24 Stunden	Nach 24 Stunden
C: Ermittelte Einzelwerte [KbE/ml]	Wert 1	10.651	5.523	< 10
	Wert 2	14.596	4.208	< 10
	Wert 3	13.566	1.400.000	< 10
	Wert 4	13.018	1.130.000	< 10
	Wert 5	15.891	1.820.000	< 10
	Wert 6	13.018	1.950.000	< 10
$C_{\text{Geom.Mittelwert}}$		13.357	225.209	< 10
V: Volumen der Abschwemmlösung [ml]		10,0	10,0	10
A: Fläche des Prüfkörpers [cm <sup>2</sup> ]		16,0	16,0	16
Zahl der lebensfähigen Bakterien $N=(CxV)/A$ [kbE/cm <sup>2</sup> ]		8.348	140.756	< 6
lgN		3,9	5,1	< 0,8 = $A_T$
Antibakterielle Aktivität $R=U_T - A_T$				> 4,3