

# Laborprüfung

**Berichtsdatum:** 19.10.2017

**Firma:** Vegra GmbH, Aschau am Inn

**Prüfungsgegenstand:** Kartonflächen beschichtet mit Antimikrobiellem Schutzlack VP 202

**Testverfahren:** Antimikrobielle Wirksamkeitsprüfung von Oberflächen  
Methode BCL M 06.05.01 und M 06.01.06

**Konservierungsmittel:** K) ohne Beschichtung  
A) 4 g/m<sup>2</sup>  
B) 6 g/m<sup>2</sup>  
C) 12 g/m<sup>2</sup>

**Einarbeitung:** vom Hersteller beschichtet

## Zusammenfassung:

Die Antimikrobielle Wirkung der Oberflächenbeschichtung wurde in drei Parallelversuchen (Testansätze) jeweils getrennt nach Bakterien- Hefe- und Pilzwirksamkeit geprüft. Hierbei wurde die beschichtete Seite mit einer definierten Keimsuspension benetzt und nach einer Einwirkzeit von 24 Stunden der oberflächliche Keimgehalt mittels Abspülen der Oberfläche bzw. Anfertigung von Abklatschpräparaten überprüft.

Alle Muster zeigten beim Testansatz 1 (Schale ohne Nährboden) eine Reduktion der Keime. Hier konnte bereits bei der Kontroll-Probe eine Reduktion der Keime festgestellt werden. Die antimikrobielle Wirkung der Beschichtung stellte sich gegenüber Bakterien und Pilzen deutlich dar, während Hefekeime keine deutliche Reduktion erfuhren.

Ähnlich stellen diese Proben sich auch beim Oberflächen-Abklatschtest dar. Während die Pilz- und Bakterienpopulation deutlich geringer wurde, blieben die Hefekeime lebensfähig.

Bei Testansatz 3, Auflegen der Plättchen auf Nährboden, wurde die Nährlösung gut erkennbar in die Testplättchen aufgenommen, was eine zusätzlich Verschärfung der Prüfmethodik darstellt. Bei dieser Versuchsanordnung konnten bei den beschichteten Plättchen sowohl Hefen als auch Pilze reduziert werden. Bei Bakterien konnte jedoch keine signifikante Reduktion festgestellt werden. Die K-Probe zeigte in diesem Test keinerlei Reduktion bei allen Keimen.

Zusammenfassend kann der Beschichtung ein deutlicher antimikrobieller Effekt bescheinigt werden. Die Übertragbarkeit auf den vorgesehenen Anwendungsbereich sollte jedoch durch geeignete Lagerexperimente unter realen Bedingungen überprüft werden.

## A. Konservierungstechnische Untersuchung

### A.1. Probenbeschreibung und Eingangsprüfung

Die zugesandten Kartonmuster waren herstellerseits mit einer unterschiedlichen Menge des Antimikrobiellen Schutzlacks VP 202 beschichtet. Die K-Probe war unbeschichtet.

Aus den Kartonmustern wurden runde Scheiben von 45 mm Durchmesser ausgestanzt.

Zur Bestimmung der Eingangskeimzahl wurden von je einem Plättchen Abklatschproben genommen. Die Proben wurden 3-5 Tage bei 30°C (Bakterien) bzw. 25°C (Hefe/Pilze) bebrütet. Die Auswertung ergab, dass bei allen Mustern eine minimale Verkeimung durch Bakterien nachgewiesen werden konnte.

### A.2. Keimbelastungstest

Von den Plättchen wurden je drei verschiedene Testansätze angesetzt.

- 1) Je Muster wurden drei Plättchen in drei separate sterile Schalen gelegt und oberflächlich, wie im folgenden Punkt beschrieben, mit der entsprechenden Keimsuspension beimpft. Einen Tag nach der Beimpfung wurden die Plättchen mit 5ml steriler Ringerlösung gespült. Die aufgefangene Spüllösung wurde unter sterilen Bedingungen auf breitbandig ansprechende Nähragar-Schalen mittels Spiralplater ausplattiert.
- 2) Je Muster wurden drei Plättchen in drei separate sterile Schalen gelegt und oberflächlich beimpft. Einen Tag nach der Beimpfung wurden Abklatschproben genommen.
- 3) Je Muster wurden drei Plättchen in drei separate, mit Nähragar gefüllte Schalen gelegt und oberflächlich beimpft. Einen Tag nach der Beimpfung wurden die Plättchen mit 5ml steriler Ringerlösung gespült. Die aufgefangene Spüllösung wurde unter sterilen Bedingungen auf breitbandig ansprechende Nähragar-Schalen mittels Spiralplater ausplattiert.

#### Beimpfung:

Je Testansatz wurde ein Plättchen mit 50 µl einer frisch hergestellten Suspension der in Tabelle 1 aufgeführten Bakterien, das zweite mit 50 µl einer Suspension der genannten Hefe und das dritte mit 50 µl einer Suspension der genannten Pilze beimpft. Hierbei wurde eine Keimkonzentration von ca.  $10^5$  Kolonien bildenden Einheiten (KBE) an Bakterien pro Plättchen bzw. ca.  $10^4$  KBE an Pilzen/Hefe pro Plättchen eingestellt. Die Ansätze wurden einen Tag bei einer Temperatur von 25° C (+/- 1 °C) inkubiert.

**Tabelle 1:** Verwendete Mikroorganismen

Bakterien		Pilze (Hefen & Schimmel)	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	DSM 1128	<i>Aspergillus brasiliensis</i>	DSM 1988
<i>Staphylococcus aureus</i>	DSM 799	<i>Penicillium expansum</i>	DSM 1282
<i>Escherichia coli</i>	DSM 787	<i>Trichoderma viride</i>	DSM 63065
<i>Proteus mirabilis</i>	DSM 788	<i>Candida albicans</i>	DSM 1386
<i>Pluralibacter gergoviae</i>	DSM 9245		

### **A.3. Auswertung**

Die erhaltenen Resultate der Keimgehaltsprüfungen sind in den Tabellen des Anhanges übersichtlich zusammengefasst.

Tabelle 1 entspricht Ansatz 1.

Tabelle 2 entspricht Ansatz 2.

Tabelle 3 entspricht Ansatz 3.

Die Diskussion der Ergebnisse ist in der Zusammenfassung auf der Titelseite festgehalten.

### **A.4. Grenzwertbetrachtung:**

Der Keimbelastungstest wird mit üblichen Standard-Keimen durchgeführt. Sein Ergebnis gibt eine prinzipielle Aussage zur generellen biologischen Stabilität der geprüften Produkte gegenüber einer Auswahl typischer Umweltkeime wieder. Dennoch können in der Produktionspraxis an das Konservierungssystem angepasste Keime über Rohstoffe oder externe Kontaminationsquellen eingetragen werden, die sich in ihrer biologischen Virulenz verändert darstellen und somit abweichende Resultate ergeben. Somit sind auch die unter Produktionsbedingungen herrschenden Hygienebedingungen essentiell für ein gutes Funktionieren eines Konservierungssystems. Ferner ist zu beachten, dass Veränderungen der Rohstoffe oder derer Bezugsquellen, sowie jegliche Rezepturumstellungen einen direkten Effekt auf die biologischen Eigenschaften der Produktmatrix haben und sich deshalb ebenfalls auf die mikrobiologische Stabilität des Endproduktes auswirken können.

**Anlage:** Tabellen zum Keimbelastungstest

**Tabelle 1: Keimgehalt**

Nr.	Bezeichnung	Konzentration	Abimpfung		
			9 Tg n.PE.		
			B	H	P
K	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	ohne	40	-	-
A	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	4g/m <sup>2</sup>	18	-	-
B	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	6g/m <sup>2</sup>	20	-	-
C	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	12g/m <sup>2</sup>	11	-	-

Erläuterung der Abkürzungen, Bewertungssymbole und Anmerkungen am Ende der Dokumentation

**Tabelle 2: Keimgehalt nach Beimpfung**

Nr.	Bezeichnung	Konzentration	Abimpfung		
			1 Tg n.B. Nr. 1		
			B	H	P
K	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	ohne	420	1100	800
A	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	4g/m <sup>2</sup>	30	700	450
B	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	6g/m <sup>2</sup>	20	900	150
C	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	12g/m <sup>2</sup>	20	1000	150

**Erläuterung der Abkürzungen, Bewertungssymbole und Anmerkungen**

Spaltenbezeichnungen :	B = Bakterien H = Hefen P = Pilze n.PE. = nach Probeneingang n.B. = nach Beimpfung Tg = Tage Wo = Wochen
Bewertungssymbole :	- = keimfrei (< 10 KBE/ml) ((+)) = sehr geringe Keimzahl (ca. 10 <sup>2</sup> KBE/ml) (+) = geringe Keimzahl (ca. 10 <sup>3</sup> KBE/ml) + = mäßige Keimzahl (ca. 10 <sup>4</sup> KBE/ml) ++ = hohe Keimzahl (ca. 10 <sup>5</sup> KBE/ml) +++ = sehr hohe Keimzahl (ca. 10 <sup>6</sup> KBE/ml) ++++ = extrem hohe Keimzahl (>= 10 <sup>7</sup> KBE/ml) Zahlen := Keimzahlen als KBE/ml n.d. = nicht bestimmt ex T. = Probe wurde aus dem Test genommen

**Tabelle 1: Muster in leerer Schale, Abklatsch-Test**

Nr.	Bezeichnung	Konzentration	Abimpfung		
			1 Tg	n.B. Nr. 1	
			B	H	P
K	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	ohne	+	+++	++
A	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	4g/m <sup>2</sup>	(+)	+++	++
B	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	6g/m <sup>2</sup>	(+)	+++	++
C	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	12g/m <sup>2</sup>	(+)	+++	+

**Erläuterung der Abkürzungen, Bewertungssymbole und Anmerkungen**

Spaltenbezeichnungen :	B = Bakterien H = Hefen P = Pilze n.PE. = nach Probeneingang n.B. = nach Beimpfung Tg = Tage Wo = Wochen
Bewertungssymbole :	- = keimfrei (< 10 KBE/ml) ((+)) = sehr geringe Keimzahl (ca. 10 <sup>2</sup> KBE/ml) (+) = geringe Keimzahl (ca. 10 <sup>3</sup> KBE/ml) + = mäßige Keimzahl (ca. 10 <sup>4</sup> KBE/ml) ++ = hohe Keimzahl (ca. 10 <sup>5</sup> KBE/ml) +++ = sehr hohe Keimzahl (ca. 10 <sup>6</sup> KBE/ml) ++++ = extrem hohe Keimzahl (>= 10 <sup>7</sup> KBE/ml) n.d. = nicht bestimmt ex T. = Probe wurde aus dem Test genommen

**Tabelle 1: Muster auf Nahrboden, gespült mit 5ml Ringerlösung**

Nr.	Bezeichnung	Konzentration	Abimpfung		
			1 Tg n.B. Nr. 1		
			B	H	P
K	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	ohne	>10 exp4	>10 exp3	>10 exp3
A	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	4g/m2	>10 exp4	7500	700
B	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	6g/m2	>10 exp4	3900	400
C	Antimikrobieller Schutzlack VP 202 (auf Kartonflächen)	12g/m2	>10 exp4	2500	200

**Erläuterung der Abkürzungen, Bewertungssymbole und Anmerkungen**

Spaltenbezeichnungen :	B = Bakterien H = Hefen P = Pilze n.PE. = nach Probeneingang n.B. = nach Beimpfung Tg = Tage Wo = Wochen
Bewertungssymbole :	- = keimfrei (< 10 KBE/ml) ((+)) = sehr geringe Keimzahl (ca. 10 <sup>2</sup> KBE/ml) (+) = geringe Keimzahl (ca. 10 <sup>3</sup> KBE/ml) + = mäßige Keimzahl (ca. 10 <sup>4</sup> KBE/ml) ++ = hohe Keimzahl (ca. 10 <sup>5</sup> KBE/ml) +++ = sehr hohe Keimzahl (ca. 10 <sup>6</sup> KBE/ml) ++++ = extrem hohe Keimzahl (>= 10 <sup>7</sup> KBE/ml) Zahlen := Keimzahlen als KBE/ml n.d. = nicht bestimmt ex T. = Probe wurde aus dem Test genommen