

Plin Nanotechnology S.A.  
Herr Dr. Alexander Tsouknidas  
Spectra Business Center  
12<sup>th</sup> km Thessaloniki-Chalkidiki  
57001 Thermi, Thessaloniki  
Greece

## Hohenstein Laboratories GmbH & Co. KG

Schloss Hohenstein  
74357 Bönnigheim · Germany

**William-Küster-Institut**  
für Hygiene, Umwelt & Medizin  
for Hygiene, Environment & Medicine  
Telefon / Phone +49 7143 271 420  
Fax +49 7143 271 94420  
j.secker@hohenstein.de

Zuständig für Rückfragen / *Contact person*  
Jutta Secker

Unser Zeichen / *Our ref.*  
prof. dh-hh

Datum / *Date*  
12. August 2016

---

## Bericht Nr. / *Report No.* **16.8.3.0086**

---

**Auftraggeber:** siehe Anschrift  
*Client:* see address

**Prüfgegenstand:** siehe Seite 2  
*Test sample:* see page 2

**Auftragsdatum:** 08.08.2016  
*Date of order:*

**Eingang Prüfgegenstand:** 05.08.2016  
*Receipt of test samples:*

**Prüfzeitraum:** 10.08.2016 bis / to 12.08.2016  
*Period of testing:*

**Probenahme:** Der Prüfgegenstand wurde uns vom Auftraggeber übersandt.  
*Sampling:* The test sample has been delivered to us by the client.

Der Bericht umfasst 5 Seiten. / *The report comprises 5 pages.*

## UNTERSUCHUNGSZIEL / AIM OF TEST

Prüfung von textilen Flächegebilden und Materialien auf antibakterielle Aktivität.

*Textile materials – Determining the antibacterial activity.*

## PRÜFGEGENSTAND / TEST SAMPLES

Probennr. / Sample No.	Prüfgegenstand	Test sample
16.8.3.0086	Baumwoll Textil mit NanoFresh Ag-C70-15; Gestrick, weiß	Cotton textile with NanoFresh Ag-C70-15; knitting fabric, white

Der Prüfgegenstand wurde wie vom Auftraggeber eingesandt für die Prüfung verwendet.

*The sample was used like handed over by the customer.*

## METHODE / METHODS

### PRÜFGRUNDLAGE

#### DIN EN ISO 20743A:2013-12

Textilien - Bestimmung der antibakteriellen Wirkung antibakteriell behandelte Erzeugnisse“

8.1 Absorptionsverfahren

Messverfahren: Plattenzählverfahren

Testkeime:

- *Staphylococcus aureus* ATCC 6538
- *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352

Lieferquelle: DSMZ

Sterilisation: UV

### TEST SPECIFICATION

*Textiles - Determination of the antibacterial activity of antibacterial finished products“*

*8.1. Absorption method*

*Measurement method: plate count method*

*Test strains:*

- *Staphylococcus aureus* ATCC 6538
- *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352

*Source of supply: DSMZ*

*Sterilisation: UV*

### MODIFIKATIONEN

- *Inokulationsmedium:*  
*NaCl 0,9 % + 0,05 % Tween 80*
- *Elutionsmedium:*  
*NaCl 0,9 % + 0,20 % Tween 80*
- *Berechnung:  $\log_{10}C_0 = \log_{10}T_0$*

### MODIFICATIONS

- *Thinning agent for inoculation:*  
*NaCl 0,9 % + 0,05 % Tween 80*
- *Thinning agent for elution:*  
*NaCl 0,9 % + 0,20 % Tween 80*
- *Calculation:  $\log_{10}C_0 = \log_{10}T_0$*

### BERECHNUNGSGRUNDLAGE

Berechnet wird der Keimwachstumswert über 18 Stunden auf der Probe gegenüber dem Kontroll- oder Referenzmaterial, nach der Formel

### CALCULATION

*The value of germ growth is calculated over 18 hours on the sample, in comparison to the control or reference material and according to the formula:*

$$A = (\log_{10}C_{18h} - \log_{10}C_{0h}) - (\log_{10}T_{18h} - \log_{10}T_{0h})$$

*C = Kontrollmaterial / Referenzmaterial*  
*T = Probenmaterial*

*C = control / reference material*  
*T = sample*

**ERGEBNIS / RESULT**

Konzentration des Inokulats  
 - Staphylococcus aureus: 1,36x10<sup>6</sup> KBE/ml  
 - Klebsiella pneumoniae: 1,01x10<sup>5</sup> KBE/ml

Concentration of inoculum  
 - Staphylococcus aureus: 1,36x10<sup>6</sup> cfu/ml  
 - Klebsiella pneumoniae: 1,01x10<sup>5</sup> cfu/ml

**KONTROLLMATERIAL „POLYESTER“  
 (NICHT ANTIBAKTERIELL AKTIV)**

**CONTROL MATERIAL “POLYESTER”  
 (NON TREATED)**

■ **Wachstumswert**

■ **Growth value**

	Mittelwert / average value		Wachstumswert <sup>3)</sup> growth value <sup>3)</sup>
	KBE absolut / cfu absolute	log KBE / log cfu	
<b>Staphylococcus aureus ATCC 6538</b>			
0h	2,29x10 <sup>5</sup>	5,36 <sup>1)</sup>	–
18h	1,28x10 <sup>5</sup>	5,11 <sup>2)</sup>	-0,25
<b>Klebsiella pneumoniae ATCC 4352</b>			
0h	3,94x10 <sup>4</sup>	4,60 <sup>1)</sup>	–
18h	3,43x10 <sup>7</sup>	7,54 <sup>2)</sup>	2,94

<sup>1)</sup> Logarithmus der Anzahl koloniebildender Einheiten (Mittelwert von 3 Prüflingen) unmittelbar nach Inokulation des Kontrollmaterials  
<sup>2)</sup> Logarithmus der Anzahl koloniebildender Einheiten (Mittelwert von 3 Prüflingen) nach 18 Stunden Inkubation des Kontrollmaterials  
<sup>3)</sup> Die Differenz zwischen 2) und 1) entspricht dem Wachstumswert  
 Der Wachstumswert ist nicht Teil der Berechnung, aber eine interne Kontrolle. Unter den gegebenen Modifikationen sind Wachstumswerte speziell bei S. aureus bis zu -1 möglich

<sup>1)</sup> Common logarithm of number of viable bacteria (average of 3 test pieces) immediately after inoculation on untreated specimen  
<sup>2)</sup> common logarithm of number of viable bacteria (average of 3 test pieces) after 18 hour incubation on untreated specimen  
<sup>3)</sup> Difference between 2) and 1) = growth value  
 The growth value is not part of the calculation but an internal control. A growth value up to -1, especial for S. aureus, is possible under given modifications

**PROBE / SAMPLE 16.8.3.0086**

■ **Antibakterielle Aktivität**

■ **Antibacterial activity**

	Mittelwert <i>average value</i>		Keimreduktion / <i>germ reduction</i>		
	KBE absolut / <i>cfu absolute</i>	log KBE / <i>log cfu</i>	log KBE / <i>log cfu</i>	Limit log KBE / <i>log cfu</i>	
<b>Staphylococcus aureus ATCC 6538</b>					
0h	--	--	≥ 3,83	≥ 2,0	
18h	< 20	≤ 1,28 <sup>4)</sup>			
<b>Klebsiella pneumoniae ATCC 4352</b>					
0h	--	--	≥ 6,26		
18h	< 20	≤ 1,28 <sup>4)</sup>			

<sup>4)</sup> Logarithmus der Anzahl koloniebildender Einheiten (Mittelwert von 3 Prüflingen) nach 18 Stunden Inkubation der Probe.

<sup>4)</sup> common logarithm of number of viable bacteria (average of 3 test pieces) after 18 hours incubation on treated specimen.

**ZUSAMMENFASSUNG / CONCLUSION**

**BEURTEILUNGSKRITERIEN**

Festgelegt von Hohenstein Laboratories (in Anlehnung an DIN EN ISO 20743:2013, Anhang F)

Antibakterielle Aktivität	Keimreduktion [log KBE]
keine	< 0,5
leicht	≥ 0,5 bis 2
signifikant	≥ 2 bis < 3
stark	≥ 3

Anmerkung: Eine Zertifizierung der antibakteriellen Wirksamkeit ist erst ab einer signifikanten Aktivität möglich - unabhängig einer Aktivitätseinteilung

**ASSESSMENT CRITERIA**

Defined of Hohenstein Laboratories (according to DIN EN ISO 20743:2013, Appendix F)

antibacterial activity	growth reduction efficacy [log cfu]
no	< 0,5
slight	≥ 0,5 to 2
significant	≥ 2 to < 3
strong	≥ 3

Note: A certificate of the antibacterial activity can be exposed only if a significant efficacy is given - independent of the antibacterial graduation

## BEURTEILUNG

### ■ Kontrollen

Die biologische Aktivität der Teststämme und die Ergebnisse der Kontrollversuche waren nicht zu beanstanden. Damit war der Versuchsverlauf valide.

### ■ Probe / *sample* 16.8.3.0086

Unter gegebenen Versuchbedingungen wurde für die untersuchte Probe im Vergleich zum Kontrollmaterial (Standard PES) gegenüber den eingesetzten Teststämmen *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 und *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352 eine **starke** antibakterielle Aktivität nachgewiesen.

## ASSESSMENT

### ■ Controls

*The biological activity of the test strains and the results of the controls were not to object. The experimental procedure was valid*

*There is a **strong** antibacterial activity with the test strains *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 and *Klebsiella pneumoniae* ATCC 4352 under given test conditions for the tested samples, calculated with the control material (non treated PES)*

Schloss Hohenstein, 12. August 2016

Geschäftsführer  
*Chief Executive Officer*



Prof. Dr. Dirk Höfer



Leiterin des Labors Mikrobiologie  
William-Küster-Institut  
für Hygiene, Umwelt & Medizin  
*Head of Laboratory of Microbiology  
William-Küster-Institut  
for Hygiene, Environment & Medicine*



Dipl.-Biol. Jutta Secker

*"The translation was carried out to the best of a non-native speaker's knowledge. Liability cannot be taken."*

Das Ergebnis bezieht sich nur auf die eingereichten Gegenstände. Der Bericht darf nicht auszugsweise, sondern nur in seinem vollen Umfang weitergegeben werden. Eine Benutzung des Berichts zu Werbezwecken oder die Veröffentlichung freier Interpretationen der Ergebnisse ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung der Hohenstein Institute zulässig. Rechtsverbindlich ist nur der autorisierte Bericht. Die vom Kunden übergebenen Unterlagen bzw. Materialien werden, soweit die Beschaffenheit dies zulässt, 3 Monate aufbewahrt. Für den gesetzlich geregelten Bereich gilt eine Aufbewahrungsfrist von 10 Jahren.  
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage aufgeführten Verfahren (Akkreditierungen siehe [www.hohenstein.de/de/about\\_hohenstein/akkreditation/akkreditation.html](http://www.hohenstein.de/de/about_hohenstein/akkreditation/akkreditation.html)) - im Bericht mit <sup>A</sup> gekennzeichnet.  
*The results relate only to the samples submitted. This report must only be reproduced in full and not in extract form. Use of the report in advertising or the publication of free interpretations of the results is only allowed with the express permission of the Hohenstein Institute. Only the authorized report is legally binding. Documents and materials delivered by the client will be retained for 3 months, provided their condition allows it. A storage period of 10 years applies to the legally regulated area.  
The accreditation applies for the methods listed in the annex to the certificate (accreditations see [www.hohenstein.de/de/about\\_hohenstein/akkreditation/akkreditation.html](http://www.hohenstein.de/de/about_hohenstein/akkreditation/akkreditation.html)) - marked <sup>A</sup> in the report.*