



Gutachten über Nanotech-Produkte von Permanon zur Oberflächenmodifizierung

Verfasst von:

Dr. Keith Warriner, PHD

PhD in mikrobieller Ökologie, Universität Wales in Aberystwyth
(1993)

An der

Universität in Guelph – Fakultät für Ernährungswissenschaften

Unterstützt von:

Abdulhakeen Alzahrani, BSc und Fan Wu, MSc, BSc

Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Zusammenfassung

Herr Berry sah die Fernsehübertragung von CBC's "Marketplace" über schmutzige Hotels (www.cbc.ca/news/canada/hotel-room-tests-...) und hat danach sofort mit Herrn Dr. Warriner Kontakt aufgenommen, der mit dem CBC Ermittlungsteam in Kanada unterwegs gewesen war und der die Beurteilung bezüglich der verschiedenen Bakterienarten und Keimmenge vorgenommen hatte, welche sie in mehreren Hotel und Motel Komplexen vorgefunden hatten. (<http://www.cbc.ca/news/canada/hotel-ice-air-hold-potential-hazards-cbc-test-finds-1.1209109>)

In den vergangenen neun Monaten haben Dr. Warriner und seine Mitarbeiter eine Reihe von Tests und Experimente hinsichtlich Oberflächenmodifizierung durchgeführt mit dem Ziel "Beurteilung von verschiedenen Permanon Produkten auf unterschiedlichen festen Oberflächen and deren langfristige Wirkung gegen unterschiedliche Bakterien."

Darüber hinaus wurden mehrere Versuche durchgeführt zur Beurteilung der Fähigkeit von Permanon Oberflächenbeschichtungsprodukten hinsichtlich Reduzierung oder Eliminierung von Schimmelpilzbildung- und vermehrung.

Es wurde eine Vielzahl von Untersuchungen durchgeführt, und die Produkte haben sich durch eine außergewöhnlich gute Performance ausgezeichnet durch ihre wasserabweisende Wirkung und ihren Effekt auf die Reduzierung des Wachstums von Bakterien (vegetative Bakterienzellen) und Schimmelpilzsporen, welche auf die mit Permanon behandelten Oberflächen aufgebracht wurden.

Aufgrund der Tests und gesicherten Versuchsreihen können nachstehende Schlußfolgerungen gezogen werden:

Ergebnisse:

- A) Verlängerte Exposition von E coli und S aureus* auf Permanon Oberfläche reduziert die Zellviabilität; nach 6 Stunden Kontaktdauer können keine überlebenden Zellen entdeckt werden.
- B) Die Anlagerung von Bakterien konnte nicht beurteilt werden aufgrund von Inaktivierung der Bakterienzellen ausgelöst durch Kontakt mit Permanon Coating.
- C) Es wurde ein indirekter Nachweis erbracht, der darauf hindeutet, dass Permanon Coating sensibel auf säurehaltige Reinigungsmittel reagiert; da das Coating in einem Reinigungszyklus entfernt wurde.
- D) Objektträger beschichtet mit Permanon All Round Supershine hemmten das Wachstum von Schimmelpilzen bis zu 3 Wochen. Es gab KEIN Wachstum von Schimmelpilzen während der Laufzeit des Tests.

*Staphylococcus aureus

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Beantwortung von grundlegenden Fragen

a) Ist ein Wachstum von Bakterien auf Permanon möglich?

*Die Ergebnisse zeigen, dass **Ecoli** und **S aureus** Bakterien nach einem 6 Stunden Zyklus nicht mehr lebensfähig waren und dass keine Bakterien auf der mit Permanon behandelten Oberfläche überlebt haben*

b) Sterben Bakterien (Art) ab, wenn diese sich nicht an Oberflächen anheften können?

Die bakterielle Auffbaurrate konnte nicht bestimmt werden, da die Bakterien nicht überlebt haben.

Hinweis: Obwohl kein Ergebnis vorliegt, liegt die Vermutung nahe, dass sich die Bakterien auf einer mit Permanon behandelten Oberfläche nicht festsetzen oder wachsen konnten.

c) Kann Permanon bei sachgemäßen Reinigungszyklen eine Reduzierung und/oder Eliminierung der Wachstumsfähigkeit von Bakterien und unterschiedlichen Pathogenen erreichen?

Es wurden indirekte Beweise dafür gefunden, dass das Permanon Coating sensibel auf säurehaltige Reinigungsmittel reagiert, da dieses durch einen stark säurehaltigen Reiniger in einem Reinigungszyklus entfernt wurde.

Hinweis: Diese Ergebnisse bestätigen die Angabe von Permanon, dass ein säurefreies, biologisch abbaubares Reinigungsmittel latente oder nicht-überlebende Bakterien beseitigt ohne die wasserabweisende Wirkung von Permanon zu beeinträchtigen, und dies auch nach mehreren Reinigungszyklen. Die Integrierung von Permanon in Reinigungsabläufe bedeutet deshalb eine potenzielle, beträchtliche Reduzierung von giftigen, ätzenden oder aggressiven Reinigungsmitteln. Dies bedeutet wiederum eine mögliche Verminderung der Gesundheitsproblematiken für beide, öffentliche Gruppen und Arbeitnehmergruppen, die mit säurehaltigen Reinigern arbeiten oder damit in Berührung kommen.

d) Bildet sich Schimmel auf Oberflächen, die mit Permanon behandelt wurden?

Es gibt Hinweise, die darauf schließen lassen, dass mit Permanon beschichtete Flächen die Schimmelbildung in Nassbereichen oder Bereichen mit hoher Feuchtigkeit einschränkt wird.

Hinweis: Während des Testzeitraums von drei Wochen konnte kein Schimmelpilzwachstum festgestellt werden, obwohl während der Versuchsdauer Nährstoffe eingesetzt wurden, die das Schimmelwachstum anregen.

Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Methodik und Vorgehensweise

Methodik

Bakterien Kultivierung und Zählung

Escherichia coli P36 wurde bei einer Temperatur von 37°C für 16 h in tryptischer Soja Brühe (TSB) unter Zusatz von 30 µg/ml Kanamycin kultiviert. Staphylococcus aureus wurde bei 37°C für 16 h in BHI (Herz-Hirn-Nährboden) gezüchtet. Zum Schluss der Wachstumsphase wurden die Zellen durch Zentrifugieren gewonnen und in Kochsalzlösung resuspendiert bis eine endgültige Zelldichte von 9 log cfu/ml erreicht war. Die Suspensionen wurden bis zu ihrem Gebrauch bei 4°C aufbewahrt. Enumerierung von E. coli auf TSA unter Zugabe von 50µg/ml Kanamycin während S aureus auf BHI Agarplatten kultiviert wurde. Beide Platten wurden bei 37°C für 24 h inkubiert.

Wachstums-Assay auf behandelten Oberflächen

Edelstahl-Testplatten (3cm²) wurden vor ihrer Verwendung autoklaviert. Die Platten wurden mit Permanon Lösung besprüht und dann 20 min der Zimmertemperatur ausgesetzt. Die Testbakterien wurden dann mit Tropfen auf der Oberfläche inokuliert bis eine endgültige Zelldichte von 7 log cfu pro Platte erreicht wurde. Ein Satz Testplatten (n=3) wurde jeweils nach Ablauf von 0, 3 h und 6 h entfernt und Wischproben von der Oberfläche mit befeuchteten Wattestäbchen entnommen. Die Wischproben wurden in 10 ml Kochsalzlösung gegeben und gevortext, um die Bakterien von den Wattestäbchen zu lösen. Eine Verdünnungsreihe mit Salzlösung wurde vorbereitet und auf geeignetem Agar ausplattiert, wie oben beschrieben.

Anhaftungs-Assay

Das Ausmaß der Bakterienanhaftung wurde ähnlich des Wachstums-Assays spezifiziert, wie oben beschrieben, mit dem Unterschied, dass Proben bei 0, 30 min, 40 min and 60 min gezogen wurden.

Beständigkeit der Oberflächenbeschichtung nach mehreren Reinigungszyklen

Edelstahl-Testplatten wurden mit Permanon besprüht und mit Testkeimen inokuliert, wie oben beschrieben. Die beimpften Platten wurden 30 min der Zimmertemperatur ausgesetzt und die Bakterien per Wischtests gewonnen. Die Platten wurden dann mit einem handelsüblichem organischem Reiniger auf Säurebasis gereinigt (Mr Clean™; 2% v/v) unter physikalischer Druckeinwirkung bei Verwendung eines sterilen Tuches. Ein weiteres Inokulum (7 log cfu) wurde auf die Platten aufgetragen und nach einer Wartezeit von 30 min wurden die Keime per Wattestäbchen aufgenommen. Dieser Prozess wurde zweimal wiederholt und die Bakterienzahl enumeriert.

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

ERGEBNISSE

Ergebnisse (A)

Tabelle 1: Auswirkung von Permanon Coating auf das Wachstum von E coli und S aureus auf behandelten Edelstahlflächen

Expositionsdauer	Log cfu/Testplatte	
	<i>E coli</i> P36	<i>S aureus</i>
0	6.31±0.15	6.26±0.13
3h	2.94±0.19	<0.3
6h	<0.30	<0.3

Tabelle 2: Auswirkung von Permanon auf die Anhaftung von E coli und S aureus an behandelte Edelstahlflächen

Expositionsdauer	Log cfu/Testplatte	
	<i>E coli</i> P36	<i>S aureus</i>
0	3.37±1.64	4.91±0.31
30 min	3.17±0.46	3.33±0.25
40 min	2.99±0.16	3.02±0.08
60 min	<0.3	1.07±1.34

Tabelle 3: Beständigkeit des Permanon Coatings in Bezug auf wiederholte Reinigungszyklen

Expositionsdauer	Log cfu/Testplatte	
	<i>E coli</i> P36	<i>S aureus</i>
Keiner	4.05±0.25	5.04±0.29
1	1.0±0	3.33±0.25
2	3.14±0.39	4.19±0.17
3	2.90±0.28	4.20±0.21

Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität – Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Schimmelbildung – Untersuchung und Experimente

Methodik

Aspergillus niger Sporen (3 log cfu) wurden auf mit Permanon beschichtete Objektträger aufgebracht und in regelmäßigen Abständen (wöchentlich) mit 0.1% Nährbouillon besprüht. Die Objektträger wurden bei Zimmertemperatur für 3 Wochen inkubiert und visuell auf Schimmelbildung überprüft.

Testergebnisse (wöchentlich)

Während des Testzeitraums von 3 Wochen konnte **Kein Wachstum von *Aspergillus niger* (Schimmelpilz) festgestellt werden.**

Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Angaben zur Vorbereitung des Experiments

A) Aufbereitung der Mikroorganismen:

- E-coli p36 Suspension mit optischer Dichte = 0.2:

Nach der Gebrauchsanweisung des Herstellers wurden 15g Trypton Soja Brühe Pulver (TSB) abgewogen und dann in einer 500ml Flasche mit destilliertem Wasser aufgelöst. Als nächstes wurde das TSB so lange mit destilliertem Wasser durchmischt bis eine klare Lösung erreicht war. Dann wurde die Lösung zum Erreichen der Sterilität bei 121°C für 15 min autoklaviert. Nach dem Autoklavieren wurde die Lösung zur Abkühlung in ein Wasserbad gegeben, um diese auf ca. 45°C abzukühlen; 1ml von Kanamycin (Kan) (15mg Kan/ml destilliertes Wasser) wurde hinzugefügt. Danach wurde TSB Kan mit 1ml E-Coli p36 kultiviert. Nach Kultivierung wurde die Lösung bei 37°C/24h inkubiert. Am nächsten Tag wurde die Kultur bei Zimmertemperatur 10min bei 4500 rpm zentrifugiert. Dann wurde die Ausfällung gesammelt und in 20ml sterile Kochsalzlösung (8g NaCl+1g Tween 80 /L destilliertes Wasser) gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wurde E-Coli p36 in flüssigem Nährboden aufbereitet, somit wurde OD (optische Dichte bei 600nm) auf 0.2 für Flüssigkultivierung korrigiert, bestimmt durch einen Spektralphotometer. Nach der Aufbereitung von E-Coli P36 OD auf 0.2, wurde eine siebenfache Verdünnungsreihe angelegt und ausplattiert -3, -4, -5, -6 und -7 auf TSA Kan. Dann wurden die Träger bei 36°C/24h inkubiert und die Kolonien gezählt. Danach wurde E-coli p36 auf 7 log justiert.

- Bacillus Sporen 7 log cfu/ml:

Die Bacillus Sporen waren bereits in flüssiger Form durch unser Labor vorbereitet. Die cfu/ml von Bacillus Sporen wurden in 7 log aufbereitet; eine siebenfache Verdünnungsreihe wurde angelegt und dann ausplattiert – 3, -4, -5, -6 und -7 auf TSA.

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

B) Zubereitung der sterilen Kochsalzlösung (8g NaCl + 1g Tween /L destilliertes Wasser):

1. Zubereitung einer sterilen Kochsalzlösung in Reagenzgläsern; jedes Glas hatte 9ml sterile Salzlösung:

Zuerst wurden 8g NaCl und 1g Tween abgewogen, und dann in einer Flasche mit 1000ml destilliertem Wasser aufgelöst bis eine klare Lösung erreicht war. Neun ml Salzlösung wurde in jedes Reagenzglas gegeben. Danach wurde jedes Glasröhrchen mit einem Deckel abgedeckt. Anschließend wurden die Reagenzgläser 15 min bei 121°C autoklaviert, um diese zu sterilisieren. Nach dem Autoklavieren wurde die sterile Salzlösung bei Zimmertemperatur auf ca. 25°C abgekühlt, so dass diese gebrauchsfertig waren.

2. Zubereitung einer sterilen Salzlösung in Reagenzgläsern; jedes Glas hatte 10ml sterile Salzlösung:

Diesselbe Zubereitungsmethode wurde angewandt wie bei der 9ml sterilen Salzlösung, außer dass anstelle von 9ml, 10ml ins Reagenzglas gegeben wurden.

3. Zubereitung einer sterilen Salzlösung in sterilen Kunststoffbeuteln; jeder Beutel hatte 30ml sterile Salzlösung:

Zuerst wurden 4g NaCl und 0.5g Tween abgewogen und dann in einer 500ml Flasche mit destilliertem Wasser aufgelöst, bis eine klare Lösung erreicht war. Dann wurde diese 15 min bei 121°C autoklaviert zum Zweck der Sterilisation. Nach dem Autoklavieren wurde die sterile Salzlösung bei Zimmertemperatur auf ca. 25°C abgekühlt. Vor weiterer Behandlung der Probe wurden 30ml sterile Salzlösung in einen sterilen Beutel eingegossen.

C) Bereitung des Kulturmediums:

1. TSA Kan (Tryptic Soja Agar mit Kanamycin) für E-coli:

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Nach der Gebrauchsanweisung des Herstellers wurden 20g Tryptic Soja Agar (TSA) abgewogen und in einer 500ml Flasche mit destilliertem Wasser aufgelöst. Danach wurde die Lösung durchmischt; die Lösung wurde erhitzt bis eine komplette Auflösung gegeben war. Nach der Auflösung in Wasser folgte ein Autoklavieren für 15 min bei 121°C. Als nächstes wurde die Lösung in ein Wasserbad mit 50°C gestellt zum Zweck der Abkühlung. Nach der Abkühlung auf 50°C wurde 1ml Kanamycin (Kan) (15mg Kan/ml destilliertes Wasser) zugegeben. Zum Abschluss wurde das Kulturmedium in sterile Petrischalen gegossen.

2. TSA (Tryptic Soja Agar) für Bacillus Sporen:

Nach der Gebrauchsanweisung des Herstellers wurden 20g Tryptic Soja Agar (TSA) abgewogen und in einer 500ml Flasche mit destilliertem Wasser aufgelöst. Nach dem Durchmischen der Lösung wurde diese erhitzt bis eine vollständige Auflösung gegeben war. Nach der Auflösung folgte ein Autoklavieren für 15 min bei 121°C. Als nächstes wurde die Lösung zur Abkühlung in ein Wasserbad mit 50°C gestellt bis diese auf 50°C abgekühlt war. Danach wurde das Kulturmedium in sterile Petrischalen gegossen.

D) Die Proben:

1. Kontaminierte, sterile Edelstahl-Testplatten, Fläche (9cm²) :

Jede sterile Edelstahl-Oberfläche der Platten wurde mit 100µl Inokulum von 7log CFU/ml von E-coli p36 oder B. Sporen inokuliert. Dann wurde die Kontaminierung behutsam mit einem sterilen gelbem Spreader auf der Oberfläche verteilt. Danach ließ man die Proben für 30min trocknen.

2. Kontaminierte, sterile Oberfläche eines Schneidebretts aus Plastik (9cm²):

Sechs Quadrat-Flächen (je 9cm²) wurden auf der Oberfläche eines sterilen Plastik-Schneidebretts bestimmt zur Inokulierung mit 100µl Inokulum von 7log CFU/ml von E-coli p36 oder B. Sporen.

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Nach der Inokulation wurde jede Kontaminierung behutsam mit einem gelben Spreader auf der Oberfläche verteilt. Danach ließ man die Proben für 30min trocknen.

E) Die Bearbeitung:

- Das Reinigungsmittel: (Sanides grün)

Der Reiniger wurde per Spray auf die kontaminierte, trockene Oberfläche aufgetragen.

Die Distanz zwischen der Oberfläche der Proben und dem Spray betrug ungefähr 20-30cm; jede Oberfläche erhielt ein Coating mit dem Reinigungsmittel durch gleichmäßiges Sprühen bei Bewegen des Armes von links nach rechts, wie von Hamed vorgeschlagen.

Nach dem Aufsprühen wurde der Reiniger unterschiedlich lang auf den Oberflächen belassen, bei vier verschiedene Einwirkzeiten: 5 min, 30 min, 3h, und 24h, bevor diese ausgetestet wurden.

- Der gelbe Oberflächenschutz: (All Round Supershine)

Der gelbe Oberflächenschutz wurde auf jede der sterilen Oberflächen der Träger aufgetragen. Danach folgte eine Trocknungszeit von 30 Minuten. Anschließend wurde die geschützte Oberfläche eines jeden Trägers nach dem vorstehend genannten Verfahren kontaminiert. Die Kontaminierung wurde auf den Oberflächen unterschiedlich lang belassen, und zwar vier verschiedene Einwirkzeiten, wie folgt: 5 min, 30 min, 3h, und 24h, bevor diese ausgetestet wurden.

F) Untersuchung der Proben und Kontrollproben:

1- Oberfläche der Edelstahl-Platten:

Jede Edelstahl-Testplatte einschließlich der Kontrollprobe wurde in einen Beutel mit 30ml steriler Salzlösung (8g NaCl + 1g Tween /L destilliertes Wasser) gegeben und per Hand massiert, um eine gute Verdünnung zu erreichen. Danach folgte eine Verdünnung von -1 bis -3, außer der Probe mit Bacillus Sporen, welche bei 60°C für 10min erhitzt wurde, bevor diese verdünnt und dann aus-

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

plattiert wurde 0.1ml von 0,-1,-2, und -3 in TSA Kan für E-coli und TSA für B. Sporen. Anschließend wurden die Träger bei 37°C/24h für E-coli und bei 30°C/24h für Bacillus Sporen inkubiert. Nach dem Inkubieren der Testplatten wurden die Kolonien ausgezählt.

2- Schneidebrett-Oberfläche:

Jedes festgelegte Quadrat auf dem Schneidebrett inklusive der unbehandelten Probe; ein nasser, steriler Schwamm, welcher in einem Beutel mit 30ml steriler Salzlösung (8g NaCl + 1g Tween /L destilliertes Wasser) gelagert war, wurde benützt, um die Kontamination abzuschrubben. Dann wurde der Schwamm zurück in den Beutel gegeben und zum Zweck der Verdünnung per Hand massiert. Anschließend erhielt der kontaminierte Schwamm eine Verdünnung von -1 bis -3, außer den Proben mit Bacillus Sporen, welche vor Verdünnung bei 60°C für 10min erhitzt wurden, und dann ausplattiert wurden 0.1ml von 0,-1,-2, und -3 in TSA Kan für E-coli und TSA für B. Sporen. Danach wurden die Testplatten bei 37°C/24h für E-coli oder bei 30°C/24h für B. Sporen inkubiert. Nach dem Inkubieren der Testplatten wurden die Kolonien ausgezählt.

3- Flächenanhaftung von Zellen auf Edelstahl-Testplatten:

Jede Edelstahl-Testplatte inklusive der Kontrollprobe wurde mit 10 ml steriler Salzlösung gespült während die Testplatte von einer sterilen Pinzette festgehalten wurde; die inokulierte Oberfläche der Testplatte zeigte bei der Spülung nach oben in Richtung Spülung und die Spüllösung wurde in einem sterilen Beutel aufgefangen. Nach der Spülung wurde mit einem sterilen Nylon Wattestäbchen ein Abstrich von der Oberfläche der Testplatte gemacht, dann wurde das Nylon Wattestäbchen in 10 ml sterile Salzlösung gegeben. Nach dem Abwischen der Testplatte wurde diese auf eine Agarnährbodenplatte gelegt, beschichtet mit TSA Agar, und bei 37°C/24h für E-coli inkubiert. Als nächstes wurde die gesammte Spüllösung verdünnt bis zu -2, und dann ausplattiert 0.1ml

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

von 0,-1, und -2 in TSA Kan für E-coli. Das Nylon Wattestäbchen wurde verdünnt bis zu -2, und dann ausplattiert 0.1ml von 0,-1, und -2 in TSA Kan. und anschließend inkubiert bei 37°C/24h, danach wurden die Kolonien ausgezählt.

G) Die Ergebnisse:

(Tabelle 1) Die Auswirkung des Reinigers auf kontaminierten Flächen.

Bakterien	Oberfläche	Behandlungszeit	Log ₁₀ (cfu/cm ²)	Reduzierungslogs
E-coli	Edelstahl-Testplatten	0	7 ± 0.00	0
		5 min		> 7
		30 min		> 7
		3 h		> 7
		24 h		> 7
E-coli	Schneidebrett Plastik	0	7 ± 0.00	> 7
		5 mn		> 7
		30 min		> 7
		3 h		> 7
		24 h		> 7
B. Sporen	Edelstahl-Testplatten	0	7 ± 0.00	0
		5 mn	5.86 ± 0.29	0.39
		30 min	6.21 ± 0.15	0.04
		3 h	6.05 ± 0.11	0.20
		24 h	6.08 ± 0.19	0.17
B.Sporen	Schneidebrett Plastik	0	7 ± 0.00	0
		5 mn	6.17 ± 0.12	0.13
		30 min	6.01 ± 0.12	0.29
		3 h	6.15 ± 0.14	0.15
		24 h	6.11 ± 0.11	0.19

(Tabelle 2) Die Auswirkung des gelben Oberflächenschutzes auf kontaminierte Flächen.

E-coli	Edelstahl-Testplatten	0	7 ± 0.00	0
		5 min	6.90 ± 0.05	0.04
		30 min	6.88 ± 0.11	0.06
		3 h		> 7
		24 h		> 7
E-coli	Schneidebrett Plastik	0	7 ± 0.00	> 7
		5 min	6.75 ± 0.19	0.21
		30 min	4.67 ± 1.19	2.29
		3 h	3.23 ± 0.20	3.73
		24 h		> 7

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

B. Sporen	Edelstahl-Testplatten	0	7 ± 0.00	0
		5 min	6.29 ± 0.05	0.14
		30 min	6.45 ± 0.26	- 0.02
		3 h	6.39 ± 0.11	0.04
		24 h	6.89 ± 0.03	- 0.46
B.Sporen	Schneidebrett Plastik	0	7 ± 0.00	0
		5 min	6.17 ± 0.14	0.24
		30 min	6.04 ± 0.15	0.37
		3 h	6.32 ± 0.10	0.09
		24 h	6.65 ± 0.28	- 0.24

(Tabelle 3) Der Einfluss des Reinigers auf die Anhaftung an kontaminierte Flächen.

Bakterien	Oberfläche	Behandlungszeit	auf TSA	Sammlung Spülung	10 ⁻¹	10 ⁻²	Watte-stäbchen	10 ⁻¹	10 ⁻²
E-coli	Edelstahl	0	positiv	1	0	0	1	0	0
			positiv	3	0	0	2	0	0
		5 min	positiv	0	0	0	0	0	0
			positiv	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
		30 min	negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
		3 h	negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0
			negativ	0	0	0	0	0	0

- ❖ Positiv = Es gab Vermehrung, aber es war schwierig die Kolonien auszuzählen. (Bild 1).
- ❖ Negativ = Es konnte kein Wachstum beobachtet werden.

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

(Bild 1) unendlich viele Zellen.



Während eines 3 wöchigen Versuchszeitraumes konnte kein Wachstum von *Aspergillus niger* (Schimmel) auf mit Permanon beschichteten Trägern beobachtet werden.

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited

Auswertungsbericht

Dr. Warriner und sein Assistenzpersonal meinen, dass weitere Untersuchungen der Adhärenz-Eigenschaften von großem Nutzen wären. Sie haben auch die Toxizitätsexperimente und Berichte der Martin Luther Universität in Deutschland erhalten und die Untersuchungsergebnisse überprüft.

Aus diesen Experimenten und Tests an der Guelph Universität geht klar hervor, dass Permanon durch die Modifizierung von Oberflächeneigenschaften die Reduzierung von Schimmelbildung, die Reduzierung von Bakterienwachstum, und die damit verbundene Fähigkeit dieser Bakterien zu wachsen und übertragen zu werden, positiv beeinflussen kann.

Die permanente Notwendigkeit der Modifikation von Oberflächenumgebungen in Interaktions-Bereichen von Arbeitnehmern und Bevölkerung, um die Übertragungsgeschwindigkeit von Bakterien zu reduzieren, scheint die Anwendung der Permanon Oberflächenmodifizierung-Technologie auf Nanotechbasis zu untermauern.

Dr. Keith Warriner, PHD
FSQD Coordinator
Fakultät für Ernährungswissenschaften
Guelph Universität
Guelph, Ontario, Kanada N1G 2W1
Kwarriner@uoguelph.ca
<http://twitter.com/kwarrine>
Stewart Berry, MBA
Permanon Kanada Limited – CEO
stewb@permanoncanada.com
<http://twitter.com/stewberry>

**Projekt angefordert durch Stewart Berry, MBA – Miteigentümer und CEO - Permanon Kanada Limited
Dr. Keith Warriner, Guelph Universität –Fakultät für Ernährungswissenschaften überwachte die Experimente
und Testreihen.**

Keine Publikation ohne ausdrückliche schriftliche Freigabe durch Permanon Kanada Limited