

## Reinigung und Bakterien (Teil 2)

# Biotechnologie im Praxisvergleich

Der zweite Beitrag der dreiteiligen Serie über den kontrollierten Einsatz von Bakterien in Reinigungsmitteln thematisiert einen objektiven Praxisvergleich zwischen biotechnologischen und konventionellen Reinigungsprodukten. Zentrale Frage: Welche beobachteten Reinigungseffekte sind tatsächlich auf die Bakterien zurückzuführen?

Ein objektiver Vergleich zwischen biotechnologischen und konventionellen Reinigungsprodukten ist aus mehreren Gründen schwierig zu realisieren. Zunächst existieren in der Gebäudereinigungsbranche derzeit nur relativ wenige Unternehmen, die biotechnologische Reinigungsmittel anbieten. Darüber hinaus gehen nicht alle diese Hersteller, aufgrund des bereits im ersten Teil der Serie beschriebenen negativen Hintergrunds von Mikroorganismen (z.B. in hygienisch kritischen Bereichen), offen bei der Darlegung der Inhaltsstoffe ihrer Reinigungsmittel vor. Um den Begriff Bakterien zu umgehen, ist stattdessen oftmals von biologischen oder innovativen Reinigungssubstanzen die Rede. Diese wohl aus Marketinggründen bevorzugte Vorgehensweise erschwert die exakte Nennung der Unternehmen, welche biotechnologische Produkte vertreiben.



Standard-I-Nähragar mit 100 µl Nu-Action-3 mit Aktivität – Konzentration zehn Prozent, Bebrütungstemperatur: 20 °C (oben) bzw. 30 °C (unten), Bebrütungsdauer: 48 Stunden. Es wird deutlich, dass die Bakterien bei Raumtemperatur keinen sichtbaren Stoffwechsel und keine Vermehrung vollzogen haben.

Bilder: Autor

In Absprache mit der kooperierenden Niederberger-Gruppe wurden Unternehmen ausgesucht, deren Produkte als Basis der Untersuchungen dienen sollten. Als Ansprechpartner für konventionelle Reinigungsmittel wurde Ecolab ausgewählt.

Um eine differenzierte Betrachtung zu ermöglichen, wurde ein zweites Unternehmen hinzugezogen, das sich auf die Herstellung biotechnologischer Reinigungsprodukte spezialisiert hat. Die kanadische Firma Innu-Science bietet fast ausnahmslos biotechnologische Reinigungsprodukte an und setzt die darin enthaltenen Bakterien zu Werbezwecken ein. Dabei steht im Vordergrund, dass die enthaltenen Bakterien eine Reduzierung der übrigen chemischen Inhaltsstoffe – mit den daraus folgenden, im ersten Beitrag erwähnten Vorteilen – möglich machen. In diesem Zusammenhang deklariert Innu-Science die Bakterien als bedeutende Bestandteile der Reinigungsmittel, welche einen hohen Anteil am Reinigungsergebnis haben. Der offene Umgang des Unternehmens mit dem Einsatz von Bakterien in den eigenen Reinigungsmitteln war entscheidend für die Auswahl.

### Biotechnologische und konventionelle Produkte

Zum Zweck detaillierter Untersuchungen wurden zunächst geeignete Reinigungsmittel aus der Produktpalette von Innu-Science ausgesucht. Es wurden einige Produkte ausgewählt, bei denen laut Hersteller die reinigenden Eigenschaften der Bakterien am besten zum Tragen kommen – also die Reinigungsmittel, in denen die Bakterien einen hohen Anteil an den Reinigungseffekten haben. In Abhängigkeit vom idealen Einsatzgebiet der gewählten Reinigungsmittel wurden entsprechende konventionelle Produkte aus dem Sortiment von Ecolab ausgewählt. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, sollten die Untersuchungen sowohl unter kontrollierbaren Laborbedingungen (in vitro) als auch unter Praxisbedingungen (in vivo) durchgeführt werden. Der dargestellte Ausschnitt der Untersuchungen beschränkt sich auf das von Innu-Science empfohlene Reinigungsmittel Nu-Action-3 und zwei Einsatzgebiete bzw. Anwendungsfelder:

- ▶ Unmittelbare Reinigungseffekte auf einem PVC-Bodenbelag bei öligem Verschmutzung (in vitro).
- ▶ Fliesen mit starker alltäglicher Verschmutzung (in vivo).

Um beurteilen zu können, welcher Anteil an den beobachteten Reinigungsergebnissen von Nu-Action-3 tatsächlich auf die enthalte-

nen Bakterien zurückzuführen war, musste ein drittes Präparat hergestellt werden. Es sollte nach Möglichkeit die gleiche Zusammensetzung wie Nu-Action-3 aufweisen, allerdings ohne Bakterien und andere biotechnologische Bestandteile. Gemäß den Herstellerangaben konnte Nu-Action-3 neben zwei Bakterienarten auch Enzyme enthalten. Im ersten Beitrag der Serie wurde eine mögliche Enzymbedeutung bereits thematisiert und es wurde erläutert, dass diese möglicherweise ebenfalls Reinigungseffekte ausüben können. Mit anderen Worten: Wenn die Reinigungseffekte der Bakterien untersucht werden sollten, reichte es nicht aus, nur die vorhandenen Bakterien zu entfernen. Die Enzyme konnten ebenfalls an den Reinigungseffekten beteiligt sein und mussten daher inaktiviert werden.

### Entfernung der biotechnologischen Bestandteile

Die Entfernung der biotechnologischen Substanzen wurde daraufhin in zwei aufeinander aufbauenden Abschnitten durchgeführt. Durch eine Sterilfiltration wurden die Bakterien zunächst von der übrigen Lösung getrennt. Anschließend wurden die möglicherweise enthaltenen Enzyme durch einen Erhitzungsprozess irreversibel denaturiert – die biotechnologische Aktivität war danach entfernt. Ob die durchgeführten Maßnahmen von Erfolg gekrönt waren, wurde unter Zuhilfenahme von Standard-Kulturmedien überprüft. Wo Nu-Action-3 mit Aktivität in Abhängigkeit von bestimmten Randbedingungen relativ schnell Kolonien ausbildete, blieben die Nährböden von Nu-Action-3 ohne Aktivität unverändert.

### Konzentration und Temperatur als wichtige Faktoren

Neben der Kontrolle der wirksamen Sterilfiltration wurde auch das unveränderte Präparat hinsichtlich möglicher Temperatur- und Konzentrationsabhängigkeiten untersucht. Dabei zeigten sich typische Eigenschaften der enthaltenen Bakterienstämme und Hinweise auf einzuhaltende Rahmenbedingungen. Beispielsweise wurden die Herstellerangaben insofern bestätigt, dass die Bakterien im mesophilen Temperaturbereich (zwischen +10 °C bis +40 °C) ihre größte Aktivität verzeichnen. Auffällig war allerdings, dass eine Vermehrung der Bakterien (auf dem gewählten Kulturmedium) erst bei Temperaturen über ca. 25 °C nachgewiesen werden konnte. Das Bild auf Seite 52 zeigt jeweils die Hälfte eines bei 20 °C und 30 °C bebrüteten Nähragars. Es wird deutlich, dass die enthaltenen Bakterien bei Raumtemperatur keinen sichtbaren Stoffwechsel und keine Vermehrung vollzogen haben.

### Folgerungen für die praktische Anwendung

Die fehlende Aktivität der Bakterien bei einer Raumtemperatur von 20 °C ist insofern bemerkenswert, weil in Deutschland außerhalb der Sommermonate selten Temperaturen oberhalb der für die Vermehrung notwendigen 25 °C herrschen. Die enthaltenen Bakterien hätten dementsprechend bei einer derartig zusammengesetzten Verschmutzung keinerlei reinigende Wirkung. Neben dieser starken Temperaturabhängigkeit konnte auch ein hoher Einfluss

# TASKI JFit stellt Ihre Kosten auf den Kopf

... und die von **Millionen** anderen auch!



**Jfit.**

**TASKI JFit, das neue automatische Dosiersystem für Scheuersaugmaschinen.**

TASKI JFit, das automatische Onboard-Dosiersystem für TASKI Scheuersaugmaschinen, dosiert für jede Anwendung und jeden Bodentyp die exakt richtige Menge an Reinigungslösung. Das heißt: erhöhte Anwendersicherheit, reduzierter Chemieverbrauch, kalkulierbare Kosten und natürlich beste Reinigungsergebnisse. Damit rundet TASKI JFit die nachhaltigen Systemlösungen von Diversey perfekt ab.

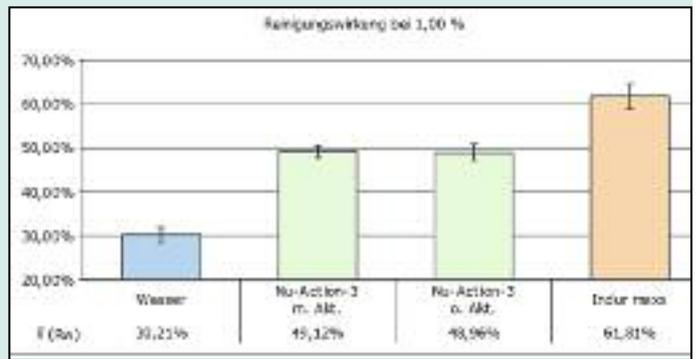
**Höchste Zeit, dass wir uns treffen.**

Diversey Deutschland  
D-68219 Mannheim  
Tel.: +49 621 8757-0  
Fax: +49 621 8757-8266  
info.de@diversey.com  
www.diversey.com





In Abhängigkeit von den Reinigungsfähigkeiten der getesteten Produkte waren die PVC-Beläge anschließend mehr oder weniger stark aufgehellt.



Reinigungswirkung der untersuchten Reinigungsmittel bei einer Anwendungskonzentration von 1,0 Prozent.

der gewählten Verdünnung beobachtet werden. Dabei zeigte sich ein für Reinigungsmittel eher untypisches Bild: Die Stoffwechsel- und Vermehrungsrate der Bakterien (und damit die reinigende Wirkung) verringerte sich mit steigender Konzentration. Erst nach der sukzessiven Verdünnung mit Wasser bildeten die Bakterien auf den Nährböden Kolonien aus.

Anders als bei rein chemischen Reinigungsmitteln ist bei biotechnologischen Reinigungsmitteln mit steigender Anwendungskonzentration also nicht grundsätzlich eine Steigerung der Reinigungseffekte zu erwarten. Innu-Science bestätigte die beobachteten Ergebnisse durch entsprechende Produkthinweise. Nu-Action-3 eignet sich demnach auch als Grundreiniger, darf dann allerdings nicht in einer Konzentration von über drei Prozent eingesetzt werden.

### Unmittelbare Reinigungseffekte

Die erste Praxisuntersuchung stand im Zeichen unmittelbarer Reinigungseffekte. Dabei wurde ein Gerät eingesetzt, das der Simulation praxisüblicher Reinigungsvorgänge dient und dementsprechend selbstständig Wischbewegungen auf einem Bodenbelag ausführen kann. Für die Beurteilung der Ergebnisse konnte somit der Faktor Mensch unberücksichtigt bleiben.

Zunächst wurde ein weißer PVC-Belag definiert tiefschwarz angeschmutzt. Im Anschluss an die Trocknungszeit wurden vier verschiedene Präparate gegeneinander getestet:

- ▶ Nu-Action-3 von Innu-Science mit Aktivität,
- ▶ Nu-Action-3 von Innu-Science ohne Aktivität,
- ▶ Indur maxx von Ecolab,
- ▶ Leitungswasser.

In Abhängigkeit von den Reinigungsfähigkeiten der Reinigungsmittel waren die PVC-Beläge anschließend wieder mehr oder weniger stark aufgehellt. Je weißer der Bodenbelag nach der Reinigung war, desto höher war die Reinigungswirkung des eingesetzten Präparats. Um die beobachteten Ergebnisse auch statistisch erfassen zu können, wurden die gereinigten Bereiche auch photometrisch festgehalten (insgesamt 21 Werte pro Reinigungsmittel) und mit den Randwerten (weiß und schwarz) in Beziehung gesetzt.

Im Vergleich zu Leitungswasser besaßen die untersuchten Handelsprodukte bei einer Anwendungskonzentration von 1 Prozent ausnahmslos eine signifikant höhere Reinigungswirkung. Nu-Action-3 mit Aktivität besaß eine ähnlich hohe durchschnittliche Reinigungswirkung wie das um die biotechnologischen Bestandteile reduzierte Pendant ohne Aktivität.

Augenscheinlich hatte das Vorhandensein der biotechnologischen Inhaltsstoffe von Nu-Action-3 keinerlei Steigerung der Reinigungswirkung zur Folge. Das konventionelle Reinigungsmittel Indur maxx besaß bei einer Anwendungskonzentration von 1 Prozent gegenüber den anderen Reinigungsmitteln die deutlich höchste Reinigungswirkung.

Die ausbleibenden Effekte der beinhaltenen Bakterien lassen sich vorwiegend auf zwei Gründe zurückführen. Es ist denkbar, dass die verwendete ölige Anschmutzung nur in geringem Maße als Nähr-

**Für eine perfekte Gebäudereinigung:**  
**Grundlagenwissen für die Praxis**

**Aus dem Inhalt:**

- Schmutzarten
- Reinigungstechnik
- Materialkunde
- Reinigungschemie
- Werkzeugkunde
- Grundlagenprinzip der Reinigung
- Maschinenkunde

Ringbuch, 10,5 x 14,8 cm  
 118 cellophanierte Seiten  
 ISBN 978-3-7783-0751-9  
**19,80 €**

**HOLZMANN MEDIEN**  
 Holzmann Medien GmbH & Co. KG | Buchverlag  
 Gewerbestraße 2 | 86825 Bad Wörishofen  
 Telefon +49 8247 354-124 | Telefax +49 8247 354-190

[www.holzmann-medienshop.de](http://www.holzmann-medienshop.de)

stoff dienen kann. Dies wiederum würde bedeuten, dass Nu-Action-3 mit Aktivität keine Mikroorganismen enthält, welche den eingesetzten Schmutz hätten verstoffwechseln können. Darüber hinaus war die Untersuchung auf die Messung der unmittelbaren Reinigungseffekte ausgelegt. Nach Beendigung des Reinigungsvorgangs wurde jegliches Reinigungsmittel, welches sich noch auf dem Bodenbelag befand, zur Reduzierung möglicher Redeposition (Wiederanlagerung des bereits abgelösten Schmutzes) durch das Abspülen mit demineralisiertem Wasser entfernt. Das Ausbleiben gravierender Unterschiede in den Reinigungswirkungen stützt die Annahme, dass sich die biotechnologischen Reinigungsmittelinhaltsstoffe in der kurzen Zeit des eigentlichen Reinigungsvorgangs nicht an das Schmutzsubstrat anpassen konnten.

Im dritten Abschnitt der Serie erwarten Sie Ausführungen darüber, wie die beobachteten Eigenschaften der biotechnologischen Reinigungsmittel vor dem Hintergrund etablierter Produkte einzuordnen sind. Es wird auf den zweiten Praxistest und generell zu berücksichtigende Rahmenbedingungen beim Einsatz biotechnologischer Reinigungsmittel eingegangen. Zudem werden Entscheidungshilfen thematisiert, welche je nach Anwendungsgebiet in der Gebäudereinigung konkrete Hinweise hinsichtlich des Nutzens beim Einsatz von Bakterien geben.

### Initiative aus der Praxis

Die Untersuchungen entstanden im Rahmen einer Diplomarbeit an der Hochschule Niederrhein in Krefeld (Fachbereich 09 - Wirtschaftsingenieurwesen; Schwerpunkt: Reinigungs- und Hygienetechnik).

Der Themenschwerpunkt wurde von Martin Groth und Prof. Dr. Jan Ohme in Kooperation mit der Niederberger-Gruppe, einem infrastrukturellen Gebäudedienstleister mit einer breiten Dienstleistungspalette rund um den Schwerpunkt Gebäudereinigung, erarbeitet. Die Forschungsinitiative geht dabei auf die Niederberger-Gruppe zurück, welche die Untersuchungen initiierte und durch fachliche und finanzielle Unterstützung möglich machte.

Der Autor, Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Martin Groth (E-Mail: [hygienemanagement.solutions@t-online.de](mailto:hygienemanagement.solutions@t-online.de)), beendete Ende April 2010 sein Studium zum Wirtschaftsingenieur an der Hochschule Niederrhein.

Er ist seitdem bei der Krankenhaus Neuwerk Service GmbH im Qualitätsmanagement der zentralen Sterilgutversorgungsabteilung beschäftigt und bewirbt sich parallel um eine Stelle in den Bereichen Hygienemanagement bzw. Forschung und Entwicklung.

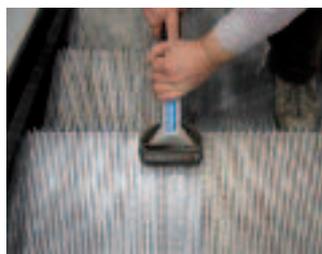


Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Martin Groth.

Bild: Groth



Sauberkeit,  
die Werte erhält.

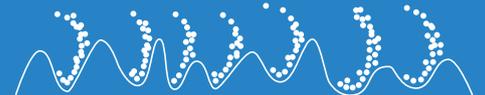


Das einzigartige Vakuum-Waschsystem wäscht Oberflächen porentief, schonend, rückstandsfrei und umweltfreundlich. Für höchste Ansprüche an die Sauberkeit ist Gregomatic die effiziente Lösung.

Kontaktieren Sie uns für eine Beratung. Gerne demonstrieren wir Ihnen unseren Gregomatic-Waschautomaten vor Ort.



Jede Oberfläche hat Vertiefungen und Poren, in denen der Schmutz sich festsetzt.



Durch Verwirbeln beim Vakuumwaschen werden Schmutzpartikel gelöst und abgesaugt.



Nach dem Vakuumwaschen ist jede Oberfläche bis in den Nanometerbereich porentief rein.



**GREGOMATIC®**

Tel. +41 (0)41 740 66 88  
[www.gregomatic.com](http://www.gregomatic.com)