



Labor- und klinische Forschung – Zusammenfassung



Unabhängige Laborstudien haben gezeigt, dass die Produkte von Novaerus Bakterien, Viren, Allergene, flüchtige organische Verbindungen (VOCs) und Feinstaub sicher und effizient reduzieren.



Im klinischen Bereich haben die Produkte von Novaerus unter Beweis gestellt, dass sie Krankheitserreger in der Luft, Oberflächenbakterien, Infektionen, den Einsatz von Antibiotika und Gerüche reduzieren.

Inaktivierung von *Escherichia coli* (*E. coli*)

Name des Labors:	NASA Ames Research Center Universities Space Research Association
Laborstandort:	Moffett Field, Mountain View, Kalifornien (USA)
Datum:	Februar 2016
Getestetes Gerät:	NV200
Behandelter Raum:	0,51 m ³

Ziel

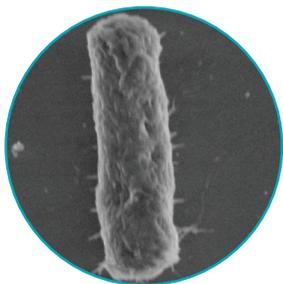
Erforschung der morphologischen und chemischen Veränderung der Zellstruktur von *Escherichia coli* (*E. coli*) in der Raumluft, die mit einer dielektrischen Barriereentladung (DBE) behandelt wurden

Verfahren

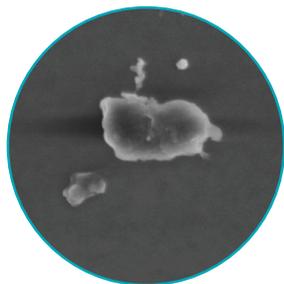
Der NV200 wurde in einen Biosicherheitsschrank gestellt. Anschließend wurde ein Kompressor-Vernebler an den Einlass des Systems angeschlossen, um die Bakterienpartikel für den Test in die Luft einzubringen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Bakterien wurden in verschiedenem Maß physikalisch verformt, was zu einer Deformation der Bakterienstruktur führte. Das elektromagnetische Feld der DBE-Spule hat schwerwiegende Schäden an der Zellstruktur verursacht und möglicherweise sogar zu einem Austreten lebenswichtigen Materials der Zelle geführt. Versuche zur Neuzüchtung der Bakterienkulturen konnten die Inaktivierung von *E. coli* in der Luft durch die DBE-Behandlung bestätigen.



Gesundes Bakterium



Bakterium nach der DBE-Behandlung

Reduktion von Influenza A

Name des Labors:	Airmid Health Group Ltd.
Laborstandort:	Dublin, Irland
Datum:	25. April 2018
Getestetes Gerät:	NV1050
Behandelter Raum:	28,5 m ³

Ziel

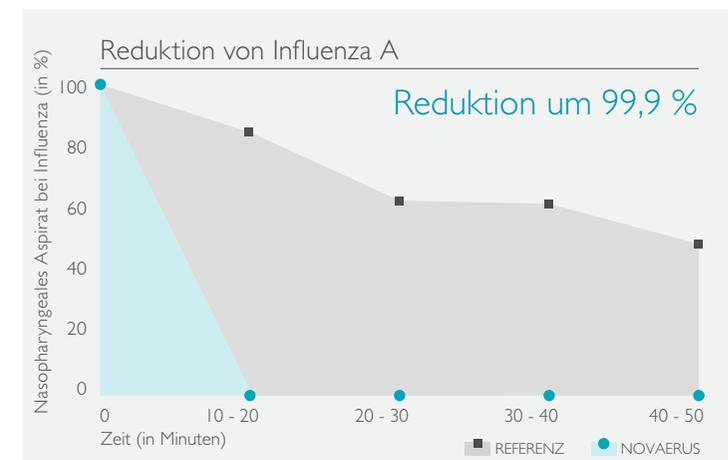
Evaluation der Effizienz des NV1050 im Hinblick auf das Herausfiltern von Influenza A.

Verfahren

Der NV1050 wurde in einer 28,5 m³ großen Klimakammer getestet. Die Kammer wurde vor den Testläufen auf eine Temperatur von 20 °C (±3 °C) und eine relative Luftfeuchte von 50 % (±10 %) gebracht. Für die Testläufe wurde der NV1050 in der Mitte der Kammer auf den Boden gestellt.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Der NV1050 konnte die Influenza A-Schwebstoffe in der Luft in der Testkammer effizient reduzieren und erreichte bei einem Betrieb mit maximaler Drehzahl innerhalb der ersten 10 bis 20 Minuten eine Reduktion der Virusanteile in der Luft um 99,9 %.



Reduktion der Schimmelpilzsporen von *Aspergillus niger*

Name des Labors: Aerosol Research and Engineering Laboratories
 Laborstandort: Olathe, Kansas (USA)
 Datum: 28. Mai 2018
 Getestetes Gerät: NV1050
 Behandelter Raum: 15,9 m³

Ziel

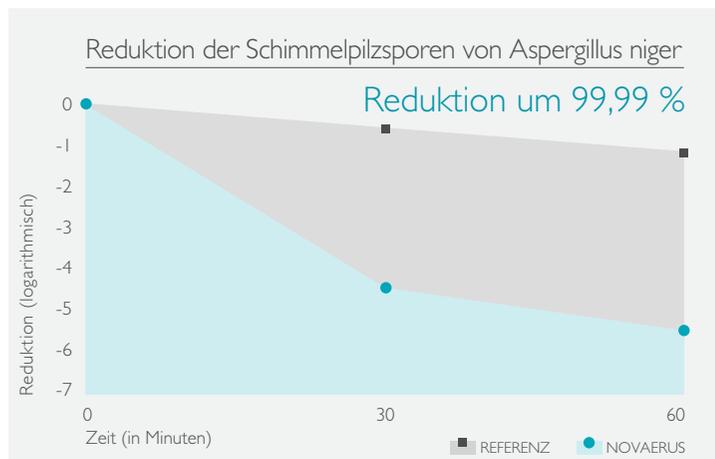
Evaluation der Effizienz des NV1050-Systems von Novaerus im Hinblick auf das Herausfiltern der Sporen von *Aspergillus niger* aus der Raumluft.

Verfahren

Sporen von *A. niger* wurden mithilfe eines Zerstäubers für Trockenpulver in eine abgedichtete Bioaerosolkammer eingebracht. Die Bioaerosolkonzentration in der Kammer wurde mithilfe von AGI-Impingern gemessen.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die durchschnittliche Nettoerduktion des NV1050-Systems lag nach 30 Minuten bei 4,10 Log. Die Nettoerduktion nach 60 Minuten lag bei 4,28 Log, da die Nachweisgrenze erreicht wurde. Die tatsächliche Reduktion ist nach 60 Minuten in kleinen Räumen theoretisch viel höher.



Reduktion von *Staphylococcus-aureus*-Bakterien (MRSA)

Name des Labors: Microbac Laboratories, Inc.
 Laborstandort: Wilson, North Carolina (USA)
 Datum: 20. Januar 2016
 Getestetes Gerät: NV800/NV900
 Behandelter Raum: 1 m³

Ziel

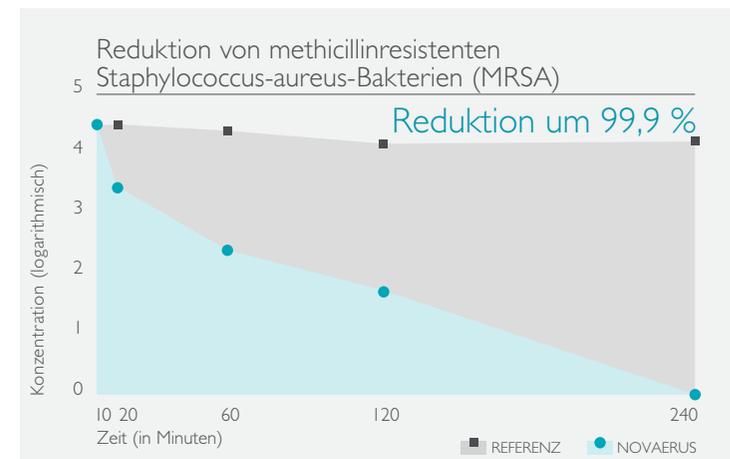
Evaluation der Effizienz des NV800/NV900 im Hinblick auf die Reduktion von methicillinresistenten *Staphylococcus-aureus*-Bakterien (MRSA).

Verfahren

Die zu testenden Bakterien wurden in einem Kollisionsvernebler mit 6 Düsen mithilfe von Hochdruckluft aerosolisiert und in die Kammer mit dem NV800/ NV900 eingebracht.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Der NV800/NV900 erzielte innerhalb von 4 Stunden eine Reduktion der *Staphylococcus-aureus*-Bakterien um 99,99 %.



Reduktion von DEHS und Toluol

Name des Labors: Camfil Laboratories – Tech Center
 Laborstandort: Trosa, Schweden
 Datum: 25. April 2018
 Getestetes Gerät: NV1050
 Behandelter Raum: 19,72 m³

Ziel

Evaluation der Effizienz des NV1050 im Hinblick auf der Herausfiltern von Partikeln und Molekülen (DEHS und Toluol) in einer Testkammer.

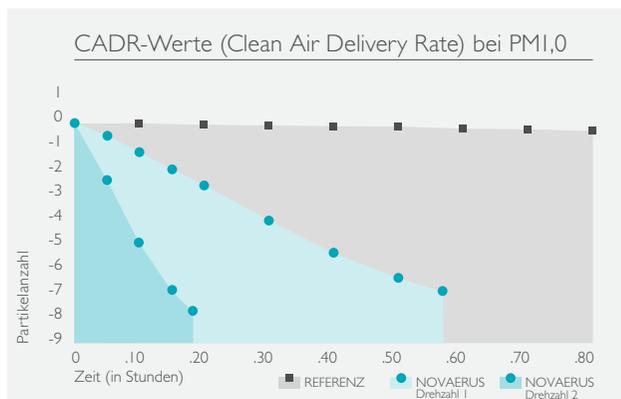
Verfahren

Testmethode: CADR

Das DEHS-Aerosol und Toluol wurden in einer Laskin-Düse erzeugt und in einen Raum eingebracht, bis eine voreingestellte Konzentration erreicht wurde. Anschließend wurde der Luftreiniger eingeschaltet.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Bei niedriger Drehzahl erreichte der NV1050 im Hinblick auf die Reduktion der DEHS-Partikel eine minimale Effizienz von 55 % und bei maximaler Drehzahl eine maximale Effizienz von 89 %. Während des Tests konnten 90 % des Toluols vom NV1050 herausgefiltert werden. Bei niedriger Drehzahl dauerte dies 17 Minuten, bei hoher Drehzahl 6 Minuten.



Reduktion von Bioaerosolen

Name des Labors: Aerosol Research and Engineering Laboratories
 Laborstandort: Olathe, Kansas (USA)
 Datum: 7. Dezember 2016
 Getestetes Gerät: NV800/NV900
 Behandelter Raum: 15,9 m³

Ziel

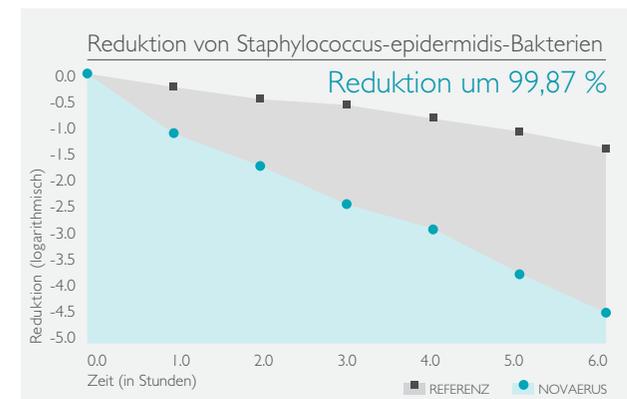
Evaluation der Effizienz des NV800/NV900 im Hinblick auf das Neutralisieren von Bioaerosolen. Das Gerät wurde anhand von 4 Bioaerosolen getestet: *Staphylococcus epidermidis*, Bakteriophage MS2, *Aspergillus niger* (Schimmelpilzsporen) und *Bacillus subtilis* (Endosporen).

Verfahren

Mithilfe einer großen abgedichteten Aerosolkammer wurde ein kontaminierter Raum nachgebildet und das Austreten von Aerosolen in die Umgebung verhindert.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Testergebnisse aller Untersuchungen zeigen, dass der NV800/NV900 die Entwicklungsfähigkeit der Bioaerosole äußerst effizient minderte: Reduktion von *Staphylococcus-epidermidis*-Bakterien um 99,87 %, Reduktion von MS2 (ein Ersatzstoff für den Influenza- und Norovirus) um 99,99 %, Reduktion der Schimmelpilzsporen von *Aspergillus niger* um 98,85 % und Reduktion der Bakteriensporen von *Bacillus subtilis* um 86,5 %.



Reduktion von Allergenen

Name des Labors: **Indoor Biotechnologies Ltd.**
 Laborstandort: **Cardiff, Großbritannien**
 Datum: **9. September 2016**
 Getestetes Gerät: **NV800/NV900**
 Behandelter Raum: **1 m³**

Ziel

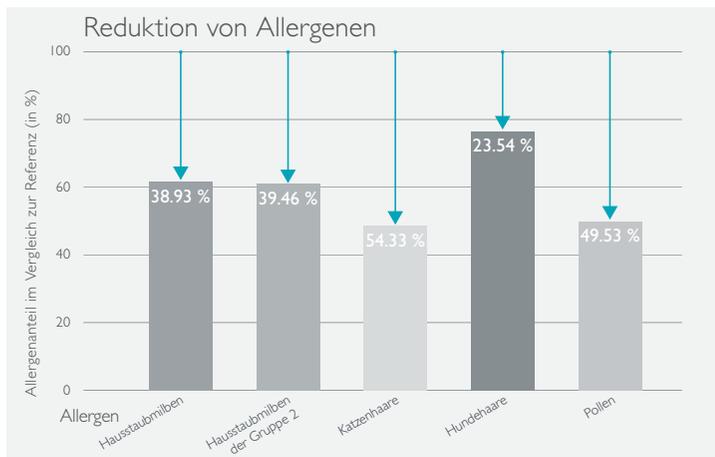
Evaluation der Effizienz des NV800/NV900 im Hinblick auf die Reduktion von Allergenen in der Luft.

Verfahren

Während der Tests befand sich der NV800/NV900 in einer abgeschlossenen, etwa 1 m³ großen sorgfältig gereinigten Versuchskammer.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Der NV800/NV900 konnte die Allergenkonzentration insgesamt um 41,16 % reduzieren. Die Reduktion der Hausstaubmilben lag bei 38,93 %, die der Hausstaubmilben der Gruppe 2 bei 39,46 %, die der Katzenhaare bei 54,33 %, die der Hundehaare bei 23,54 % und die der Pollen bei 49,53 %.



Reduktion von Formaldehyd

Name des Labors: **Avomeen Analytical Services**
 Laborstandort: **Ann Arbor, Michigan (USA)**
 Datum: **27. Mai 2014**
 Getestetes Gerät: **NV800/NV900**
 Behandelter Raum: **1 m³**

Ziel

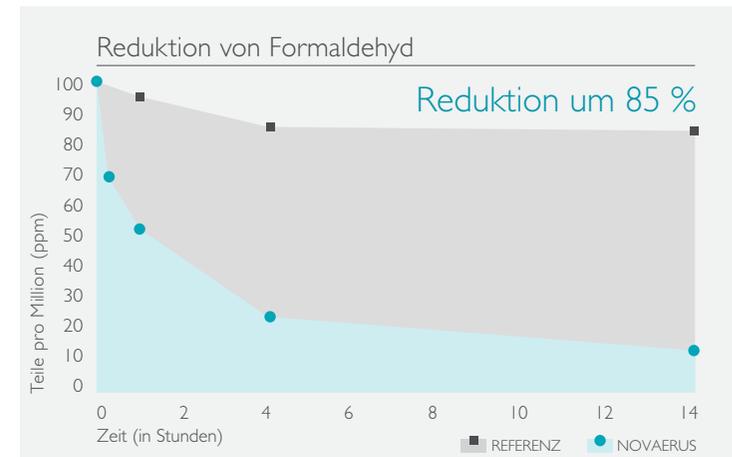
Evaluation der Effizienz des NV800/NV900 im Hinblick auf die Reduktion von Formaldehyd.

Verfahren

Für die Tests des NV800/NV900 wurde eine Kammer aus Plexiglas errichtet. Die Belüftungsanlage, mit der diese Kammer ausgestattet wurde, konnte die Luftzirkulation im Innern steuern. Eine berechnete Menge an Formaldehyd-Lösung wurde in einer 120 °C heißen Aluminiumschale auf einer Heizplatte mit konstanter Temperatur verdampft.

Zusammenfassung der Ergebnisse

Der NV800/NV900 reduzierte das Formaldehyd während des 14-stündigen Tests von 100 ppm auf etwa 13 ppm, erzielte also eine Reduktion um 85 %.



Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in einem Dialysezentrum

Dialysezentren von Fresenius: Vedras und Alverca
Portugal

Bei den Tests wurde eine Reduktion der Bakterien in der Luft um 87 %, eine Reduktion der VOCs (flüchtige organische Verbindungen) um 93 % und eine Reduktion der Schimmelsporen um bis zu 67 % erzielt.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in einem Akutkrankenhaus

Bucharest Emergency University Hospital
Bukarest, Rumänien

Die Tests der Luftproben ergaben eine Reduktion der Bakterien in der Luft (KBE/m³) um 89 %, eine Reduktion der Pilzsporen in der Luft (KBE/m³) um 87 % und eine Reduktion der Staphylokokken in der Luft (KBE/m³) um bis zu 100 %.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in Krankenhausstationen

Leopardstown Park Hospital
Dublin, Irland

In der 3-jährigen Testphase wurden in den Stationen mit Novaerus-Geräten keine Ausbrüche von MRSA, *C. difficile*, Influenza oder des Norovirus verzeichnet. Außerdem waren die Mitarbeiter weniger häufig krank, Gerüche wurden gemindert, die Anzahl der Infektionen wurde reduziert und der Einsatz von Antibiotika ging zurück.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in einem Krankenhaus

Royal Free Hospital
Hampstead, London

Die Tests ergaben eine Reduktion von MRSA auf Umgebungsoberflächen von 97 %, eine Reduktion von TVC auf Umgebungsoberflächen von 49 % und eine Reduktion von MRSA in der Umgebungsluft um 75 %.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in einem Krankenhaus für Infektionskrankheiten

Dr. V. Babes Hospital of Infectious and Tropical Diseases
Bukarest, Rumänien

Die Tests der Luftproben ergaben eine Reduktion der Bakterien (KBE/m³) und Pilzsporen in der Luft (KBE/m³) um 96 %. Die Krankenhausmitarbeiter empfanden das Luftreinigungssystem von Novaerus als gut tolerierbar, leicht zu bedienen und –

sowohl für die Mitarbeiter als auch für Patienten – als sicher. Das Luftreinigungssystem von Novaerus ergänzt bestehende Maßnahmen zur Vermeidung von Infektionen und erfordert kein zusätzliches Eingreifen, damit es reibungslos funktioniert.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in der Intensivpflege

Brothers Hospitallers of Saint John of God Hospital
Łódź, Polen

Die mikrobiologischen Tests ergaben eine signifikante Reduktion der Anzahl an Mikroorganismen in der Luft auf der Station für Anästhesie und Intensivmedizin. Seit der Inbetriebnahme der Novaerus-Geräte fiel die Anzahl der Mikroorganismen in darauffolgenden Tests gering aus.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in einer Klinik für Nephrologie

Rigshospitalet
Kopenhagen, Dänemark

Auf hoch gelegenen Oberfläche und Fensterbänken konnte eine signifikante Reduktion der Bakterienbelastung beobachtet werden. Im Referenzbereich ohne luftreinigende Geräte stieg die Anzahl der Infektionen insgesamt von 2013 auf 2014 um 35 %. In den Bereichen mit Novaerus-Geräten fiel die Anzahl der Infektionen insgesamt im selben Zeitraum um 23 %.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in einer pädiatrischen Abteilung und in einer pulmologischen Klinik

Międzyrzecz Hospital
Międzyrzecz, Polen

Die Novaerus-Geräte reduzierten die Anzahl der Pathogene in der Luft des Wartezimmers der pädiatrischen Abteilung um 61 % und in der pulmonologischen Klinik um 19 %.

Evaluation der von Novaerus entwickelten Technologie in einer pulmologischen Abteilung und in einer traumatologischen, septischen Abteilung

Uzsoki Hospital
Budapest, Ungarn

Die Tests ergaben eine Reduktion der KBE-Werte um 82 % und eine Reduktion der Anzahl an Pilzsporen um 93 %. Die Luftqualität erfüllt jetzt Klasse III des Schweizer Standards (500 KBE/m³ auf Normalstationen).



Defend 1050
(NV1050)



Protect 800/900
(NV800/NV900)



Protect 200
(NV200)