



# Nitril LIOX<sup>®</sup>

Unser erster **keimtötender**  
Untersuchungshandschuh

**Aktiver Schutz**  
gegen eine Vielzahl  
von Krankenhaus-  
infektionen

**Wirksamkeit** von  
bis zu **99,999%**  
an ausgewählten  
Mikroorganismen

**Haut-  
verträglichkeit**  
durch zahlreiche  
Tests bestätigt



# Herausforderungen der Infektionsprävention von heute

Jahr für Jahr erkranken Millionen von Patienten weltweit an nosokomialen Infektionen. Diese Infektionen verursachen nicht nur unnötiges Leid bei Patienten und Angehörigen, sondern auch hohe Kosten, die das Gesundheitswesen zusätzlich belasten: Krankenhausaufenthalte werden verlängert, das Risiko postoperativer Komplikationen und die Antibiotikaresistenz steigen.

Im schlimmsten Fall führen therapieassoziierte Infektionen zu Todesfällen, die durch die Einhaltung entsprechender Hygienemaßnahmen verhindert werden könnten. Daher sind alle Akteure im Gesundheitswesen gefordert, diesen Herausforderungen tagtäglich durch entsprechende Maßnahmen zu begegnen.

## 5 Momente der Händehygiene analog WHO:

- 1 | Vor Patientenkontakt
- 2 | Vor aseptischen Tätigkeiten
- 3 | Nach Kontakt mit potentiell infektiösem Material
- 4 | Nach Patientenkontakt
- 5 | Nach Kontakt mit der unmittelbaren Patientenumgebung



**Aktiver Schutz** gegen eine Vielzahl an therapieassoziierten Infektionen **im Gesundheitsbereich**

## Antibakterielle Handschuhe -

### Ein aktiver Ansatz um therapieassoziierte Infektionen einzudämmen

Neben vielen anderen Maßnahmen - etwa der Einhaltung der Händehygiene nach den 5 Momenten der WHO zur Prävention von solchen Infektionen - bieten die antimikrobiellen Untersuchungshandschuhe aus dem Hause Meditrade mit der innovativen AMG-Technologie einen weiteren Schritt in Richtung Infektionsschutz für Anwender und Patienten.

Der antimikrobielle Handschuh Nitril LIOX® tötet bis zu 99,999% an ausgewählten Mikroorganismen und bietet aktiven Schutz gegen eine Vielzahl an therapieassoziierten Infektionen im Gesundheitsbereich. Die Hautverträglichkeit wurde durch Tests bestätigt.

#### Jährliche Auswirkungen von Infektionen im Gesundheitswesen

##### EU

Betroffene Patienten mit nosokomialen Infektionen (NI)

**3.000.000\***

Todesfälle (Schätzungen des DGKH)

**100.000\***

Jährliche Kosten ca.

**7 Milliarden EUR**

##### DE

Betroffene Patienten (Schätzung)

**Ca. 600.000\***

Todesfälle ca.

**Bis zu 30.000\***

Jährliche Zusatzkosten für das Gesundheitssystem

**1,26 Milliarden EUR\***

## Nosokomiale Infektionen

Bis zu **90%** nosokomialer Infektionen werden über die Hände übertragen. Ein Drittel davon wäre vermeidbar. \*\*

\* Kosten von nosokomialen Infektionen (NI), abgerufen von: <https://www.meduplus.de/blog/kosten-von-nosokomialen-infektionen-ni/>, Abrufdatum: 2019-05-09

\*\* Kramer. Händehygiene - Patienten- und Personalschutz. GMS Krankenhaushyg Interdiszip. 2006;1(1):Doc14.



# Wirkweise, Merkmale und Vorteile des antimikrobiellen Handschuhs Nitril LIOX®

## Wirkweise:

Der antimikrobielle Untersuchungshandschuh Nitril LIOX® bietet einen aktiven Schutz für Anwender in den unterschiedlichen Einrichtungen des Gesundheitswesens indem er Mikroorganismen auf der Außenseite des Handschuhs bei Kontakt schnell abtötet.

- Ein **aktiver Farbstoff**, der auf der Außenseite in das Handschuhmaterial eingearbeitet ist, wandelt herkömmlichen Sauerstoff in sogenannten Singulett-Sauerstoff  $^1O_2$  um, sobald das Handschuhmaterial mit Licht und Sauerstoff in Verbindung kommt.
- Der **Singulett-Sauerstoff** greift die Zellmembran von grampositiven Bakterien (u.a. MRSA, VRE, etc.) an, was zu einem Absterben der betroffenen Mikroorganismen führt.
- Die **Wirksamkeit** liegt bei bis zu **99,999%** der betroffenen Mikroorganismen (Keime, Bakterien).

## Merkmale:

- Die **Hautverträglichkeit** des Handschuh-Materials wurde durch zahlreiche Tests bestätigt: Die Biokompatibilität wurde getestet und bestätigt, dass die Handschuhe nicht sensibilisierend, nicht reizend, nicht toxisch (oral) und nicht zytotoxisch sind.
- **Persönliche Schutzausrüstung (PSA):** Neben der Eignung als medizinischer Untersuchungshandschuh ist der Nitril LIOX® mit AMG-Technologie als Persönliche Schutzausrüstung (PSA) der Kategorie III / Typ C zertifiziert.

## Vorteile:

- Der Nitril LIOX bietet neben der passiven Barriere eines Untersuchungshandschuhs zwischen Anwender und Patient zusätzlich eine **aktive Schutzfunktion** für beide.
- Singulett-Sauerstoff ist ein nichtselektives System, das schnell gegen zahlreiche mikrobielle Komponenten wirken kann. Es liegt - anders als etwa bei Antibiotika - kein Schutzmechanismus in den Bakterien vor, mit dem sie sich vor Singulett-Sauerstoff schützen können.
- Da sich Singulett-Sauerstoff nicht aufbraucht, ist die Wirkweise jederzeit gegeben. Zum anderen ist er flüchtig und daher werden keine dauerhaften Biozide freigesetzt.



## Bakterizide Wirkung der innovativen AMG-Technologie

Der antimikrobielle Nitril LIOX®  
tötet bis zu **99,999%** an  
ausgewählten Mikroorganismen



### Bakterizide Wirkung des Nitril LIOX® mit AMG-Technologie\*

Mikroorganismus	Typ	1 Minute	2 Minuten	5 Minuten
Enterococcus faecalis (VRE)	grampositiv	99,999%	99,999%	99,999%
MRSA	grampositiv	97,766%	97,447%	99,745%
Staphylococcus aureus	grampositiv	99,989%	99,998%	99,999%
Streptococcus pyogenes	grampositiv	99,998%	99,998%	99,998%

### Weitere Testergebnisse:

Klebsiella pneumonia (Typ gramnegativ): 96,471% in 10 Minuten

Escherichia coli (Typ gramnegativ): 99,030% in 15 Minuten

\* Alle Testdaten sind auf Anfrage erhältlich. Die Ergebnisse basieren auf den Standard-Testmethoden zur Bestimmung der bakteriziden Wirksamkeit auf medizinischen Untersuchungshandschuhen (ASTM D9707). Die Testdaten haben gezeigt, dass die antimikrobiellen Handschuhe bei der Abtötung von gängigen und antibiotikaresistenten Mikroorganismen (wie z.B. MRSA und VRE) wirksam sind.

Stand: Mai 2019

### 1. Was ist das Besondere des Nitril LIOX®?

Der antimikrobielle Untersuchungshandschuh Nitril LIOX® bietet einen aktiven Schutz für Anwender in den unterschiedlichen Einrichtungen des Gesundheitswesens indem er Mikroorganismen auf der Außenseite des Handschuhs bei Kontakt schnell abtötet.

### 2. Was ist der Zweck von antimikrobiellen Handschuhen?

Während herkömmliche medizinische Untersuchungshandschuhe nur eine passive Barriere zwischen Mikroorganismen und den Händen der Anwender darstellt, spielt der antimikrobielle Handschuh Nitril LIOX® auch eine aktive Rolle um die Verbreitung von therapieassoziierten Infektionen zu verringern. Dabei werden nachweislich bis zu 99,999% der betroffenen Mikroorganismen (Keime, Bakterien) getötet.

### 3. Wie funktioniert der antimikrobielle Handschuh Nitril LIOX®?

Ein aktiver Farbstoff, der auf der Außenseite in das Handschuhmaterial eingearbeitet ist, wandelt herkömmlichen Sauerstoff (der zumeist als stabiler Triplett-Sauerstoff  $^3\text{O}_2$  vorhanden ist) in sogenannten Singulett-Sauerstoff  $^1\text{O}_2$  um, sobald das Handschuhmaterial mit Licht und Sauerstoff in Verbindung kommt. Der reaktive Singulett-Sauerstoff wiederum greift die Zellmembran von grampositiven Bakterien (u.a. MRSA, VRE, etc.) an, was in weiterer Folge zu einem Absterben der betroffenen Mikroorganismen führt.

### 4. Ist diese Technologie sicher für den Anwender?

Der antimikrobielle Handschuh Nitril LIOX® ist derart gestaltet, dass der Wirkstoff nicht auf den Anwender oder den Patienten übertragen wird. Die Handschuhe wurden auf Biokompatibilität geprüft. Die folgenden Prüfungen wurden durchgeführt:

- **Prüfung bei Intertek UK:** Teile der Handschuhe wurden Wasser, künstlichem Speichel, künstlichem Schweiß und Alkohol bei Raumtemperatur und bei Körpertemperatur ausgesetzt. Die Extrakte wurden mithilfe von bewährten labortechnischen Verfahrensweisen analysiert, um den Wirkstoff nachzuweisen. Extrahierter Wirkstoff konnte weder von der Innenoberfläche noch von der Außenoberfläche der Handschuhe nachgewiesen werden.
  - Eine ISO 10993-Biokompatibilitätsprüfung wurde an den Innen- und den Außenoberflächen der Handschuhe durchgeführt. Die Ergebnisse haben bestätigt, dass die Handschuhe nicht sensibilisierend, nicht reizend, nicht toxisch (oral) und nicht zytotoxisch sind.
  - Der modifizierte Draize-95-Test wurde ebenfalls durchgeführt, hierbei wurden die Innenoberfläche und die Außenoberfläche der Handschuhe auf menschlicher Haut geprüft. Es zeigten sich keinerlei klinische Hinweise darauf, dass die Handschuhe allergische Reaktionen auslösen.
- Anhand dieser Testergebnisse verleiht die US-Amerikanische FDA den Handschuhen das Prädikat „Niedriges Dermatitis-Potenzial“.

### 5. Welche Materialien stehen mit der Haut in Verbindung, wenn man antimikrobielle Handschuhe mit AMG-Technologie trägt?

Die AMG-Technologie wird auf der Außenseite der Handschuhe eingesetzt. Der Benutzer der Handschuhe wird der Innenseite der Handschuhe ausgesetzt, die der eines herkömmlichen Untersuchungshandschuhs gleicht.

Die Haut des Benutzers wird demnach nicht direkt dieser Technologie ausgesetzt.

### 6. Ersetzt der Einsatz antimikrobiellen Handschuhen die Notwendigkeit der Händehygiene?

Wenngleich antimikrobielle Handschuhe sich als wirksam gegen eine große Bandbreite an Mikroben erwiesen haben, ersetzen sie die Notwendigkeit von Handhygiene nicht.

Der Einsatz von Handschuhen mit AMG-Technologie dient als zusätzliche Vorsichtsmaßnahme, um die Verringerung der Ausbreitung von therapieassoziierten Infektionen zu unterstützen.

Demnach sollten bewährte Vorgehensweisen zum Desinfizieren oder Waschen der Hände vor dem Anlegen und nach dem Entfernen der Handschuhe weiterhin ausgeführt werden.

### 7. Wie genau funktioniert Singulett-Sauerstoff?

Bei dieser Technologie wird ein spezieller Farbstoff eingesetzt. Der Farbstoff absorbiert das sichtbare Licht. Der Farbstoff wird dabei von einem Grundzustand in einen angeregten Quantenzustand angehoben, bei dem es zu einer Energiesteigerung kommt. Die Energie wird dann auf ein proximales Sauerstoffmolekül in der Luft übertragen, was dazu führt, dass das Sauerstoffmolekül ebenfalls in einen angeregten Quantenzustand übergeht. Der Grundzustand von Sauerstoff, der in der Luft vorliegt, ist eine Triplett-Elektronenkonfiguration, dargestellt als  $^3\text{O}_2$ .

Bei der Sensibilisierung durch das Farbstoffmolekül ändert sich die Elektronenkonfiguration und geht in den Singulett-Zustand  $^1\text{O}_2$  über. Dieser Singulett-Zustand ist reaktiv und stärker oxidativ im Vergleich zum Sauerstoff im Grundzustand. Demnach kann er Mikroben, wie etwa Bakterien, durch Oxidieren des Proteins und des Lipids der Zellen abtöten. Durch Verwendung des Farbstoffs als Katalysator kann Singulett-Sauerstoff kontinuierlich erzeugt werden, da Licht und Luft absorbiert werden.

### 8. Was sind die Vorteile von Singulett-Sauerstoff?

Singulett-Sauerstoff ist ein nichtselektives System, das schnell gegen zahlreiche mikrobielle Komponenten wirken kann. Es liegt kein Schutzmechanismus in Bakterien vor, mit dem sie sich vor Singulett-Sauerstoff schützen können. Dies steht im Gegensatz zu Antibiotika, bei denen ein sehr spezifischer Mechanismus erforderlich ist, um einen Patienten zu behandeln. Da Singulett-Sauerstoff flüchtig ist, werden keine dauerhaften Biozide in die Umwelt freigesetzt.

## 9. Wurde die Singulett-Sauerstoff Technologie bereits vorher kommerziell eingesetzt?

In der Medizin findet der Singulett-Sauerstoff bereits Anwendung. Unter anderem wird er in der fotodynamischen Therapie (PDT) bei Krebsbehandlungen eingesetzt, um Tumore oder Gewebeveränderungen zu schädigen. Ferner wird Singulett-Sauerstoff in der Zahndesinfektion vor einer Wurzelbehandlung verwendet, wobei der Farbstoff in den Mund des Patienten gespült wird und ein Licht eingesetzt wird, um die Desinfektion zügig und sicher durchzuführen. Die am weitesten verbreitete Einsatzform ist aber in Waschpulvern, bei denen ein Singulett-Sauerstoff erzeugender Farbstoff auf Textilien aufgetragen wird und dann als Lichtbleiche dient.

## 10. Wie groß ist die erforderliche Lichtmenge zum Aktivieren von antimikrobiellen Handschuhen mit AMG-Technologie?

Die Handschuhe wurden unter allgemeinen Beleuchtungsverhältnissen in Krankenhäusern bei 1000 Lux und bei 500 Lux geprüft. Die Ergebnisse haben keine deutlichen Unterschiede bei der bakteriziden Wirkung gezeigt. Weitere Prüfungen bei geringeren Lichtstärken stehen noch aus.

## 11. Würden verschiedene Beleuchtungstypen die Effizienz von antimikrobiellen Handschuhen beeinträchtigen (z.B. LED, Leuchtstoffröhre, Glühlampe)?

Nein. Der Farbstoff wird durch jede weiße Lichtquelle aktiviert. Insbesondere kommt es bei Licht mit einer Wellenlänge von 600 - 700 nm zu einer Aktivierung. Diese Wellenlänge ist aber in jedem weißen Licht enthalten.

## 12. Wird der Farbstoff aufgebraucht, wenn die antimikrobiellen Handschuhe kontinuierlich Licht ausgesetzt werden?

Nein, solange Licht und Sauerstoff vorliegt, bleiben die Handschuhe aktiv. Wärmegealterte Handschuhe (beschleunigte Alterung, 3 Jahren Lagerung entsprechend) zeigte keinen bedeutenden Unterschied bei der bakteriziden Wirkung im Vergleich zu neuen Handschuhen. Die antimikrobiellen Handschuhe wurden ferner „Licht“ ausgesetzt (entsprechend 30 Tagen in der Umgebung einer offenen Schachtel). Wieder zeigte sich kein bedeutender Unterschied bei der bakteriziden Wirkung im Vergleich zu neuen Handschuhen.

## 13. Wie wird die Effizienz von antimikrobiellen Handschuhen gemessen?

Antimikrobielle Handschuhe mit AMG-Technologie beginnen, Singulett-Sauerstoff zu erzeugen und Bakterien abzutöten, sobald sie Licht und Sauerstoff ausgesetzt werden. Nach den Vorgaben der ASTM D7907-14 ist die Berührungszeit, in der die Bakterien der Außenoberfläche der Handschuhe mit antimikrobiellen Mitteln ausgesetzt worden sind, in Intervallen von 5, 10, 20 und 30 Minuten zu messen. Am Ende der Berührungszeit wird der Handschuh in einen validierten Neutralisierer gegeben, um die bakterizide Aktivität anzuhalten.

Hierdurch wird die mikrobenabtötende Wirkung des Singulett-Sauerstoffs angehalten, wodurch ein Abzählen der getöteten Bakterien ermöglicht wird. Weitere Tests sind bei Staphylococcus aureus, MRSA, VRE und Streptococcus pyogenes mit kürzeren Berührungszeiten von 1 und 2 Minuten und Bakterientötungsraten von bis zu 99,999% ausgeführt worden.

## 14. In welche verschiedenen Gruppen werden Bakterien eingeteilt?

Bakterien werden in grampositive und gramnegative Bakterien eingeteilt. Diese Klassifizierung geht aus einem Färbungsunterschied hervor, den Hans Gram 1884 beobachtete. Es wurde beobachtet, dass manche Bakterien mit einem bestimmten Farbstoff zu färben waren, andere aber nicht. Später stellte sich heraus, dass Bakterien verschiedene Zellwandstrukturen aufweisen. Grampositive Bakterien machen es verschiedenen Substanzen leichter, ihre Zellwand zu durchdringen. Die Zellwand von gramnegativen Bakterien ist mehrschichtig aufgebaut, was es diesen Substanzen schwieriger macht, die Zellwand zu durchdringen.

### a) Welche Bakterien sind gramnegativ?

Zu gramnegativen Bakterien zählen Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii und weitere.

### b) Welche Bakterien sind grampositiv?

Zu grampositiven Bakterien zählen MRSA, Staphylococcus aureus, Enterococcus faecium, Streptococcus pyogenes, Enterococcus faecalis (VRE) und zahlreiche weitere.

### c) Welche Bakterienarten überleben länger auf Oberflächen?

Auf der Grundlage einer Studie, die das Überleben von verschiedenen Bakterienarten auf Baumwollflusen prüfte, zeigten die Ergebnisse, dass grampositive Bakterien länger auf Oberflächen überleben.\* Dies lässt rückschließen, dass grampositive Bakterien leichter übertragen werden und therapieassoziierte Infektionen auslösen können. Gramnegative Bakterien sterben bekanntermaßen schneller auf Oberflächen, vor allem wenn die Oberfläche trocken ist.

\* Hirai, Y. (1991). Survival of bacteria under dry conditions; from a viewpoint of nosocomial infection. Journal Of Hospital Infection, 19(3),191-200.



# Der starke Systempartner für die Zukunft

## Produktsortiment

- |  |  |
|--|--|
|  Handschuhe        |  Inkontinenzprodukte          |
|  Schutzbekleidung  |  Desinfektion / Pflege        |
|  Wundversorgung    |  Hygiene / Reinigung          |
|  Sets & OP-Bedarf |  Stations- & Patientenbedarf |

## Meditrade GmbH

Medipark 1  
D-83088 Kiefersfelden  
Telefon: +49(0)8033/9760-0  
Telefax: +49(0)8033/9760-70

## Für Fragen zu unserem Sortiment und weiteren Informationen steht Ihnen unser Customer-Service gerne zur Verfügung:

Telefon: +49(0)8033/9760-0  
E-Mail: [info@meditrade.de](mailto:info@meditrade.de)

## Sie finden uns im Internet unter [www.meditrade.de](http://www.meditrade.de)

Auf unserer Homepage finden Sie nicht nur weitere Informationen über unser Unternehmen, sondern auch unseren aktuellen Produktkatalog.

