

Validierte und automatisierte Desinfektion zur Prävention nosokomialer Infektionen – bewährt in Norwegen – seit 2019 im Einsatz am Klinikum Rechts der Isar

Einleitung Nosokomiale Infektionen verursachen in Deutschland jährlich 400.000–600.000 Fälle und bis zu 20.000 Todesfälle [1, 2]. Kontaminierte Oberflächen tragen als Erregerreservoir erheblich zur Transmission multiresistenter Erreger bei [3] – darunter MRSA, 4-MRGN und resistente Pilzinfektionen wie *Candidozyma auris*. Die Anforderungen an Wirksamkeit und Validierung aerogener Raumdesinfektion steigen. Gefragt sind Verfahren, die in klinische Routinen integrierbar, personalsicher und dem zunehmenden Fachkräftemangel gewachsen sind. Die KRINKO weist in ihrer Empfehlung (2022, Kap. 6.2) auf den Stellenwert der berührungslosen Aerosol-Desinfektion, ergänzend im Rahmen der Schlussdesinfektion oder Ausbruchsbekämpfung, hin [4].

Automatisierte Desinfektion übertrifft manuelle Schlussdesinfektion – Pilotstudie einer Intensivstation eines nordhessischen Krankenhauses der Grund- und Regelversorgung

Zielsetzung

Vergleich der Keimlastreduktion durch automatisierte H₂O₂-Trockengasdesinfektion (Decon-X) gegenüber konventioneller manueller Schlussdesinfektion (SD), insbesondere bei Belegung mit 4-MRGN, *Candidozyma auris* und weiteren problematischen Erregern. Ziel: höheres Hygienelevel bei gleichzeitig reduzierter Abhängigkeit von menschlichen Fehlerquellen.

Methodik

Oktober–Dezember 2025, standardisierte Abklatschproben an patientennahen Kontaktflächen (Matratzen, Monitore, Bedienfelder, Spindschubladen, Pflegearbeitswagen). Drei Durchgänge zweistufig: Beprobung nach SD, dann erneut nach Decon-X. Zwei weitere Durchgänge: Decon-X ohne vorherige SD, nur nach regulärer Unterhaltsreinigung.

Szenario A:

Decon-X **nach konventioneller** Schlussdesinfektion (n = 3 Durchgänge, 13 Proben)

Datum	Zimmer	Probenstelle	Nach SD KBE	Nach DX KBE	Ergebnis
22.10.25	Z9	Matratze	0	0	Identisch
		Monitor	0	0	Identisch
		Bedienfläche Aeroneb	0	0	Identisch
12.11.25	Z10	Spindschublade innen	0	0	Identisch
		Türklinke innen	0	0	Identisch
		Matratze	0	0	Identisch
		Monitor	0	0	Identisch
08.12.25	Z9	Spind	0	0	Identisch
		Bedienfläche Aeroneb	30	0	DX überlegen
		Monitor	0	0	Identisch
		Aeroneb	0	0	Identisch
		Spindschublade innen	2	1	DX überlegen
		Bedienfeld AMS-Matratze	20	1	DX überlegen

SD = konventionelle manuelle Schlussdesinfektion; DX = Decon-X H₂O₂-Trockengasdesinfektion; KBE = Koloniebildende Einheiten

Ergebnis Szenario A: Decon-X war in keinem Fall der konventionellen SD unterlegen. An 3 Probenstellen, an denen nach manueller SD noch Restkeimbelastung nachweisbar war (2–30 KBE), erzielte Decon-X eine vollständige (0 KBE) bzw. nahezu vollständige Elimination (1 KBE).

Szenario B:

Decon-X als alleinige Schlussdesinfektion – **ohne vorherige manuelle SD** (n = 2 Durchgänge, 8 Proben)

Datum	Zi.	Probenstelle	Nach DX KBE	Ergebnis KBE
10.12.	Z7	Pflegearbeitswagen	0	0
		Bedienfeld Monitor	0	0
		Bedienfeld Perfusor	0	0
15.12.25	Z7	Ablagefläche Spind	0	0
		Matratzenunterseite	0	0
		Bedienfeld Bett	0	0
		Monitor	0	0
		Perfusor	0	0

Ergebnis Szenario B: Bei alleinigem Einsatz von Decon-X nach Unterhaltsreinigung – ohne manuelle Schlussdesinfektion – an allen 8 Probenstellen Ergebnis 0 KBE. Dies deutet darauf hin, dass das Verfahren bei guter fortlaufender Unterhaltsreinigung die manuelle Schlussdesinfektion potenziell ersetzen kann.



Schlussfolgerung der internen Krankenhaushygiene

Die Ergebnisse zeigen eine vielversprechende Tendenz: Die automatisierte H₂O₂-Trockengasdesinfektion war der konventionellen manuellen Schlussdesinfektion in keinem Fall unterlegen und in den Fällen mit Restkeimbelastung nach manueller SD überlegen. Besonders bemerkenswert ist, dass auch ohne vorherige manuelle SD an allen beprobten Flächen 0 KBE erzielt wurden – ein Ergebnis, das angesichts des zunehmenden Personalmangels im Reinigungsbereich von hoher praktischer Relevanz ist. Die eingeschränkte Probenzahl (n = 5 Durchgänge, 21 Einzelproben) erlaubt noch keine statistisch belastbare Aussage. Die bisherigen Daten sind jedoch ermutigend und bilden die Grundlage für erweiterte Untersuchungen mit höherer Fallzahl.

Sichere Freigabe nach Desinfektion für *Candidozyma auris* – Infektionsfall im Audiometrie-Raum

In einem Audiometrie-Raum gab es nach der Untersuchung einer Patientin mit *Candidozyma auris*-Nachweis in beiden Gehörgängen Bedenken hinsichtlich der ausreichenden Aufbereitung des Raumes aufgrund der textilen Oberflächen (Akustikverkleidung, Teppich, Polster). Die automatisierte Trockengasdesinfektion von Decon-X bot hier eine entscheidende Ergänzung zu der zuvor durchgeführten sporiziden manuellen Aufbereitung, da sie auch schwer zugängliche und textile Flächen zuverlässig erreicht.

Es wurden mit dem Decon-X-System zwei Desinfektionszyklen auf Log-6-Niveau durchgeführt unter Mitführung von Bioindikatoren. Die jeweils 5 im Raum platzierten und zuvor mit *E. coli* kontaminierten Edelstahlträger sowie Schlinggazetupfer waren im Anschluss an den 2. Zyklus steril (bei positivem Wachstum der Transportrollen). Der Raum wurde daraufhin ohne Einschränkungen für die weitere Nutzung freigegeben. (Decon-X ist nach EN ISO 17272 für *C. auris* zertifiziert.)

Kontakt: Dr. Katrin Gentil, Leitung Sektion Krankenhaushygiene
Dr. Verena Hohmann, ÄiW zur curricularen KH-Hygienikerin



Das TUM Klinikum Rechts der Isar setzt die Technologie seit Jahren routinemäßig ein – gezielt in Patientenzimmern nach Belegung mit infizierten Patienten mit multiresistenten Erregern (u.a. 4-MRGN, *Acinetobacter baumannii*, MRSA, *Candidozyma auris*, LRE/LVRE). **Validierung:** Die Abteilung für Krankenhaushygiene hat zu Beginn orientierende mikrobiologische Qualitätskontrollen durchgeführt, die einen Effekt auf die Nachweisrate von multiresistenten Erregern auf Oberflächen zeigten. **Ausweitung:** Aufgrund der positiven Erfahrungen soll das Einsatzgebiet mit einem zweiten Gerät auf die Intensivstationen erweitert werden. Die zuvor extern vergebene ITS-Desinfektion wird nun hausintern durchgeführt – mit nachweislich besseren Beprobungsergebnissen. **Integration in die Routine:** Die Bedienung übernimmt das Personal der MRI-Servicegesellschaft (Reinigungsdienst) nach nur kurzer Einarbeitung, keine Desinfektoren-Ausbildung nötig. Die reine Arbeitszeit beträgt ca. 30–45 Minuten inkl. Transport, Vor- und Nachbereitung; der Raum ist je nach Größe nach 1,5–2 Stunden wieder verfügbar. **Akzeptanz:** Die Technologie wird von Pflege- und Reinigungspersonal sehr geschätzt.



Link
zum
Artikel

Nationales Referenzlabor für Tuberkulose, Folkehelseinstituttet (FHI), Oslo

Wirksamkeit gegen *Mycobacterium tuberculosis* - log 6-Ergebnis im Labor für Tuberkulose

Mykobakterien zählen zu den widerstandsfähigsten Erregern und gelten als eine der größten Herausforderungen in der Raumdesinfektion. Für die Dekontamination des Tuberkulose-Labors am norwegischen Nationalen Referenzlabor für Tuberkulose wurde die Decon-X-Technologie mit einem verlängerten Desinfektionsprotokoll eingesetzt. An sämtlichen Messpositionen wurde eine Keimreduktion um 6 log-Stufen nachgewiesen. **Der ausführliche Bericht mit Bioindikator-Ergebnissen ist hier über den QR-Code abrufbar.**



Link
zum
Bericht

Oslo University Hospital (OUS) u.a.

Regelmäßige Desinfektion medizinischer Hilfsmittel über Nacht mit geringstem Aufwand

Die automatisierte H_2O_2 -Trockengasdesinfektion von Decon-X wird seit zehn Jahren routinemäßig zur Aufbereitung patientennaher Hilfsmittel wie Rollstühle und Gehhilfen eingesetzt. Nach Sichtreinigung werden diese über Nacht in einem geschlossenen Raum desinfiziert. Da eine systematische Desinfektion dieser Gegenstände mit manuellen Methoden im Klinikalltag kaum umsetzbar ist, ermöglicht das Verfahren einen deutlich höheren Hygienestandard bei minimalem Zusatzaufwand.

Kontakt: OUS BHM – uxksiv@ous-hf.no

Praxisbewährt seit 2015

> 12.500 Räume/Jahr > 350 Institutionen

in Norwegen }
> 50% der Humankliniken
> 85% der Veterinärkliniken
> 60% der Rettungswagen

Warum ist die Technologie so wirksam, sicher und einfach einsetzbar?

Automatisierte Raumdesinfektion mit H₂O₂-Trockengas

Herkömmliche Vernebelung

35-55%-ige H₂O₂-Lösung

VS.

Hoch-Effektives Trockengas
5%ige patentierte H₂O₂-Lösung

H₂O₂
→ 2 • OH

- Oberflächen bleiben trocken
- Erreicht alle Ecken und Ritzen
- Keine Materialschäden
- Geräte können im Raum verbleiben
- Kein Gefahrstoff
- Minimale Vor- u. Nachbereitung



Gesicherter Prozess

Sensor- und Softwaregesteuert

- ✓ LUFTFEUCHTIGKEIT und TEMPERATUR
- ✓ RAUMVOLUMEN
- ✓ Ausgebrachte Menge an H₂O₂-Lösung
- ✓ H₂O₂-KONZENTRATION in der Luft
- ✓ Zeitsteuerung gemäß realer Parameter

Automatisch erstellter Prüfbericht auf der Basis dieser Parameter

Decon-X



Resultierende Sicherheit

- ✓ Kein Wirksamkeitsverlust durch
 - zu hohe Luftfeuchtigkeit oder
 - zu geringe/hohe Temperaturen
- ✓ Passgenaue MENGE ppm H₂O₂ im Raum und auf den Oberflächen
- ✓ Sichergestellte EINWIRKZEIT
- ✓ Passendes H₂O₂-Level für Wiederbetreten – gesicherter Arbeits- und Gesundheitsschutz

Gesicherte Überwachung durch Management Auditfähige Prüfprotokolle

Zertifizierte Wirksamkeit

EN ISO 17272 Zertifizierung gültige EU-Norm für aerogene Raum- und Oberflächendesinfektion

Zertifiziert für

- Bakterien – grampositive und gramnegative
- Viren – behüllt und unbehüllt
- Pilze
- Sporen



Link zur Testübersicht

Anwendungsfelder

Patientenzimmer inkl. Nasszellen, Intensivstationen, Infektions- und Isolierstationen, CT-Räume, OP-Säle inkl. DaVinci-Roboter, Aufbereitungsräume für medizinische Hilfsmittel, Schwer desinfizierbare Oberflächen und Materialien (Blutdruckmanschetten, Gurte, Textilien, Klettverschlüsse)



Video Anwendung

Warum H₂O₂-Trockengas im definierten Prozess statt UV-C oder Ozon?

UV-C: Schattenbildung auf strukturierten Oberflächen, keine Wirkung in verdeckten Bereichen, Kunststoffschäden [5].

Ozon: Hohe Giftigkeit, Genotoxizität, Karzinogenitätsverdacht [6].

H₂O₂: Zerfällt rückstandsfrei zu Wasser und Sauerstoff. Als ergänzendes, berührungsloses Verfahren im Rahmen der Schlussdesinfektion und Ausbruchsbekämpfung – unter Berücksichtigung definierter Prozessparameter wie Konzentration, Applikationskontrolle und aerogene Verteilung – von KRINKO genannt. (KRINKO 2022, Kap. 6.2) [4].

Decon-X International AS (Lysaker, Norwegen)
Country Manager Germany – Dr. rer. nat. Kirsten Siebertz
www.decon-x-deutschland.de

Schlussfolgerung

Die vorgestellte Technologie erfüllt die grundsätzlichen Anforderungen der KRINKO-Empfehlung (2022, Kap. 6.2) an aerosolbasierte Raumdesinfektion und ist durch über zehn Jahre klinischen Routineeinsatz in Norwegen umfassend praxiserprobt. Die Erfahrungsberichte deutscher Kliniken bestätigen die Alltagstauglichkeit, Prozesssicherheit und den hygienischen Mehrwert des Verfahrens. Einsatzszenarien und Nutzen:

Zusätzlich zur manuellen SD

Höheres Hygienelevel – Prozesssicherheit – Absicherung gegen menschliche Fehler

- Vollständiger als bei manueller Desinfektion
- Erreicht schwer zugängliche Stellen (hinter Geräten, Ritzen, Textilien – kein Übersehen von Flächen)
- EIN Mittel für alle Keime – höherer Abdeckungsgrad der Wirksamkeit
- Gleichbleibende Qualität unabhängig von Tagesform/Erfahrung und Personalverfügbarkeit (24/7)
- Automatisierte Dokumentation

Wirtschaftliche Effekte

- Vermeidung von Folgekosten durch nosokomiale Infektionen
- Reduktion von Ausbruchskosten
- Imagevorteil durch höchste Hygienestandards

Nach Unterhaltsreinigung ohne SD

Personalschutz

- Keine Exposition gegenüber aggressiven Flächendesinfektionsmitteln (Asthma, Hautallergien u.ä.)

Patientenschutz

- Keine Chemikalienrückstände auf Oberflächen
- Keine Geruchsbelästigung

Zeitersparnis

- Manuelle Schlussdesinfektion entfällt
- Ersparnis von Personalkapazitäten

Kostenersparnis

- Einsparung v. Arbeitszeit
- Reduzierung im Materialverbrauch (Flächendesinfektionsmittel, Schutzkleidung, Tücher, Handschuhe ...)

Geräte- und Materialschutz

- keine Gerätedefekte durch Einwirkung von aggressiven Chemikalien
- keine Korrosion von Edelstahl durch chlorierte Lösungen

[1] Zacher et al., Euro Surveill. 2019;24(46):1900135; [2] Aghdassi et al., Dtsch Arztebl Int. 2024;121:277–283; [3] Otter et al., Am J Infect Control. 2013;41(S5):S6–11; [4] KRINKO, Bundesgesundheitsblatt. 2022;65:1074–1115; [5] Demeersseman et al., J Hosp Infect. 2023;132:85–92; [6] Kramer A et al., Wallhäußers Praxis d. Sterilisation, Antiseptik u. Konservierung. Thieme 2008:713–745.