

Une méthode très simple de désinfection pour éviter transfert de SARS-CoV-2 des pièges à odeurs dans les zones sanitaires des équipements publics

Le contenu

Avant-propos

10 faits sur le SARS-CoV-2 dans les salles sanitaires

SARS-CoV-2 dans les installations sanitaires

Recommandation

Résultats des essais cliniques
pour désinfecter les pièges à odeurs

Informations sur les installations publiques
déclassées dotées d'installations sanitaires

Désinfection

Produits chimiques

Composants sanitaires à traiter

Mise en œuvre

Première désinfection (premier traitement)

Deuxième désinfection (traitement final)

Santé et sécurité

Service de conseil

Littérature

Préface

Toutes les zones sanitaires (toilettes, toilettes) utilisées par plusieurs personnes sont des lieux de transmission d'agents pathogènes ^{5 - 20}.

Cela vaut également pour le nouveau virus corona SARS-CoV-2.

Il y a quelques jours à peine, cela a été prouvé par des scientifiques chinois pour des toilettes pour patients dans un hôpital chinois ³.

Les virus Corona sont extrêmement résistants à l'environnement ^{4,2}.

Cela signifie qu'ils peuvent survivre sur des surfaces et dans des liquides pendant une période relativement longue en dehors du corps humain et également conserver leur potentiel d'infection pendant une longue période. La survie des virus dans les liquides devrait être la plus élevée par rapport aux surfaces ².

Les virus Corona peuvent survivre plusieurs semaines dans le liquide d'étanchéité des pièges à odeurs ².

Nous savons par les examens de laboratoire ⁵ et les examens cliniques pratiques ^{5,9} que dans les zones sanitaires, les pièges à odeurs sous les lavabos et dans les cuvettes des toilettes sont d'importantes sources de germes en dehors du corps humain ^{5, 9, 11, 14 - 20}.

La formation d'aérosols ^{5,9} lors de l'utilisation du lavabo et des cuvettes de toilettes (similaire aux éternuements) peut faire en sorte que les agents pathogènes atteignent les mains et les surfaces, dans le pire des cas également directement dans la cavité buccale, le nasopharynx et les poumons.

Dans les toilettes et les toilettes communes, la transmission du virus est très bonne et possible malgré la désinfection des surfaces.

Toutes les institutions publiques (écoles, crèches, toutes sortes de locaux commerciaux, hôpitaux, établissements de soins et de vieillesse, cabinets médicaux, hôtels, restaurants) sont concernées.

Dans le travail suivant, une méthode très simple, rapide et peu coûteuse, qui peut être effectuée immédiatement par tout le monde, est présentée, au moyen de laquelle des virus tels que le SARS CoV-2 sont tués dans les pièges à odeurs dans les plus brefs délais.

Cette désinfection contribue également à affaiblir une deuxième vague d'infection.

Pour ces raisons, il est souhaitable de procéder à cette désinfection aussi bien dans les écoles et les crèches actuellement fermées ³ que dans tous les autres établissements publics et centres d'exploitation.

10 faits sur les agents pathogènes dans les salles sanitaires

1. Des agents pathogènes de toutes sortes pénètrent dans les pièges à odeurs sous les éviers, dans les cuvettes des toilettes, sous les baignoires et dans les drains de plancher par les selles et le lavage des mains ou du corps.
2. En raison de la présence constante d'eau dans les pièges à odeurs, ces agents pathogènes y survivent pendant des semaines et des mois.
Leur infectivité reste ^{2, 11, 14} les agents pathogènes bactériens se multiplient dans les pièges à odeurs ^{9, 11}.
3. Lors de l'utilisation de cuvettes de toilettes, de lavabos, de douches et de siphons de sol, des aérosols sont toujours produits ^{5, 9}.
4. Ces aérosols contiennent les agents pathogènes qui se trouvaient auparavant dans les pièges à odeurs ^{5, 9}.
5. Les aérosols contenant des germes émergent de la cuvette des toilettes ou lors du lavage des mains et du corps de l'évier et de la douche et des drains de plancher lors du rinçage ^{5, 9}.
6. Ces aérosols contenant des germes atteignent les surfaces et les parties du corps (de préférence les mains) ⁵.
7. Les agents pathogènes peuvent survivre plusieurs heures dans les aérosols et leur infectivité est maintenue ^{4, 5}.
8. Le SARS-CoV-2 a également été détecté dans l'air des toilettes de Wuhan ³.
9. Les aérosols du lave-mains peuvent également pénétrer directement dans les poumons de l'utilisateur.
10. Les agents pathogènes survivent plusieurs heures sur les surfaces et les mains ⁴.

SARS-CoV-2 dans les installations sanitaires

Pour le SARS –CoV-2, l'infection par les gouttelettes des aérosols d'une personne à l'autre est généralement considérée comme dominante. Les mesures préventives recommandées (masques, dégagement, ventilation) sont adaptées à cela.

L'infection par frottis de contact par des particules infectieuses des aérosols déposés des excréments corporelles (selles sur les surfaces et parties du corps (de préférence les mains)) est empêchée par l'hygiène des mains (lavage et désinfection).

La transmission du SARS-CoV-2 par des particules fécales microscopiques n'a été discutée que ces dernières semaines par un laboratoire chinois et un laboratoire américain après que des traces génétiques du coronavirus SARS-CoV-2 ont été trouvées dans des échantillons de selles de patients infectés ¹.

Ces résultats ont été confirmés par un laboratoire américain et, selon les épidémiologistes chinois et américains, doivent également être considérés comme des preuves de la présence de la voie de transmission via des selles infectées, ce qui est courant pour les virus entériques et pneumo-entériques, pour le SARS-CoV-2.

Les auteurs chinois supposent également que la vitesse et la dynamique élevées de la propagation du nouveau SARS-CoV-2 s'expliquent par l'existence de cette voie de transmission ¹.

Avec cette voie de transmission, la transmission par formation d'aérosols lors de l'utilisation de composants sanitaires (cuvettes de toilettes, lavabos, douches, baignoires et siphons de sol) dans lesquelles les particules fécales infectées pénètrent est particulièrement importante.

La transmission de virus entériques (intestinaux) tels que les norovirus à travers des installations sanitaires pour vomir la diarrhée est un fait bien connu.

L'épidémie de SARS à Hong Kong 2003 est un exemple de la façon dont les virus pneumo-entériques tels que le SARS-CoV-1 (et maintenant aussi le SARS-CoV-2) peuvent être transmis via le secteur des eaux usées et de l'assainissement ^{1, 21}.

Pendant l'épidémie de SARS dans le complexe résidentiel Amoy Gardens à Hong Kong en 2003, certains patients (10 à 20%) atteints du syndrome respiratoire aigu sévère (SARS) ont souffert de diarrhée. Par conséquent, le SARS-CoV-1 est entré dans le système d'égouts via la cuvette des toilettes et les éviers.

Dans le bloc E du complexe résidentiel Amoy Gardens, il y avait certains pièges à odeurs séchées dans les drains de plancher. Par conséquent, l'air contenant le SARS-CoV-1 provenait du tuyau d'égout dans l'air intérieur de ces appartements (figure 1) ²¹.

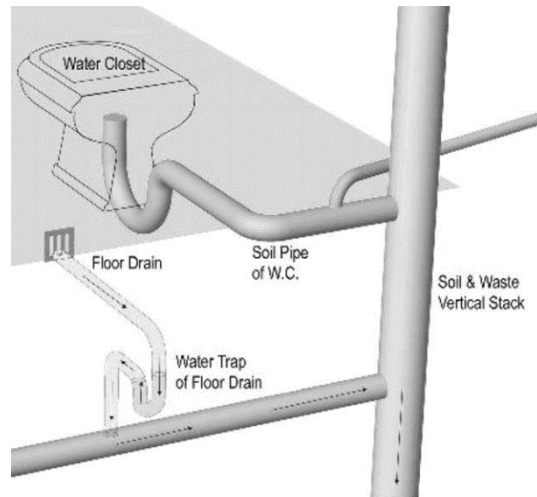


Figure 1: Les drains de plancher asséchés ont entraîné une propagation rapide du SARS-CoV1 à Hong Kong ²¹

En plus de l'évacuation directe des aérosols contenant des germes du système d'égouts par des pièges à odeurs séchées, comme dans le cas du SARS-CoV-1 à Amoy Gardens, il existe un autre moyen par lequel les agents pathogènes de toutes sortes peuvent retourner dans l'air et de la cuvette des toilettes, lavabo, douche, baignoire et drain de plancher pour atteindre les gens.

Le composant responsable de cela est le piège à odeurs dans les cuvettes de toilettes, les lavabos, les douches, les baignoires et les drains de plancher.

Cette voie de transmission est connue depuis longtemps pour les pathogènes bactériens et est souvent prouvée dans les études cliniques. Le point de départ est toujours le piège à odeurs dans les systèmes de drainage des installations sanitaires.

Les coronavirus SARS-CoV-1 d'Amoy Gardens et SARS CoV 2 - virus pneumo-entériques - sont des agents pathogènes qui se multiplient à la fois dans les voies respiratoires et dans le tractus gastro-intestinal.

Ils sont entraînés dans de minuscules traces invisibles de résidus de selles ou de sécrétions séchées de mucus de la bouche, du nasopharynx et des bronches et des poumons des malades par frottis.

Ces particules pénètrent également dans les pièges à odeurs respectifs sous l'évier et l'évier ou sous la douche et la baignoire pendant le lavage des mains ou le nettoyage des légumes et de la viande pour la préparation des aliments.

CASANOVA et al. (2009) ² ont démontré dans des expériences de laboratoire avec des virus modèles qu'ils survivent dans l'eau et les eaux usées pasteurisées pendant un maximum de 22 jours et restent infectieux. Cela est interprété par les auteurs comme signifiant que l'eau particulièrement contaminée est un véhicule potentiel d'exposition humaine lorsque des aérosols sont générés.

Pour le SARS-CoV-2, il existe des résultats de tests de stabilité du virus dans les aérosols ⁴.

Les rapports sur l'épidémie de SARS à Hong Kong en 2003 indiquent que le SARS-CoV-1 a survécu et est resté infectieux dans le système d'égouts d'Amoy Gardens pendant plusieurs jours ²¹.

Il y a seulement quelques jours, DOREMALEN et ses collègues ont montré dans des expériences de laboratoire que les deux virus (SARS-CoV1 et SARS-CoV2) ont des taux de survie et d'infectiosité comparables dans les aérosols. Les demi-vies sont de 1,1 à 1,2 heures ⁴.

Il est également connu d'une série d'études cliniques sur l'effet épidémiologique de la désinfection des pièges à odeurs ^{8, 14, 15, 20} que les micro-organismes qui pénètrent dans les pièges à odeurs du système d'égout supérieur par lavage et rinçage utilisent le système d'égout comme formation d'aérosol lorsque le composant sanitaire correspondant est utilisé. Quittez à nouveau le nuage de bio-aérosols et pouvez à son tour être transféré aux personnes et aux objets (DÖRING et al. 1991, SISSOKO et al. 2005) ^{5,9}.

La désinfection chimique et physique des pièges à odeurs dans les zones sanitaires est donc une mesure essentielle dans le contrôle clinique des infections ⁹⁻²⁰.

Depuis plus de quinze ans, ces mesures de prévention des infections nosocomiales dans les zones à risques cliniques sont éprouvées dans plusieurs pays européens; les États-Unis et le Canada comme exceptionnellement efficaces ⁹⁻²⁰.

Recommandation

Le but de cette recommandation est de proposer une méthode très simple, peu coûteuse et rapide de désinfection des pièges à odeurs (siphons) dans les zones sanitaires des équipements collectifs publics, en particulier les écoles et les crèches, mais aussi les locaux commerciaux, particulièrement efficace contre les virus.

Une brève explication des bases hygiéniques et techniques est avantageuse pour comprendre l'importance et la nécessité de cette mesure très simple.

Les pièges à odeurs sont les plus grands réservoirs de micro-organismes et d'agents pathogènes de toutes sortes dans tous les bâtiments dotés d'installations sanitaires communes (écoles, cliniques, garderies, locaux commerciaux, etc.).

Jusqu'à 10 milliards de bactéries par millilitre⁹ vivent dans les soi-disant liquides barrières à l'intérieur des pièges à odeurs ces liquides barrières se situent entre 200 ml (lavabo) et 1500 ml (cuvette).

Cela signifie que les pièges à odeurs dans la zone sanitaire représentent les plus grands réservoirs de germes en dehors du corps humain⁹⁻¹¹.

Cependant, des virus pathogènes pour l'homme, comme le SRAS-CoV-2, survivent également dans le liquide barrière pendant plusieurs semaines².

Les publications sur l'importance hygiénique et épidémiologique des pièges à odeurs ne sont pas nouvelles. Depuis 1972, plus de 135 publications ont examiné le lien entre la contamination des pièges à odeurs et les infections nosocomiales.

Des pièges à odeurs ont été identifiés dans au moins 17 publications comme étant la transmission d'infections, y compris l'épidémie de SARS de 2003 à Hong Kong²¹.

Plusieurs études de cas cliniques entre 1991 et 2019¹¹⁻²⁰ sur l'influence de la désinfection des pièges à odeurs sur la fréquence des populations de patients nosocomiales et des infections ont montré que la désinfection des pièges à odeurs est d'une importance inattendue pour la prévention des infections cliniques. Les taux d'établissements nosocomiaux ainsi que d'infections nosocomiales sont réduits jusqu'à 85%^{18,19} dans les zones à risque clinique par la désinfection continue des pièges à odeurs sous l'évier.

Depuis l'introduction de la désinfection physique des pièges à odeurs à l'aide de dispositifs de désinfection spéciaux (DÖRING et al., 1991)⁵, l'importance des pièges à odeurs sans germes pour la prévention des infections et la prévention de la propagation d'agents pathogènes multirésistants¹¹⁻²⁰ est connue en hygiène hospitalière.

La raison de la grande importance hygiénique des pièges à odeurs est que lorsque les installations sanitaires sont utilisées, des aérosols se forment lorsque l'eau s'écoule, qui s'échappent inévitablement vers le haut dans l'air de la pièce. Les agents pathogènes dans les aérosols atterrissent ensuite sur les personnes et les surfaces et sont donc transférables.

Sur la page d'accueil de www.biorec.de, il y a un lien vers une vidéo du MDR Saxe, dans laquelle ce fait est montré sur film.

La désinfection des pièges à odeurs cliniques est donc également une nécessité hygiénique dans la prévention de la transmission des virus.

La méthode "Find & Kill" basée sur l'hypochlorite de sodium et le rayonnement UVC a été développée dans notre laboratoire comme une désinfection haute performance pour les composants sanitaires qui conduisent les eaux usées. En août 2002, elle a d'abord été utilisée dans la pratique clinique en combinaison avec la Désinfection physique continue des pièges à odeurs ^{7, 8, 10}, puis utilisée avec succès dans l'intervention en cas d'épidémie dans plusieurs grandes cliniques universitaires allemandes.

"Find & Kill" a été développé pour les agents pathogènes bactériens dans les pièges à odeurs et a été utilisé pendant près de vingt ans dans les situations d'épidémie dans les zones à risque clinique, en particulier contre les agents pathogènes bactériens multi-résistants ^{14, 17, 19}.

La procédure de désinfection chimique recommandée ici a été adaptée à des virus tels que le SARS-CoV-2 en ce qui concerne la concentration du désinfectant et le temps d'exposition, et a été simplifiée afin qu'aucune connaissance préalable ou équipement de protection spécial ne soit nécessaire pour le réaliser, afin qu'il puisse être effectué par n'importe qui à tout moment.

Résultats des études cliniques sur la désinfection des pièges à odeurs

Les effets suivants ont été montrés dans les études d'intervention clinique (études de cas) en éliminant les pièges à odeurs comme sources de germes par désinfection:

- (1) DÖRING et ses collègues ont démontré pour la première fois en 1991 la transmission de *Pseudomonas aeruginosa* des pièges à odeurs aux mains du personnel infirmier de la clinique ⁵. Cette transmission a été complètement empêchée par une désinfection thermique continue des pièges à odeurs.
- (2) Comme les résultats de la première étude de cas clinique à long terme sur ce problème dans une unité de soins intensifs interdisciplinaires, SISSOKO et al. ⁷⁻¹⁰ ont rapporté pour la première fois que les taux d'incidence des populations nosocomiales de pathogènes à Gram négatif de 50 à 70% et que les infections nosocomiales étaient réduites au moyen d'une désinfection continue des pièges à odeurs d'au moins 50%. En conséquence, une réduction de la consommation d'antibiotiques d'environ 30% et une réduction de la durée moyenne de séjour des patients en soins intensifs d'environ 15% ont été signalées (SISSOKO et SÜTTERLIN 2004) ¹⁰.
- (3) Dans une étude multicentrique, SISSOKO et ses collègues ⁹ ont documenté pour la première fois l'émission de bactéries gram-négatives à partir de pièges

à odeurs contaminés provenant de différentes cliniques et services par le biais de mesures quantitatives.

- (4) KRAMER et al. (2005)^{11, 12} ont identifié des pièges à odeur contaminés sous l'évier comme facteurs de risque de colonisation nosocomiale et d'infections dans une unité de soins intensifs néonataux et mis en œuvre la prévention des émissions bactériennes des pièges à odeur à l'aide de siphons auto-désinfectants dans un plan de sécurité sanitaire de l'eau d'un hôpital.
- (5) WÜRSTL et al. (2011)¹³ rapportent la prévention complète de la propagation d'un *Pseudomonas* spp. Multi-résistant. par désinfection chimique et physique en continu dans un service hématologique-oncologique.
- (6) SCHNEIDER et al. rapport sur la prévention de la propagation d'un *Pseudomonas aeruginosa* en oncologie pédiatrique par désinfection physique continue des pièges à odeurs sous l'évier 2012¹⁴.
- (7) ILSE WOLF et al. rapporté sur la prévention complète de la propagation des agents pathogènes dans une unité néerlandaise de soins intensifs. 2014¹⁷. L'ouvrage a été nommé pour le Dutch Hygiene Award en raison de sa grande pertinence épidémiologique et, à la suite d'une conférence de l'auteur lors du Congrès APIC 2015 à Nashville (États-Unis), a conduit au premier travail sur les dispositifs de désinfection continue des pièges à odeurs aux États-Unis (Virginie).
- (8) La réduction de moitié des taux d'infection par *Pseudomonas aeruginosa* dans une unité de soins intensifs néonatalogiques à Hamilton (Canada) après l'introduction de la désinfection physique continue des pièges à odeurs a été rapportée par FUSCH et al. (2015)¹⁶.
- (9) Dans plusieurs cas, la désinfection chimique-physique Find & Kill avec remplacement ultérieur des pièges à odeurs standard pour des pièges à odeurs auto-désinfectants s'est avérée être un moyen efficace d'intervention en cas d'épidémie ayant un effet à long terme (WÜRSTL et al. (2011)¹⁴ SCHNEIDER et al. (2012)¹⁵, WOLF et al. (2014)¹⁷, FUSCH et al. (2015)¹⁶, WILLMANN et al. (2015)¹⁸, DE JONGE et al. (2019)¹⁹).

Conclusion à partir de ces données:

Le risque de colonisation nosocomiale des patients et d'infections subséquentes par des agents pathogènes bactériens a été réduit dans différentes zones à risque clinique en désinfectant les pièges à odeurs entre 50%^{5, 7, 10, 16}, 85%^{18,19} et 100%¹⁷.

La désinfection des pièges à odeurs a donc une influence fortement réductrice inattendue sur la transmission des pathogènes bactériens.

Il est donc fortement recommandé de procéder à la désinfection sanitaire comme décrit ci-dessous avant la réouverture des installations communautaires. Cela

concerne les systèmes de drainage (pièges à odeurs) et va au-delà de la pratique habituelle de désinfection des surfaces. Il élimine le risque de transmission de virus corona, qui peuvent survivre dans le liquide des pièges à odeurs pendant plusieurs semaines.

Informations sur les installations publiques déclassées

On entend principalement par établissements publics les écoles, les garderies, les hôtels, les restaurants, les musées, les bibliothèques, etc.

Les siphons sous les éviers, les receveurs de douche, dans les cuvettes des toilettes et dans les drains de plancher représentent la fermeture nécessaire du système d'égouts contre l'air intérieur du bâtiment.

Cela empêche, d'une part, l'odeur et, surtout, les agents pathogènes de toutes sortes (y compris les virus) qui pénétraient auparavant dans le système d'égouts de retourner dans l'air ambiant et un danger pour les personnes qui se trouvent dans ces pièces et qui utilisent ces installations sanitaires.

Les pièges à odeurs ne peuvent remplir cette fonction importante que s'ils contiennent suffisamment de liquide barrière (eau). Si le liquide barrière s'évapore lorsque le composant sanitaire n'est pas utilisé pendant une longue période, l'air dangereux contenant des germes du système d'égouts pénètre dans la pièce.

Ce processus était une voie de transmission importante pour le SARS-CoV-1 lors de l'épidémie de Hong Kong en 2003. Dans une partie du bâtiment (bloc E) du complexe résidentiel Amoy Gardens, certains drains de plancher ne contenaient pas suffisamment de liquide d'étanchéité, de sorte que le SARS-CoV-1 pouvait se propager extrêmement rapidement dans cette partie du bâtiment ²¹.

C'est donc pendant la période de non-utilisation de ce qui précède Les institutions publiques (en particulier les écoles ou les crèches) doivent remplir chaque semaine de l'eau dans tous les pièges à odeurs et éviter ainsi une déshydratation partielle ou complète.

Si les pièges à odeurs passent inaperçus et se dessèchent, cela peut généralement être reconnu par l'odeur typique de moisi des œufs pourris. Dans ce cas, les pièges à odeurs doivent être remplis et la pièce correspondante doit être bien ventilée (tirage) pendant plusieurs heures.

Désinfection

Produits chimiques

Hypochlorite de sodium (agent de blanchiment au chlore, NaOCl, agent de blanchiment anglais)

L'eau de Javel est un puissant désinfectant virucide.

La concentration des ménages et des commerces de 2,8% (environ 1,2 € / litre) ne nécessite aucune connaissance particulière en manipulation. La grande variante de conteneur avec 13,5% de matière active est moins chère (à partir d'environ 0,5 € / litre), mais nécessite des compétences particulières en matière de santé et de sécurité au travail lors de la manipulation.

Composants sanitaires à traiter

Tous les pièges à odeurs dans les processus de:

- > Lavabo
- > Évier
- > Cuvette WC
- > Drains de douche
- > Siphons de sol
- > Baignoires

Implémentation

La désinfection est effectuée au moins deux fois. Il est recommandé d'effectuer le traitement initial dès que possible après la fermeture de l'établissement. Le deuxième traitement est administré deux jours avant la réouverture de l'établissement.

Première désinfection (premier traitement)

Les quantités suivantes d'agent de blanchiment au chlore sont ajoutées aux processus du composant sanitaire respectif lors de la première désinfection (traitement initial).

Traitement initial

	Composant chimique
	NaOCl 2,80%
Lavabo	100 ml
Évier	100 ml
Bol de toilette	300 ml
Drains de douche	100 ml
Siphons de sol	150 ml
Baignoires	100 ml

La quantité requise de désinfectant est versée lentement dans le drain du composant sanitaire concerné à l'aide d'une tasse à mesurer.

Le temps d'exposition: 15 minutes

Une fois le temps d'exposition écoulé, rincer à l'eau du robinet froide ou tiède avec le robinet à moitié ouvert.

Les drains de plancher sont rincés à l'aide d'une cruche avec 5 litres d'eau du robinet froide ou tiède. 5 litres d'eau sont utilisés pour le rinçage par siphon de sol.

Deuxième désinfection (traitement final)

Les quantités suivantes d'agent de blanchiment au chlore sont ajoutées aux processus du composant sanitaire respectif lors de la deuxième désinfection (traitement final).

Traitement final

	Composant chimique
	NaOCl 2,80%
Lavabo	75 ml
Évier	75 ml
Bol de toilette	200 ml
Drains de douche	75 ml
Siphons de sol	100 ml
Baignoires	100 ml

Comme pour le traitement initial, la quantité requise de désinfectant est versée lentement dans le drain du composant sanitaire concerné à l'aide d'une tasse à mesurer.

Le temps d'exposition: 15 minutes

Une fois le temps d'exposition écoulé, rincer à l'eau du robinet froide ou tiède avec le robinet à moitié ouvert.

Les drains de plancher sont rincés à l'aide d'une cruche avec 5 litres d'eau du robinet froide ou tiède. 5 litres d'eau sont utilisés pour le rinçage par siphon de sol.

Santé et sécurité au travail

Lors de l'utilisation de solutions d'hypochlorite de sodium à une concentration de 2,8%, les instructions de sécurité et de sécurité au travail pour le produit "Hypochlorite de sodium 2,8%" (par exemple "Danklorix") doivent être respectées.

Lorsque vous utilisez des solutions d'hypochlorite de sodium à une concentration de 13,5%, celles-ci doivent être diluées 1: 5 (4 parties d'eau plus 1 partie de solution d'hypochlorite de sodium à 13,5%) avant utilisation.

4 parties d'eau sont initialement introduites et 1 partie de solution d'hypochlorite de sodium à 13,5% est ajoutée lentement sous agitation constante.

Lors de la dilution, les consignes de sécurité et de sécurité au travail pour le produit "Hypochlorite de sodium 13,5%" doivent être respectées.

Des informations détaillées sur les fiches de données de sécurité et les consignes de sécurité au travail peuvent être demandées à l'auteur si nécessaire.

Des instructions illustrées sont également disponibles en anglais simple.

Service conseil

L'auteur est disponible à tout moment pour de plus amples informations et des conseils sur l'application de la méthode proposée.

Littérature

- 1 Yong Zhang, Cao Chen, Shuangli Zhu¹, Chang Shu, Dongyan Wang, Jingdong Song, Yang Song, Wei Zhen, Zijian Feng, Guizhen Wu, Jun Xu, Wenbo
Isolation of 2019-nCoV from a Stool Specimen of a Laboratory Confirmed Case of the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)
bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.08.982637>
- 2 Lisa Casanova^a, William A. Rutalab^a, David J. Weber^b, Mark D. Sobseya
Survival of surrogate coronaviruses in water
water research 43 (2009) 1893–1898
- 3 Yuan Liu, Zhi Ning, Yu Chen, Ming Guo, Yingle Liu, Nirmal Kumar Gali, Li Sun, Yusen Duan, Jing Cai, Dane Westerdahl, Xinjin Liu, Kin-fai Ho, Haidong Kan, Qingyan Fu, Ke Lan
Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak
doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.08.982637>
- 4 Neeltje van Doremalen, Trenton Bushmaker, Dylan H. Morris, Myndi G. Holbrook^a, Amandine Gamble^a, Brandi N. Williamson^a, Azaibi Tamin^a, Jennifer L. Harcourt^a, Natalie J. Thornburg^a, Susan I. Gerber^a, James O. Lloyd-Smith^a, Emmie de Wit^a, Vincent J. Munster^a
Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1
medRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2020.03.09.20033217>

- 5 Döring, G., Ulrich, M., Müller, W., Bitzer, J., Schmidt-Koenig, L., Müntst, L., Grupp, H., Wolz, Ch., Stern, M. und Botzenhart, K.
Generation of Pseudomonas aeruginosa aerosols during hand-washing from contaminated sink drains, transmission to hands of hospital personnel, and its prevention by use of a new heating device
Zbl.Hyg. 191, 494-505, 1991
- 6 Cenar, E.
Effizienz einer Heizapparatur zur Desinfektion von Geruchsverschlüssen auf einer Intensivstation
Dissertation, Tübingen, 2000
- 7 Sissoko, B., Sütterlin, R., Stöber, K. und Schluttig, A.
Prävention nosokomialer Infektionen aus Waschbecken-Abläufen
HygMed, 29 (1/2), 12-16, 2004
- 8 Sissoko, B., Sütterlin, R., Blaschke, M., Flicker, J. und Schluttig, A.
Infektionsreservoir Geruchsverschluss: Prävention nosokomialer Infektionen
HygMed, 29 (12), 451-455, 2004
- 9 Sissoko, B., Sütterlin, R., Blaschke, M., Stefaniak, S., Daeschlein, G. und Kramer, A.
Emission von Bakterien aus Geruchsverschlüssen
HygMed, 30 (4), 72-76, 2005
- 10 Sissoko, B. und Sütterlin, R.
Vortrag DGKH-Kongress, Berlin, Mai 2005
- 11 Kramer, A., Daeschlein, G., Niesytto, B., Sissoko, B., Sütterlin, R., Blaschke, M. und Fusch, C.
Contamination of sinks and emission of nosocomial gramnegative pathogens in a NICU-outing of a reservoir as risk factor for nosocomial colonization and infection
Umweltmed.Forsch.Prax. 10(5), 2005
- 12 Kramer, A., Daeschlein, G. and Weber, U.
Experiences with water safety plan in an university hospital over one year including prevention of bacterial emission from sink drains
DOSCH Symposium, Goldegg, Österreich, 2006
- 13 Dyck, A., Hospital Water safety Plan, Greifswald
Management & Krankenhaus, 07/2006

- 14 Würstl, B., Rieger, C., Bader, L., Kramer, A., Heesemann, J.
Emerging multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* and its hidden reservoirs in hospitals – molecular studies of a nosocomial outbreak in a high risk area
9. Ulmer Symposium “Krankenhausinfektionen”, DGKH, 2011
- 15 Schneider, H., Geginat, G., Hogardt, M., Kramer, A., Dürken, M., Schroten, H., Tenemann, T.
Pseudomonas aeruginosa outbreak in a pediatric oncology care unit caused by an errant jet into contaminated sinks
The Pediatric Infectious Disease Journal, Volume 31, Number 6, 648-650, June 2012
- 16 Fusch, C., Pogorzelski, D., Main, C-L., el Helou, S., Mertz, D.
Self-disinfecting sink drains reduce *Pseudomonas aeruginosa* bioburden in a neonatal intensive care unit
Acta Paediatrica, 104, 344-349, 2015
- 17 Wolf, I., Bergervoet, P.W.M., Sebens, F.W., van den Oever, H.L.A., Savelkoul, P.H.M., van den Zwet, W.C.
The sink as a correctable source of extended-spectrum β -lactamase contamination for patients in the intensive care unit
Journal of Hospital Infection, 87 126-130, 2014
- 18 Willmann, M., Bezdan, D., Zapata, L., Susak, H., Vogel, W., Schröppel, K., Liese, J., Weidenmaier, C., Autenrieth, I.B., Ossowski, S., Peter, S. Analysis of a long-term outbreak of XDR *Pseudomonas aeruginosa*: a molecular epidemiological study
J. Antimicrob. Chemother., 70:,1322-1330, 2015
- 19 De Jonge, E., de Boer, M. G. J., van Essen, E. H. R., Dogterom-Ballering, H. C. M., Veldkamp, K. E.
Effects of a disinfection device on colonization of sink-drains and patients during a prolonged outbreak with multiresistant *Pseudomonas aeruginosa* in an ICU
Journal of Hospital Infection, <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2019.01.003>.
- 20 Annelene Kossow, Stefanie Kampmeier, Stefanie Willems, Wolfgang E. Berdel, Andreas H. Groll, Birgit Burckhardt, Claudia Rossig, Christoph Groth, Evgeny A. Idelevich, Frank Kipp, Alexander Mellmann, and Matthias Stelljes
Control of Multidrug-Resistant *Pseudomonas aeruginosa* in Allogeneic Hematopoietic Stem Cell Transplant Recipients by a Novel Bundle Including Remodeling of Sanitary and Water Supply Systems
Clinical Infectious Diseases 2017;00(00):1–8
- 21 Lee Shiu Hung
The SARS epidemic in Hong Kong: what lessons have we learned?
J R Soc Med. 2003 Aug; 96(8): 374–378.
doi: 10.1258/jrsm.96.8.374

