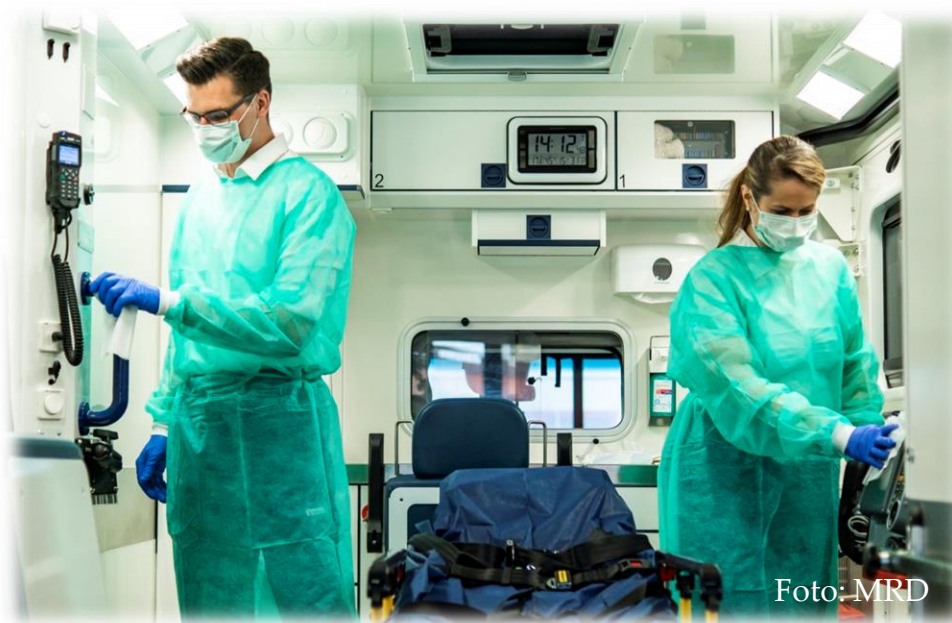


Antimikrobieller und antiviraler Schutz für den Rettungsdienst: HyFi-RTW

(Nachhaltige Hygienefunktionen im Rettungswagen/-dienst)



Projektübersicht

Verbundvorhaben:

- **Verbundkoordinator:** Malteser Rettungsdienst gGmbH
- **Verbundpartner:** RAS AG Regensburg
- **Assoziierter Partner:** System Strobel GmbH & Co KG

Förderprogramm

- Förderrichtlinie „Anwender – Innovativ: Forschung für die zivile Sicherheit II“ im Rahmen des Programms „Forschung für die zivile Sicherheit 2018 – 2022“
- Schutz kritischer Infrastrukturen
- Projektträger: VDI

Laufzeit: 15.05.2020 – 14.05.2022



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

- Kombination von easy-to-clean, antimikrobiellen, antiviralen und abriebfesten Eigenschaften in einer **dauerhaften Beschichtung** für einen Rettungswagen (RTW) und Krankentransportwagen (KTW)
- Verbesserung der Hygieneigenschaften der Flächen ⇒ Verkürzung der Ausfallzeit und damit höheren Einsatzbereitschaft der RTW/ KTW
- Erhöhung der Patientensicherheit und Minimierung des Risikos von bakterieller bzw. viraler Querkontamination auf Grund der antimikrobiellen und antiviralen Eigenschaften der Beschichtung; Vor allem soll die Wirksamkeit gegen SARS-CoV-2 getestet werden

Praxistest – das Kernstück

Laufzeit von Juli 2021 – März 2022

- Ziel: der Praxistest soll zeigen, dass die Beschichtung die **Keimlast** im RTW (Rettungswagen) und KTW (Krankentransportwagen) signifikant verringert
- Aktueller Plan:
 - RTW und KTW werden die ersten Monate des Praxistests nicht beschichtet und von bestimmten Stellen werden zu definierten Zeitpunkten Abklatschproben genommen
 - Nach Beschichtung werden die definierten Stellen unter den gleichen Bedingungen untersucht ⇒ **Keimlast sollte deutlich geringer sein**
- Antivirale Wirksamkeit der Beschichtung und „easy-to-clean“ Wirkung wird im Labor getestet

Voruntersuchungen (Projektmonat 01 – 12)

Malteser:

- Recherche RTW als Vektor für Erreger
- Planung Praxistest/ Auswahl geeigneter Flächen für den Praxistest

RAS AG:

- Formulierung der Beschichtung

Systematische Bestandsaufnahme der Kontaminationsgefährdung und Keimlast einzelner Flächen

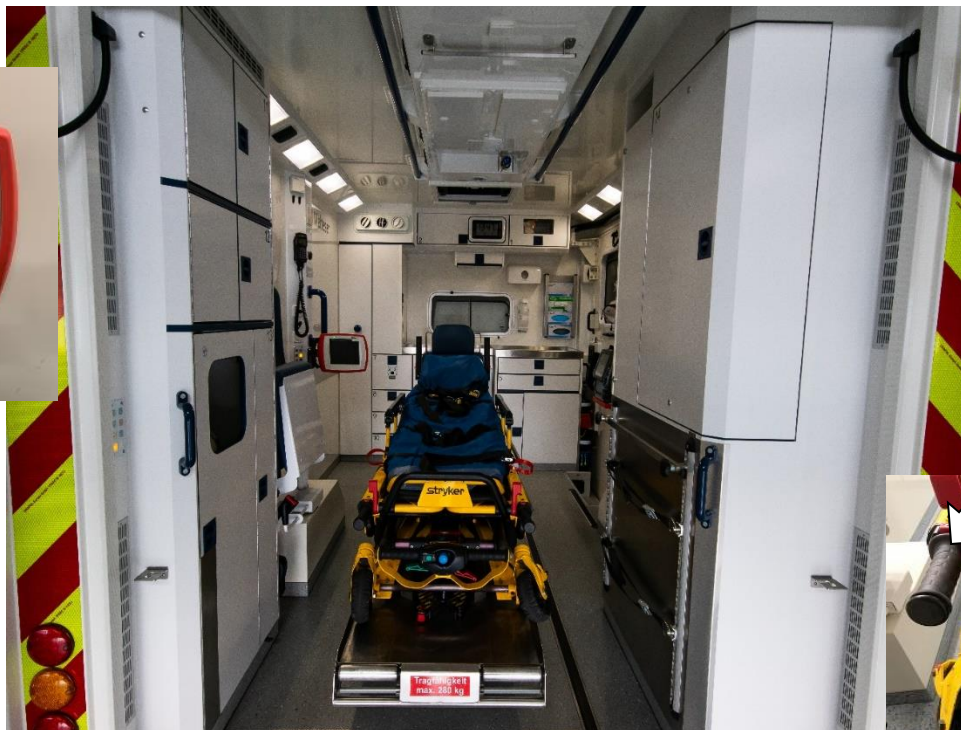
Vorgehensweise (u.a.)

1. **Beobachtung** der Kollegen während der Schicht am RTW und am KTW: Welche Flächen werden am häufigsten berührt und sind somit kontaminationsgefährdet?
2. **Abklatsch** der unter Punkt 1 ermittelten Top 5 kontaminationsgefährdeten Flächen zur Erhebung der Keimlast nach einem Einsatz

HotSpots, die im Praxistest genauer untersucht werden



NIDApad
(Tablet zur
Einsatzdokumentation)



Gummigriffe am Fußteil der
Trage

Voruntersuchungen (Projektmonat 01 – 12)

Malteser:

- Recherche RTW als Vektor für Erreger
- Planung Praxistest/ Auswahl geeigneter Flächen für den Praxistest

RAS AG:

- Formulierung der Beschichtung

Beschichtung

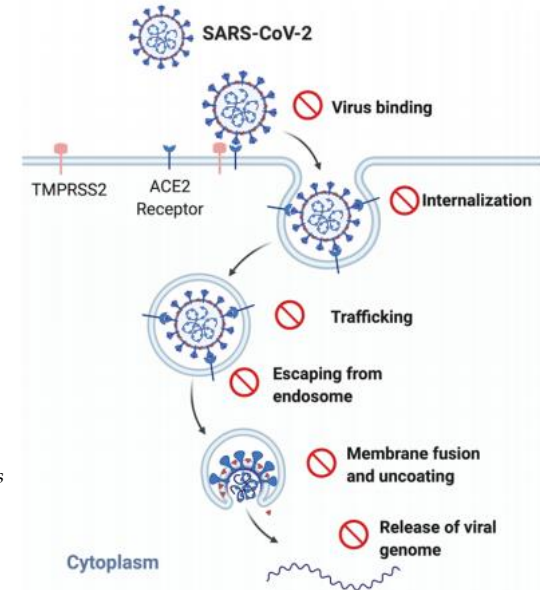
Sol-Gel Beschichtung

- Die Beschichtungslösung, die Sole (= Kolloide aus sehr kleinen festen Partikeln) enthält, wird auf die Oberfläche appliziert
- Nachdem die Trägerflüssigkeit an der Luft bei Raumtemperatur verdunstet, bilden sich Aggregate (Teilchen der Beschichtung vernetzen sich)
- Beschichtung enthält Nanosilberpartikel (AgNP), diese bilden ein Depot für Silber-Ionen, die kontinuierlich an die Oberfläche abgegeben werden
- Diese Silber-Ionen werden seit langem gegen Bakterien, Hefen, Pilze, etc. eingesetzt (entsprechende Tests werden bei RAS AG im Labor durchgeführt)

Wirkung von AgNP gegen Viren

Silbernanopartikel zeigen eine antivirale Wirkung gegen Coronaviren (u.a):

- Transmissible gastroenteritis virus (TGEV),
- ein Coronavirus, getestet mit NM 300
Lv, X., Wang, P., Bai, R., Cong, Y., Suo, S., Ren, X., & Chen, C. (2014). Inhibitory effect of silver nanomaterials on transmissible virus-induced host cell infections. Biomaterials, 35(13), 4195–4203. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2014.01.054>
- Porcine epidemic diarrhea virus (PEDV), Coronavirus bei Schweinen
Du, T., Liang, J., Dong, N., Lu, J., Fu, Y., Fang, L., Xiao, S., & Han, H. (2018). Glutathione-Capped Ag2S Nanoclusters Inhibit Coronavirus Proliferation through Blockage of Viral RNA Synthesis and Budding. ACS Applied Materials and Interfaces, 10(5), 4369–43786
- Felines Coronavirus (FCoV), Coronavirus bei Katzen
Chen, Y. N., Hsueh, Y. H., Hsieh, C. Te, Tzou, D. Y., & Chang, P. L. (2016). Antiviral activity of graphene–silver nanocomposites against non-enveloped and enveloped viruses. International Journal of Environmental Research and Public Health, 13(4), 4–6



Mögliche Interaktionspunkte der Silbernanopartikel mit SARS-CoV-2
(Weiss et al., 2020, ACS Nano 2020, 14, 6383–6406)

Voruntersuchungen der viruziden Eigenschaften des zu verwendenden Nanosilbers nach ISO 21702

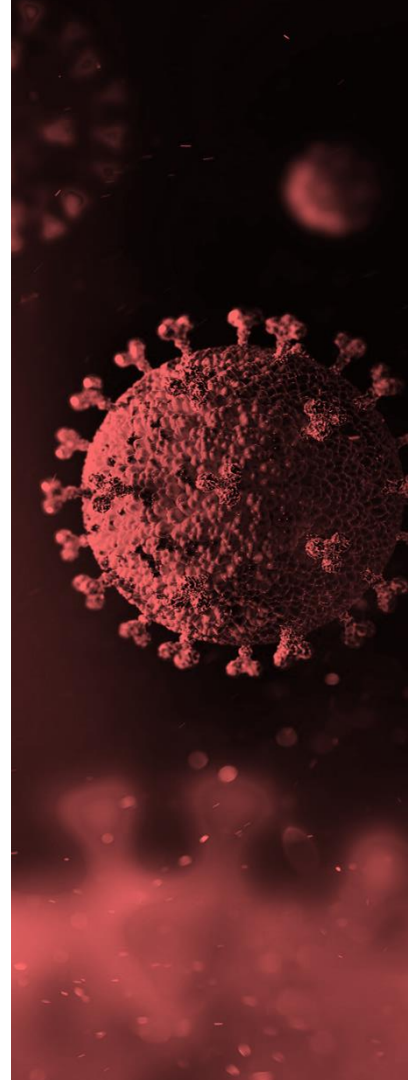
Test verschiedener Beschichtungen auf Glasplättchen mit einem bovinen Coronavirus

Agpureviruzid („Positivkontrolle“)

Expositionszeit	1h	8h	24h
Virusreduktion	> 99,99 %	> 99,99 %	> 99,9 %

SANPURE® (härtet bei 130° C)

Expositionszeit	1h	8h	24h
Virusreduktion	> 90 %	> 99,99 %	> 99,99 %



Voruntersuchungen der viruziden Eigenschaften des zu verwendenden Nanosilbers nach ISO 21702

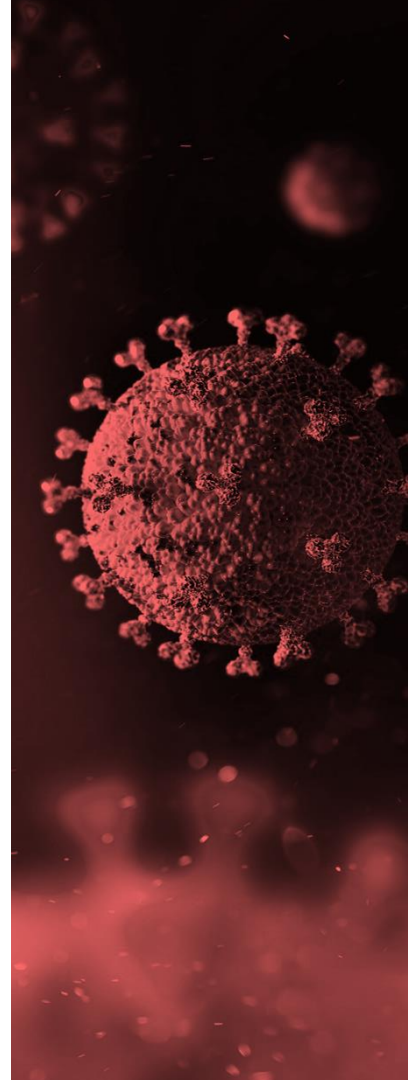
Test verschiedener Beschichtungen mit einem bovinen Coronavirus

RAS RT-härtende Schicht

Expositionszeit	10 min	1h	8h
Virusreduktion	X	X	90 %

⇒ Modifikation der Beschichtung notwendig

Zudem laufen derzeit Tests am virologischen Institut in Würzburg, um die Wirksamkeit der Beschichtung gegen SARS-CoV-2 zu testen!!

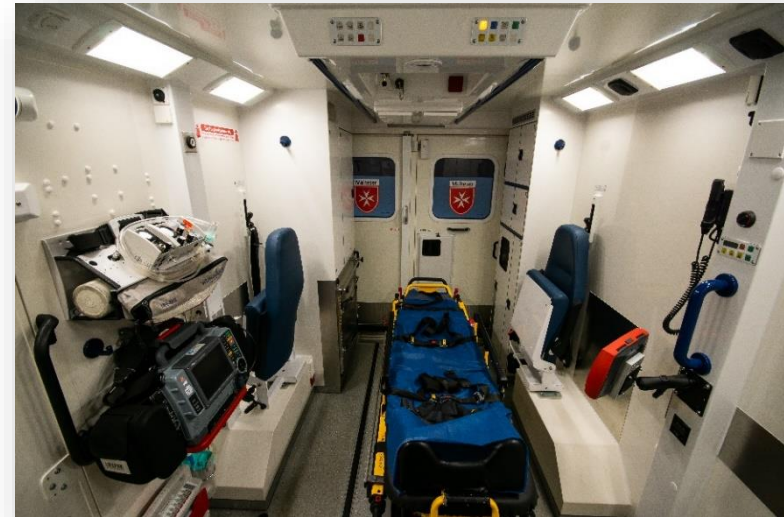


Nach erfolgreicher Entwicklung und Überprüfung der Beschichtung könnte diese im Rettungsdienst eine wichtige Rolle spielen:

- **Verbesserung der Hygiene und Verhinderung der Ausbreitung von Pandemien**

Anwendung z.B. auf:

- Gurten
- Liegenauflagen
- Rucksäcken
- Sitzen/Sitzbezügen
- Etc.



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit