

PRESSEINFORMATION

12 | 21

PRESSEINFORMATION

16. Dezember 2021 | Seite 1 / 3

Mit Robotern zu hygienischer Sauberkeit?

Seit Oktober 2020 arbeiteten zwölf Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft an der Entwicklung neuer Technologien, die es Servicerobotern ermöglichen, öffentliche Gebäude und Verkehrsmittel zielgerichtet und ressourcenschonend zu reinigen und zu desinfizieren. Geleitet vom Fraunhofer IPA bündelten die Partner im nun erfolgreich beendeten Forschungsprojekt »Mobile Desinfektion« (MobDi) innerhalb des Aktionsprogramms »Fraunhofer vs. Corona« ihre Kompetenzen, um zu einem »New Normal« in Pandemiezeiten beizutragen. Das Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP hat überprüft, wie wirksam diese Roboter desinfizieren können.



Durch Corona steht Hygiene wieder sehr im Mittelpunkt der öffentlichen Aufmerksamkeit. Die Viren werden vor allem über Atemaerosole übertragen. Doch nicht nur in Zusammenhang mit dem aktuellen Infektionsgeschehen sollte Hygiene eine Rolle im Alltag sowie im öffentlichen Raum spielen, denn ganze 80 % der Infektionen werden nicht durch die Luft, sondern durch Kontakt mit Händen und Gegenständen übertragen¹. Reinigung

hilft? – Nicht ganz, denn eine Studie mit 1000 häufig berührten Oberflächen in Krankenhäusern zeigte, dass nur 47 % der Oberflächen nach der Reinigung auch sauber waren². Hauptproblem waren nicht die Reinigungs- und Desinfektionsmittel, sondern die richtige Durchführung der Desinfektion. Roboter als autonome Reinigungs- und Desinfektionswerkzeuge können hier wesentliche Verbesserungen schaffen.

Innerhalb des Fraunhofer-internen Projektes MobDi wurden Roboter entwickelt, die je nach zu reinigender Oberfläche mit geeigneten Werkzeugen ausgerüstet werden können. Diese Roboter können vor allem in Bereichen nützlich sein, in denen hohe Fluktuation herrscht und häufig Oberflächen berührt werden, die dann entsprechend desinfiziert werden müssen. Deshalb legten die Wissenschaftler den Fokus auf den medizinischen und öffentlichen Bereich. Die Herausforderung bestand darin, geeignete Desinfektionsmethoden zu finden, die Keime effizient abtöten und dabei aber noch wirtschaftlich im Hinblick auf den zeitlichen Aspekt und mögliche Materialschädigungen sind.

Die Wissenschaftler nutzten verschiedene Desinfektionswerkzeuge auf den Robotern – einen Trockendampfsauger, einen UV-LED-Strahler und einen Plasma-Jet (kaltes Plasma) – für die Entwicklung der mobilen Desinfektionstechnologien. Zusätzlich wurde

MOB  **DI**

die Kombination zweier Strahlquellen (eine Kombinationsquelle mit UV-Strahlung und Plasma) zur Feststellung möglicher synergetischer Effekte getestet.

Doch sind nun die durch Roboter behandelten Oberflächen auch wirklich keimfrei? Das Fraunhofer FEP hatte innerhalb des Projektes die Aufgabe, genau das herauszufinden.

„Wir führten gemeinsam mit dem Fraunhofer IFAM, welches für die virologischen Untersuchungen zuständig war, eine Analyse der antimikrobiellen Wirksamkeit der entwickelten Desinfektionswerkzeuge durch. Dafür haben wir am Fraunhofer FEP ein möglichst realitätsnahes Testregime entwickelt“, erklärt die Projektleiterin am Fraunhofer FEP Linda Steinhäuber. „Wir haben dazu drei unterschiedliche Testkeime verwendet. Es handelt sich konkret um das Modellbakterium *E. coli*, den Bakteriophagen Q β und für die UV-Werkzeuge zusätzlich die hochgradig UV-resistenten *B. subtilis*-Sporen. Dazu wurden die Desinfektionsergebnisse auf Oberflächen aus Kunststoff (ABS, PVC) und gebürstetem Edelstahl überprüft.“

In den mikrobiologischen Untersuchungen wurden die Oberflächen zunächst sterilisiert, um einen keimfreien Ausgangszustand zu erreichen. Dann wurden sie gezielt mit kleinen Tropfen der Keimsuspension verunreinigt und diese Verunreinigung für eine geraume Zeit getrocknet. Nun erfolgte die Behandlung der Oberfläche mit dem jeweiligen Desinfektionswerkzeug. Die nachfolgende Analyse der Oberfläche auf noch bestehende Keime ergab den Nachweis des Desinfektionserfolgs. Der höchste biozide Effekt mit bis zu 99,999 % Abtötung wurde durch die reine UVC-Strahlung erreicht. Dies entsprach einer vollständigen Abtötung von *E. coli* und einer starken Reduktion der bakteriellen Sporen und Viren. Ein ähnlich gutes Ergebnis lieferte die kombinierte Behandlung mit UVC-Strahlung und Plasma. Die reine Plasmabehandlung erzielte bei trockenen Oberflächen nur vergleichsweise geringe Keimabtötungen an Bakterien mit < 90 % und an Viren mit bis zu 90 %. Durch Befeuchtung der Oberfläche vor Plasmabehandlung konnte der bakterizide Effekt auf 99 % erhöht werden. Der Trockendampfsauger erzielte im Mittel bis zu 99 % Bakterienreduktion auf der Oberfläche der Proben. Es zeigte sich zudem Abhängigkeiten der keimtötenden Wirkung von der zu reinigenden Oberfläche.

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung und der möglichen Materialschädigungen des Fraunhofer IST sollen zukünftig den Robotern als Entscheidungshilfe dienen, um das geeignetste Desinfektionswerkzeug für die jeweilige Oberfläche zu wählen.

Über das Projekt:

Vollständiger Projekttitle: Mobile Desinfektion – MobDi

Laufzeit: 01.10.2020 bis 30.11.2021

Webseite: www.mobdi-projekt.de

Förderung: Das Projekt ist Teil des Aktionsprogramms »Fraunhofer vs. Corona«, das noch zahlreiche weitere Initiativen für die Pandemiebekämpfung unterstützt.

¹ Koscova, J.; Hurnikova, Z.; Pisl, J.; International Journal of Environmental Research and Public Health, 15(10): 2238 (2018)

² Carling, P.; Briggs, J.; Perkins, J.; Highlander, D.; Clinical Infectious Diseases, 42: 385–388 (2006)

12 | 21

.....
PRESSEINFORMATION

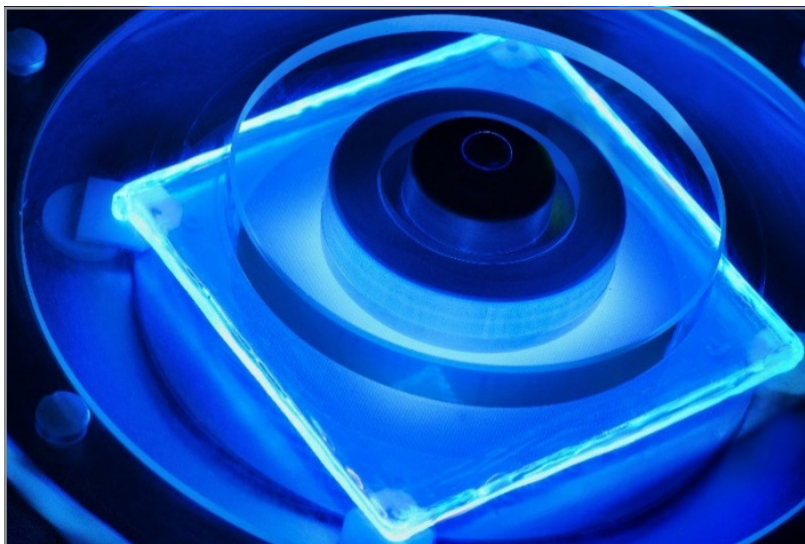
16. Dezember 2021 | Seite 3 / 3
.....



Versuchsaufbau mit Dampfsauger zur Analyse des Reinigungserfolgs

© Fraunhofer FEP

Bildquelle in Druckqualität: www.fep.fraunhofer.de/presse



Demonstrator UV/Plasma-Kombinationsquelle

© Fraunhofer ILT

Bildquelle in Druckqualität: www.fep.fraunhofer.de/presse

Das **Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP** arbeitet an innovativen Lösungen auf den Arbeitsgebieten der Vakuumbeschichtung, der Oberflächenbehandlung und der organischen Halbleiter. Grundlage dieser Arbeiten sind die Kernkompetenzen in der Elektronenstrahltechnologie, Rolle-zu-Rolle-Technologie, der plasmagestützten Großflächen- und Präzisionsbeschichtung sowie in Technologien für organische Elektronik und im IC-Design. Das Fraunhofer FEP bietet damit ein breites Spektrum an Forschungs-, Entwicklungs- und Pilotfertigungsmöglichkeiten, insbesondere für die Behandlung, Sterilisation, Strukturierung und Veredelung von Oberflächen sowie für OLED-Mikrodisplays, Sensoren, optische Filter und flexibler OLED-Beleuchtung. Ziel ist, das Innovationspotenzial der Technologien für neuartige Produktionsprozesse und Bauelemente zu erschließen und es für unsere Kunden nutzbar zu machen.