

## RobiDES

Entwicklung von autonomen, intelligenten Hygiene-Roboter

<b>Programm / Ausschreibung</b>	COIN, Kooperation und Netzwerke, COIN Netzwerke 14. Ausschreibung	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.11.2022	<b>Projektende</b>	31.12.2024
<b>Zeitraum</b>	2022 - 2024	<b>Projektlaufzeit</b>	26 Monate
<b>Keywords</b>	Hygiene; AI; Desinfektion; Autonome Systeme; LED/UV; Roboter		

### Projektbeschreibung

Ausgangslage, Problematik und Motivation:

Hygienepraktiken sind entscheidend um die Übertragungen von Krankenhausinfektionen zu verhindern. Derzeit wird Desinfektion und Reinigung durch medizinisches Fachpersonal oder Reinigungskräfte durchgeführt. Gerade in Zeiten von Pandemien (beispielsweise COVID 19) sind die Personalressourcen knapp und es sinkt die Bereitschaft der Mitarbeiter, die geforderte Flächendesinfektion laufend durchzuführen. Der Einsatz von autonomen Systemen wäre zur Entlastung des Fachpersonals und zur Sicherung der Hygienestandards dringend notwendig.

Das OFI hat gemeinsam mit KMUs in Österreich schon im Rahmen der beiden Forschungsprojekte HygO und SaferTex intensiv im Bereich Interaktionen und Wirkungen von Reinigung und Desinfektion auf Oberflächen geforscht und KMUs bei der Entwicklung neuer innovativen Produkte und Dienstleistungen begleitet. Auch im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes wird das OFI engagierte KMUs bei der Entwicklung innovativer autonomer Hygienesysteme begleiten.

Ziel und Innovationsgehalt:

Ziel des Projektes ist die Entwicklung von intelligenten, neuartigen, kleinen und handlichen autonomen Hygienerobotern. Dabei soll eine maximale Reduktion der Infektionskeime auf Oberflächen und eine maximale Materialverträglichkeit erreicht werden. Die Wirkungsmechanismen sind Wirkstoffe sowie LED/UV.

Autonome Reinigungs- und Desinfektionssysteme sind erst vereinzelt seit der Pandemie am Markt. Meist sind es große Gerätschaften, die vor allem für große Oberflächen wie Gänge, leere Operationssäle etc. eingesetzt werden. Aber gerade in Patientenzimmern oder Zimmern von Gesundheitseinrichtungen wie Altenheimen, Pflegestationen mit kompletter Zimmereinrichtung werden kleinere Systeme gefordert.

Angestrebte Ergebnisse bzw. Erkenntnisse:

Im Rahmen des vorliegenden Projektes soll ein Prototyp eines neuartigen autonomen Hygieneroboters zur Desinfektion von patientennahen und patientenfernen Oberflächen entwickelt werden. Um die Bedürfnisse der Gesundheitseinrichtungen

besser verstehen zu können, wird eine Befragung von Hygieneteams durchgeführt. Weiters werden Wirksamkeit und Materialverträglichkeit untersucht. Dabei sollen die wissenschaftlichen Untersuchungen der autonomen Hygienegeräte unter Laborbedingungen und unter Realbedingungen mit einem direkten Vergleich zu herkömmlichen Systemen durchgeführt werden. Die gewonnenen Erkenntnisse werden in der EICHY Datenbank (wurde im Projekt Coin Netzwerk „HygO“ entwickelt) eingepflegt und Einrichtungen des Gesundheits- und Sozialwesens, sowie Herstellern und Vertreibern von Medizinprodukten barrierefrei zur Verfügung gestellt.

Projektpartner: OFI (Lead), Robart, Lumitech, Hygline, Markas

## **Abstract**

Initial situation, problem and motivation:

Hygiene practices are critical to prevent the transmission of nosocomial infections. Currently, disinfection and cleaning is carried out by medical professionals or cleaning staff. Especially in times of pandemics (e.g. COVID 19), human resources are scarce and employees are less willing to carry out the required surface disinfection on an ongoing basis. The use of autonomous systems would be urgently needed to relieve the specialist staff and to ensure hygiene standards.

Together with SMEs in Austria, OFI has already conducted intensive research in the field of interactions and effects of cleaning and disinfection on surfaces as part of the two research projects HygO and SaferTex and has supported SMEs in the development of new innovative products and services. As part of the present research project, OFI will also support committed SMEs in the development of innovative autonomous hygiene systems.

Goal and innovation content:

The aim of the project is to develop a new, intelligent, small and handy autonomous hygiene device. The aim is to achieve a maximum reduction in infectious germs on surfaces and maximum material compatibility. The mechanisms of action are active ingredients and LED/UV.

Autonomous cleaning and disinfection systems have only been on the market sporadically since the pandemic. It is usually large equipment that is used primarily for large surfaces such as corridors, empty operating rooms, etc. But smaller systems are required, especially in patient rooms or rooms in health care facilities such as old people's homes, nursing stations with complete room furnishings.

Desired results or findings:

As part of the present project, a prototype of a new type of autonomous hygiene robot for disinfecting surfaces near and far from the patient is to be developed. In order to better understand the needs of healthcare facilities, a survey of hygiene teams is being conducted. Furthermore, effectiveness and material compatibility are examined. The scientific investigations of the autonomous hygiene systems are to be carried out under laboratory conditions and under real conditions with a direct comparison to conventional systems. The knowledge gained is entered into the EICHY database (was developed in the "HygO" project Coin network) and made accessible to health and social care institutions, as well as manufacturers and distributors of medical devices.

Project partner: OFI (Lead), Robart, Lumitech, Hygline, Markas

## Endberichtkurzfassung

Das Ziel des Projektes war die Entwicklung neuartiger, intelligenter und autonomer Hygieneroboter, die eine maximale Reduktion von Infektionskeimen auf Oberflächen bei gleichzeitig hoher Materialverträglichkeit gewährleisten. Dabei kamen sowohl chemische Wirkstoffe als auch UV-LED Module als Wirkmechanismen zum Einsatz. Im Rahmen eines Open-Innovations-Workshops wurden Lead-User in den Innovationsprozess eingebunden.

Im ersten Schritt wurden fünf zentrale Aspekte zu technischen und sicherheitstechnischen Anforderungen, baulichen Gegebenheiten, arbeitsrechtlichen Rahmenbedingungen sowie spezifischen Anforderungen von Gesundheitseinrichtungen erhoben. Daraus entstand ein Pflichtenheft mit detaillierten Vorgaben. Zusätzlich wurde ein Bericht zu den räumlichen Begebenheiten mit Fokus auf Fußböden und Einrichtungsgegenstände erstellt. Eine Befragung im Reinigungsbereich lieferte weitere wertvolle Erkenntnisse. Die Einstellung der Befragten gegenüber Reinigungsrobotern in der Flächendesinfektion war von der Tendenz her positiv, Reinigungsroboter wurden als „wichtiges Zukunftsthema“ gesehen (38%).

Anschließend erfolgte die Evaluierung von zwei Wirkungsmechanismen – UV-LED und Desinfektionsmittel – auf zwei unterschiedlichen Fußbodenmaterialien und unter verschiedenen Verschmutzungsbedingungen. Diese Untersuchungen wurden hinsichtlich ihrer Dekontaminationswirkung sowie potenzieller Materialschädigungen bewertet. Die Ergebnisse zeigten unabhängig vom Desinfektionsverfahren, dass sowohl die Desinfektion mit einem Desinfektionsmittel als auch mit dem UV-LED-Prototypen eine äußerst hohe Keimreduktion erreichte. Bei Viren wurde eine Reduktion von über 99,9 % festgestellt, während bei Bakterien sogar eine Reduktion von über 99,99 % erzielt wurde. Unabhängig vom eingesetzten Desinfektionsverfahren konnte keine Materialschädigung an den getesteten Oberflächen nachgewiesen werden. Allerdings hinterließ der Einsatz von Desinfektionsmitteln Rückstände, während bei der UV-LED-Desinfektion keine Rückstände entstanden. Diese vergleichbaren Ergebnisse belegen die hohe Effektivität beider Methoden und bestätigen ihre Eignung für den praktischen Einsatz in der hygienischen Oberflächendesinfektion.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurde ein funktionsfähiger Prototyp des Hygieneroboters entwickelt. Dazu wurde die Desinfektion mit Desinfektionsmittel sowie mit UV-LED-Modulen wissenschaftlich untersucht und verglichen. Der Prototyp wurde anschließend unter Realbedingungen in zwei unterschiedlichen Objekten getestet. Dabei wurde die Wirksamkeit anhand von zwei Keimarten, verschiedenen Fußbodenqualitäten und Verschmutzungsarten sowie unterschiedlichen Methoden analysiert. Besondere Aufmerksamkeit galt dem direkten Vergleich zwischen autonomen Hygieneverfahren und herkömmlichen Reinigungsprozessen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die manuelle Desinfektion deutlich schneller durchgeführt werden konnte, während die Desinfektion mit dem Roboter erheblich mehr Zeit in Anspruch nahm. Die reine UV-LED-Desinfektion erreichte jedoch eine Keimreduktion von über 99 %, was angesichts der Fahrgeschwindigkeit von 20 cm/s eine beachtliche Leistung im laufenden Betrieb darstellt. Diese hohe Desinfektionsleistung wurde bei der manuellen Desinfektion sowie bei der Desinfektion mit Hilfe des Roboters mit einem Desinfektionsmittel nicht immer erreicht.

## Projektkoordinator

- Österreichisches Forschungsinstitut für Chemie und Technik, kurz Österreichisches Forschungsinstitut, abgekürzt OFI

## **Projektpartner**

- HYGLINE GmbH
- Markas GmbH
- Romy Robotics FlexCo
- Lumitech Lighting Solution GmbH