

MRSA-Nachweis auf der Basis von Upconversion-Glasfasern

IGF 20304 N

Kolonisation und Infektion von Patienten durch Methicillin-Resistente Staphylococcus aureus (MRSA) stellen sowohl eine gesundheitliche Gefahr (insbesondere aufgrund einer erschwerten Behandlung infolge der Resistenz von MRSA gegenüber verschiedenen Antibiotika) als auch eine ökonomische Belastung des deutschen Gesundheitssystems dar. MRSA-Infektionen erhöhen Morbidität und Mortalität und verursachen einen deutlich erhöhten Diagnostik- und Behandlungsaufwand (Isolierung der Patienten, Verlängerung der Behandlungsdauer bzw. des Krankenhausaufenthaltes). Zur Entwicklung zielführender Präventions- und Kontrollstrategien sind geeignete Nachweisverfahren für MRSA von entscheidender Bedeutung.

Daher wurde ein optochemischer Sensor, der einen unmittelbaren MRSA-Nachweis vor Ort ermöglicht, entwickelt. Der optochemische Sensor enthält eine Glasfaser, auf deren Oberfläche Upconversion-Partikel (UCPs) gebunden sind, die als Messaufnehmer des Sensors dienen (Upconversion-Glasfaser). Wird NIR-Licht durch die Upconversion-Glasfaser geleitet, werden die UCPs zur Lumineszenz angeregt. Eine Lumineszenz der UCPs führt zur Einkopplung des Lumineszenzlichts in die Upconversion-Glasfaser. Das Lumineszenzlicht wird an einem Photodetektor erfasst. Das Nachweisprinzip des optochemischen Sensors basiert auf der Auslöschung (Quenchung) der Lumineszenz der UCPs nach Bindung lebender, durch Antikörper-funktionalisierte Goldnanopartikel markierter MRSA-Zellen. Hierdurch wird die Intensität des am Photodetektor erfassten Lumineszenzlichts verringert, sodass eine vollautomatisierte Bestimmung von MRSA-Zellen mittels des optochemischen Sensors erfolgen kann.

MRSA detection based on upconversion glass fibres

IGF 20304 N

Colonisation and infection of patients by methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) represent both a health hazard (especially due to more difficult treatment as a result of MRSA's resistance to various antibiotics) and an economic burden on the German health care system.

MRSA infections increase morbidity and mortality and cause significantly higher diagnostic and treatment costs (isolation of patients, prolongation of the treatment period or hospital stay). For the development of target-oriented prevention and control strategies, suitable detection methods for MRSA are of crucial importance.

An optochemical sensor that enables rapid MRSA detection directly on site was therefore developed. The optochemical sensor contains a glass fibre. Upconversion particles (UCPs) are bound on the surface of the glass fibre and serve as measurement transducer (upconversion glass fibre). When NIR light is passed through the upconversion fibre, the UCPs are excited to luminesce.

A luminescence of UCPs leads to coupling of luminescent light into the upconversion fibre, which is detected at the photodetector. Detection principle of the optochemical sensor is based on quenching of the luminescence of UCPs after binding of living MRSA cells labelled by antibody-functionalised gold nanoparticles. This reduces the intensity of luminescent light captured by the photodetector, allowing fully automated determination of MRSA cells using the optochemical sensor.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 20304 N

In Krankenhäusern kann durch frühzeitige Erkennung von MRSA-Kontaminationen, z.B. aufgrund fehlgeschlagener Reinigungs-/Desinfektionsmaßnahmen oder der Verschleppung von MRSA (z.B. aus Isolierzimmern), eine Senkung der Anzahl nosokomialer MRSA-Fälle erzielt werden. Die Prävention nosokomialer MRSA-Fälle ist vor allem zur Verbesserung der Patientensicherheit, zur Eindämmung der Verbreitung von MRSA und zur Optimierung des Einsatzes zunehmend limitierter finanzieller Mittel von außerordentlich hohem Interesse.

Der Forschungsbericht ist auf Anfrage beim
wfk - Cleaning Technology Institute erhältlich.

Continued:

IGF 20304 N

In hospitals the number of nosocomial MRSA cases can be reduced by early detection of MRSA contaminations, e.g. due to failed cleaning/disinfection measures or the carryover of MRSA (e.g. from isolation rooms).

The prevention of nosocomial MRSA cases is of particular interest to improve patient safety, to reduce the spread of MRSA and optimise the use of increasingly limited financial resources.

The research report is available on request from the
wfk - Cleaning Technology Institute

Das IGF-Projekt 20304 N der Forschungsvereinigung Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V., Campus Fichtenhain II, 47807 Krefeld, wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF-project 20304 N of the research association Europäische Forschungsgemeinschaft Reinigungs- und Hygienetechnologie e.V., Campus Fichtenhain II, 47807 Krefeld, was supported via the AiF within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Energy (BMWi) due to a decision of the German Parliament.