

Twin-DNAzym-Kaskadenreaktion zur Prüfung der Wet Penetration von OP-Textilien

IGF 21937 N

Mehrweg-OP-Textilien müssen u.a. stichprobenartig auf ihre Barrierewirkung gegenüber Mikroorganismen im feuchten Zustand („wet penetration“) entsprechend ISO 22610 geprüft werden. Projektziel war ein innerbetrieblich durchführbarer Schnelltest, der auf dem Austausch der normativen Prüforganismen (*Bacillus atrophaeus*-Sporen) durch mit Initiatoren (kurzen DNA-Molekülen) funktionalisierten Surrogatpartikeln basierte.

Durch die Initiatoren ließ sich eine primäre Hybridisierungskettenreaktion (HCR) auf der Partikeloberfläche auslösen. Die Bausteine der HCR waren so designt, dass in silico entwickelte DNAzyme (katalyt. aktive DNA) mit DNase- und DNA-Ligase-Aktivität gebildet werden sollten. Durch in silico-Optimierung konnte die Aktivität der DNase um den Faktor 10x gesteigert werden. Die DNase lässt sich nutzen, um aus einem Fluoreszenzreporter ein Fluoreszenzsignal zu bilden. Die DNA-Ligase sollte zur Auslösung einer sekundären HCR genutzt werden, wodurch sich gebildete Fluoreszenzmoleküle binden lassen.

Bislang konnten nur die katalyt. Umsatzprodukte der entwickelten freien DNase nachgewiesen werden, bei der DNA-Ligase und den hochmolekularen HCR-Produkten trat eine starke Wechselwirkung der beteiligten DNA-Moleküle auf, sodass bislang keine Umsatzprodukte generiert werden konnten, was jedoch im Rahmen zukünftiger Entwicklungen durch Modifikation der einzelnen DNA-Moleküle u.a. in der Substratbindestelle und durch Anpassung der Reaktionspuffer erreichbar scheint. Für die Auswertung von gebildeten örtlichen Fluoreszenzsignalen lassen sich automatisierte Bildauswerteverfahren einsetzen, mit denen nach Erhöhung der Fluoreszenzintensität eine einfache Auszählung erfolgen kann.

Twin-DNAzyme cascade reaction for testing wet penetration of surgical textiles

IGF 21937 N

Reusable surgical textiles must be periodically tested for their barrier effect against microorganisms in a wet state („wet penetration“) in accordance with ISO 22610. The aim of the project was to develop a rapid test that could be carried out in-house, based on the substitution of the normative test organisms (*Bacillus atrophaeus* spores) with surrogate particles functionalised with initiators (short DNA molecules).

The initiators were used to trigger a primary hybridisation chain reaction (HCR) on the particle surface. The building blocks of the HCR were designed to form in silico engineered DNAzymes (catalytically active DNA) with DNase and DNA ligase activity.

Through in silico optimisation, the activity of the DNase could be increased by a factor of 10. DNase can be used to generate a fluorescence signal from a fluorescence reporter. The DNA ligase should be used to trigger a secondary HCR, whereby the fluorescence molecules formed can be bound.

So far, only the catalytic turnover products of the developed free DNase have been detected. In the case of the DNA ligase and the high-molecular HCR products, a strong interaction of the DNA molecules involved has occurred, so that no turnover products have been generated to date. However, this appears to be achievable in the context of future developments by modifying the individual DNA molecules, including in the substrate binding site and by adapting the reaction buffers. Automated image evaluation methods can be used to analyse the local fluorescence signals formed, which can be used for simple counting after increasing the fluorescence intensity.

Fortsetzung auf Seite 2

To be continued on page 2

Fortsetzung:

IGF 21937 N

Die Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die Entwicklung eines normäquivalenten Schnelltests, durch dessen innerbetriebliche Anwendbarkeit die Qualitätssicherung verbessert und die Prüfkosten der vorwiegend kleinen und mittelständischen Aufbereitungsdienstleister reduziert werden können

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

Continued:

IGF 21937 N

The results form an important basis for the development of a rapid test equivalent to the respective ISO-test. Due to internal applicability at the predominantly small and medium-sized processing service providers the quality assurance can be improved and testing costs can be reduced.

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

Das IGF-Projekt 21937 N der Forschungsvereinigung Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 14-16, 10117 Berlin, wurde im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

The IGF-project 21937 N of the research association Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstr. 14-16, D-10117 Berlin, was supported within the funding program „Industrielle Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF)“ by the Federal Ministry of Economic Affairs and Climate Action due to a decision of the German Parliament.