

Umweltverträgliche anti- mikrobielle Schutzschich- ten auf photodynamischer Basis

Es werden umweltverträgliche, antimikrobielle Schutzschichten entwickelt, deren Wirkung auf der licht-induzierten Bildung von reaktivem Singulett-Sauerstoff beruht. Dieser wird mittels Fluoreszenzlöschung nachgewiesen.

Konventionelle Bakterizide, Pestizide und Fungizide enthalten chemische Substanzen, die Mensch, Tier und Umwelt beeinträchtigen können. Neu zu entwickelnde Schutzmittel gegen Schädigungen durch diese Organismen dürfen für den Menschen und die Umwelt nicht gefährlich sein, müssen aber trotzdem die gewünschte Schutzwirkung entfalten.

Ein Ansatz, diese Bedingungen zu erfüllen, besteht in der Nutzung der lichtinduzierten Wirkung photodynamischer Materialien. Diese Materialien, die bereits erfolgreich bei der Krebsbekämpfung angewendet werden, können durch Bestrahlung mit Licht elektronisch angeregt werden. Dabei entstehen Singulett-Sauerstoff 1O_2 und/oder organische Radikale, die eine biocide Wirkung ausüben.

Eine Freisetzung der biociden Molekül-Spezies in die Umgebung findet wegen der sehr kurzen Lebensdauer nicht statt. Die erforderliche geringe Distanz zwischen photodynamisch aktiven Molekülen, Sauerstoff und zu bekämpfenden Organismen ist an Oberflächen und in porösen Schichten mit ausreichender Gasdurchlässigkeit gegeben.

Die Entstehung des Singulett-Sauerstoffs führt zur Löschung der Fluoreszenz der photodynamischen Moleküle (Abbildung 1). Damit steht eine physikalische Meßmethode zum

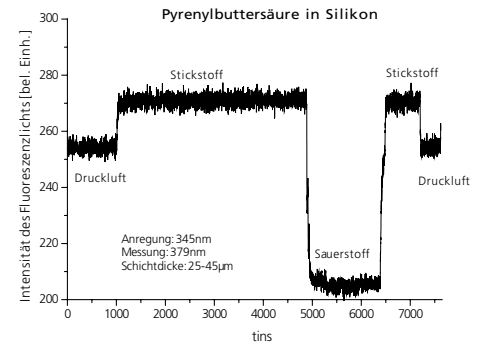


Abbildung 1

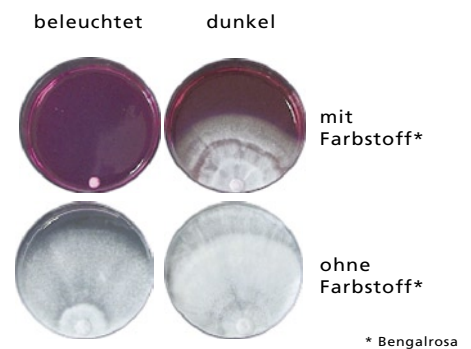


Abbildung 2

Fungizide Wirkung von Bengalrosa als Beispiel des photobiociden Effekts: Obwohl alle 4 Agarsubstrate mit dem Pilz *Poria placenta* beimpft wurden, kann dieser bei der Kombination von Licht und photodynamischem Farbstoff nicht wachsen; der Farbstoff allein (Dunkeltest) hat nur beschränkt fungizide Wirkung.

Nachweis der bioaktiven Reagenzien zur Verfügung.

Das Konzept wurde für den speziellen Fall photobiocider Holzschutzmittel auf Basis nachwachsender Rohstoffe gemeinsam mit dem Eurovir-Hygiene-Institut Luckenwalde näher untersucht. Dabei wurde das Wachstum von vier holzschädigenden Pilzen bei Belichtung und in der Dunkelheit zunächst auf Agar (Abbildung 2), dem die photodynamisch wirksame Substanz zugesetzt worden war, und in der zweiten Stufe auf Holzproben beobachtet. Für diese Untersuchungen wurden die Holzproben mit Bindern auf Basis nachwachsender Rohstoffe, in die die photodynamische Substanz eingearbeitet worden war, beschichtet. Als photodynamische Materialien dienten u. a. die Farbstoffe Bengalrosa, Eosin, Dimethylantracen, Methylenblau, Phloxin, Perylendibutyrat, Pyrenylbuttersäure und Solaronix. Modelluntersuchungen zum Nachweis des Singulett-Sauerstoffs anhand der Fluoreszenzlöschung erfolgten auch an PMMA - und Siliconschichten auf Glas und an Tauchlösungen.

Kontakt

Dr. habil. R. Danz
Telefon +49 (0) 331/ 568-1915
E-Mail rudi.danz@iap.fraunhofer.de

Dr. Büchtemann
Telefon +49 (0) 331/ 568-1918
E-Mail andreas.buechtemann@iap.fraunhofer.de