

# Entwicklung von 3D-Textilien mit sehr großen reaktiv wirksamen Oberflächen für modulare Bioreaktorsysteme zur biologischen Abwasserreinigung

277 ZBR

Ziel dieses Vorhabens war die Entwicklung textiler 3D-Strukturen, die als Träger für Biofilme zur mikrobiologischen Abwasserbehandlung geeignet sind. Textile Träger bieten sich hierbei besonders an, da durch eine freie Hyperstrukturierung der Fäden in Form von Geweben, Gestriicken oder Gewirken ein sehr großes Oberflächen-Volumen-Verhältnis erzielt werden kann. Bei ausreichend hoher (und stabiler) Biofilmbildung auf den textilen Fadenoberflächen, verbunden mit einer entsprechend hohen mikrobiologischen Abbaurrate von Schadstoffen sind somit relativ kostengünstige Trägermaterialien mit frei skalierbaren Volumina in Reaktorgefäßen möglich, die als dezentrale Abwasserreinigungsanlagen eingesetzt werden können.

Zunächst wurden verschiedene, geeignete Textilmaterialien hergestellt und auf ihr Potential zur Biofilmbildung getestet. Durch die Variation der Oberflächenenergie durch eine entsprechende Materialauswahl sowie durch Modifizierung mit hydrophobierenden Reagenzien wurde einer der wichtigen Oberflächenparameter für die Bakterienadhäsion gezielt eingestellt. Dabei zeigte sich, dass Polyethylenterephthalat (PET), Polyamid (PA), Polypropylen (PP) sowie hydrophobierte Varianten von PET und PA für die Biofilmbildung geeignet sind. Mit steigender Hydrophobizität der Materialien steigt die initiale Biofilmbildung. In der späten Phase der Biofilmbildung ist die Biofilmbildung materialunabhängig.

In einem Demonstrator (perfundierter Laborsäulenreaktor mit 3D-Textilträgern) wurde der prinzipielle Nachweis der Schadstoffeliminierung am Beispiel von Toluol erbracht. Die Abbauleistungen korrelieren dabei weitestgehend mit der Geschwindigkeit der Biofilmbildung, die wiederum durch Oberflächenmodifizierungen gezielt eingestellt werden kann.

Die hier erhaltenen Ergebnisse können auf den Einsatz von Textilfasern als Trägersysteme in der Abwasserbehandlung übertragen werden. Die geeigneten textilen Ausgangsmaterialien PET, PA und PP sind dabei relativ kostengünstig und weisen eine hohe Materialstabilität auf. Durch 3D-Wicklungen bzw. Abstandsgewirke können die Textilfasern sehr flexibel spezifisch an erforderliche Volumina in Klein-Klärbecken angepasst werden. Weiterhin bieten die Daten zum Einfluss der Oberflächeneigenschaften auf die Biofilmbildung die Möglichkeit, bereits existierende Lösungen zum Einsatz textiler Strukturen für Abwasserbehandlungen optimieren zu können. Damit liegt erstmals eine Datensammlung auf der Basis von systematischen Untersuchungen vor.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten zielen auf alle Verfahren ab, bei denen trägerimmobilisierte Biofilme eine technische Anwendung finden (z.B. mikrobielle Synthese von Wirkstoffen).

Bearbeitet wurde das Forschungsthema vom 04/08 bis 03/11 an dem **Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik e.V.**, (Rosenhof, 37308 Heilbad Heiligenstadt, Tel.: 0 36 06/671-0) unter der Leitung von Dr. K. Liefelth (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. D. Beckmann) und dem **Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.**, (Zeulenrodaer Straße 42, 07973 Greiz, Tel. 0 36 61/611-0) unter der Leitung von Dr. W. Scheibner (Leiter der Forschungsstelle Dr. U. Möhring).

--> [TIB](#)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

Das IGF-Vorhaben Nr. 277 ZBR der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.