

**Kurzveröffentlichung des Forschungsvorhabens | BMBF-Nr. 03XP0232A-C**

## ***Entwicklung eines neuen Hybridverfahrens, bestehend aus Graphen funktionalisierten intelligenten textilen Filtern und Polymermembranen zur effektiven Abwasserreinigung (HyprSTEP)***

Die Umweltbelastung mit Arzneimittelrückständen und Antibiotika-resistenten Keimen nimmt gegenwärtig rasant zu. Daraus resultiert eine Anreicherung dieser Mikroverunreinigungen in Pflanzen, Tieren und Menschen und begünstigt das Risiko schwerwiegender Erkrankungen. Wesentliche Gründe für diese Situation sind der sorglose Umgang mit den Mikroverunreinigungen und die ineffektive Eliminierung dieser Stoffe in Kläranlagen. Allerdings sind alle bisher bekannten Verfahren nicht ausreichend effektiv, um Antibiotika-Rückstände aus dem Abwasser vollständig zu entfernen. Weiterhin sind die Verfahren sehr kostenintensiv, da technische Herausforderungen, wie das Membranbiofouling, den effektiven Betrieb verhindern.

Um diesem globalen Problem zu begegnen, wurde im deutsch-polnischen Projekt HyprSTEP ein neues Hybridverfahren bestehend aus Graphen-funktionalisierten Membranen sowie textilen Filtereinheiten und einer maßgeschneiderten MBR-Technologie entwickelt. Um das Konzept zu realisieren, wurden innovative Graphen-Beschichtungen auf textile Filter und Polymer- bzw. Keramikmembranen appliziert. Somit wurde die Entwicklung von multifunktionalen Filtermaterialien mit neuen Eigenschaften, z.B. der effektiven Adsorption von Antibiotika aus dem Abwasser, angestrebt.

**Ihr Ansprechpartner zu diesem Projekt:**

Dr. Igor Kogut  
Telefon: +49 7143 271-546  
E-Mail: i.kogut@hohenstein.com

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH  
Schlosssteige 1  
D-74357 Bönnigheim

Tatsächlich ist es gut gelungen das Projektziel zu erreichen. Nach der Graphen-Applikation wiesen die Filtermedien folgende funktionelle Eigenschaften auf: biozide und antimykotische Wirkung zur Prävention von Biofouling, adsorptive Fixierung von Antibiotika an den Graphen-Oberflächen und sehr gute Filtrationseigenschaften. So konnte mit den speziellen 3D-Graphen-Vliesstoffen bis zu 90 % der Antibiotika aus dem Abwasserstrom entfernt werden. Unter Einsatz der neu entwickelten Filtermaterialien wurde ein neuer Hybridprozess zur Abwasserreinigung entwickelt. Hierbei wird der textile Graphen-Filter zur Vor- oder Nachbehandlung des Abwassers eingesetzt. Das gesamte Konzept wurde durch Simulation des Klärprozesses (u.a. durch Einsatz verschiedener Modellabwässer) im Technikumsmaßstab detailliert charakterisiert. Die Modellabwässer wurden effizient mit dem innovativen Hybridverfahren gereinigt und die Funktionstüchtigkeit des Konzeptes wurde nachgewiesen. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts stoßen auf ein großes Interesse seitens z.B. der pharmazeutischen Industrie. Bereits jetzt werden die entwickelten Konzepte bei ausgewählten Kunden untersucht, um auf eine sehr kosteneffiziente Art und Weise die Antibiotika-belasteten Abwässer aufzureinigen. Dies wird langfristig die Nachhaltigkeit und Sicherheit der Wasserkreisläufe im europäischen Raum verbessern und auch dabei helfen gesellschaftliche Herausforderungen wie Antibiotikaresistenzen effektiv anzugehen.

## **Danksagung**

*Das Verbundprojekt „HyprSTEP“  
03XP0232A-C wurde über den Projektträger  
Jülich im Rahmen des EU-Programms  
„M.Era.-Net.“ vom Bundesministerium für  
Bildung und Forschung gefördert.*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

## **Projektleiter:**

Dr. Igor Kogut (Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH)

## **Forschungsstelle:**

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH

Schlosssteige 1

D-74357 Bönningheim

Leiter: Prof. Dr. Stefan Mecheels, Dr. Timo Hammer

## **Schlussbericht:**

Zu beziehen über die Technische Informationsbibliothek (TIB)