

# Graphen zur Spurenstoffelimination – Ergebnisse der Thüringer Forschergruppe »SoWas«

**M. Sc. Marc Pezoldt, Dr. Isabel Kinski, Dr. Marcus Weyd**

Mikroschadstoffe stellen die globale Wasserwirtschaft vor enorme Herausforderungen. Diese Stoffe sind schon in sehr geringen Mengen eine Gefahr für die aquatische Umwelt und können meist mit der klassischen dreistufigen Klärwerkstechnik nicht entfernt werden.

## Synergien durch Hybridverfahren

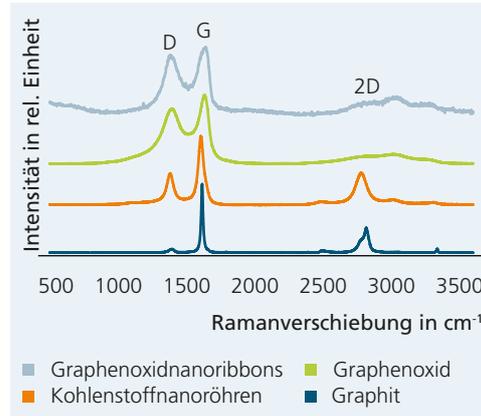
In der Forschergruppe »SoWas« untersucht das Fraunhofer IKTS in Zusammenarbeit mit der Friedrich-Schiller-Universität Jena eine vollständige Eliminierung von Mikroschadstoffen durch die Kombination von Adsorption und Oxidation an Nanopartikeln. Das Oxidationsmittel kann dabei durch Ultraschall mittels Kavitation und/oder durch Photokatalyse an Titandioxid (TiO<sub>2</sub>) eingebracht werden. Für die Adsorption von Spurenstoffen sind Kohlenstoffspezies, wie zum Beispiel Graphen, geeignet. Die Kombination dieser Verfahren verstärkt die Abbauwirkung im Sinne eines echten Synergieeffekts.

## Graphen als optimaler Adsorber

Graphen ist ein 2D-Material aus bienenwabenhöförmig angeordneten Kohlenstoffatomen. Es zeichnet sich durch hohe elektrische und thermische Leitfähigkeit bei gleichzeitig guter mechanischer Festigkeit aus. Darüber hinaus verfügt Graphen über eine hohe spezifische Oberfläche, so dass es als Adsorbermaterial sehr gut geeignet ist.

Das IKTS ist in der Lage, Graphen und Graphenoxid mittels Exfolierung von kostengünstigem Graphit und dem Aufschneiden von Kohlenstoffnanoröhren (CNTs) herzustellen. Abhängig vom verwendeten Ausgangsmaterial und dessen Nachbehandlung ist es möglich, die Größe der erhaltenen Graphenflochten im nm- bis

µm-Bereich einzustellen. Die Adsorptionseigenschaften können gezielt, abhängig von den zu entfernenden Schadstoffen, angepasst werden. Ebenfalls ist eine direkte Anbindung des Photokatalysators an Graphen realisierbar.

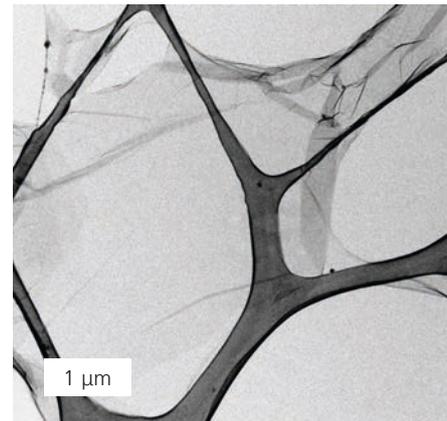


Ramanspektroskopie zur Qualitätsbestimmung der Adsorbentien.

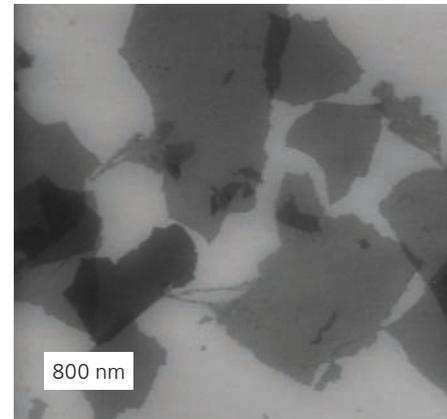
## Leistungs- und Kooperationsangebot

- Exfolierung von Graphit und Unzipping von CNTs zur Herstellung von Graphen
- Kundenspezifische Funktionalisierungen
- Umfassende Charakterisierung von Graphen

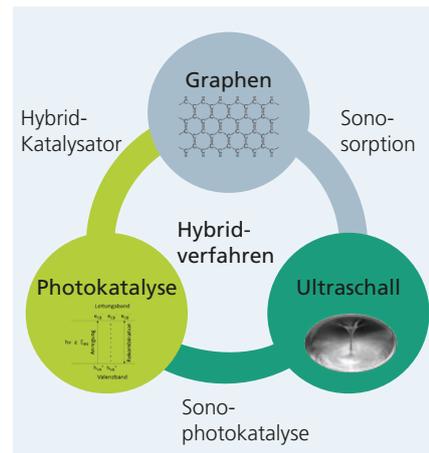
Die Autoren danken für die finanzielle Unterstützung im Rahmen der Thüringer Forschergruppe »SoWas« (FKZ: 2019 FGR 0085) und dem beteiligten Industriebeirat.



TEM-Aufnahme von Graphenoxid.



FEREM-Aufnahme einzelner Graphenoxidflochten.



Entwicklungslinien der Forschergruppe »SoWas«.