



Auszug aus dem Jahresbericht 2018  
Zur aktuellen Website: [www.ist.fraunhofer.de](http://www.ist.fraunhofer.de)

## DIAMANT REINIGT TRINKWASSER IN AFRIKA

Mehr als 100 Millionen Menschen haben in den ländlichen Gebieten im südlichen Afrika keinen oder nur eingeschränkten Zugang zu sauberem Trinkwasser. Mit dem Ziel, eine dezentrale und energieautarke Lösung zur Trinkwasseraufbereitung für ländliche Regionen in Afrika zu entwickeln, koordiniert das Fraunhofer IST ein durch die Europäische Union gefördertes Projekt »Self-Sustaining Cleaning Technology for Safe Water Supply and Management in Rural African Areas«, kurz: SafeWaterAfrica. Die technologische Basis für die Wasserdeseinfektion ist die elektrochemische Oxidation mit am IST entwickelten diamantbeschichteten Elektroden.

### Wasseraufbereitung und -entkeimung

Flüsse und Brunnen, die im südlichen Afrika vorwiegend als Quellen für Trinkwasser genutzt werden, enthalten häufig hohe Konzentrationen an organischen Verunreinigungen, Schwermetallen und Krankheitserregern. Für die Wasseraufbereitung werden zunächst durch Kombination von Elektrokoagulation, Flockung und Filtration organische Inhaltsstoffe und Schwermetalle entfernt. Anschließend kommen zur Entkeimung diamantbeschichtete Elektroden zum Einsatz, um mit Hilfe von elektrochemischer Oxidation Pilze, Algen, Bakterien und Viren abzutöten (vgl. Abbildung 1).

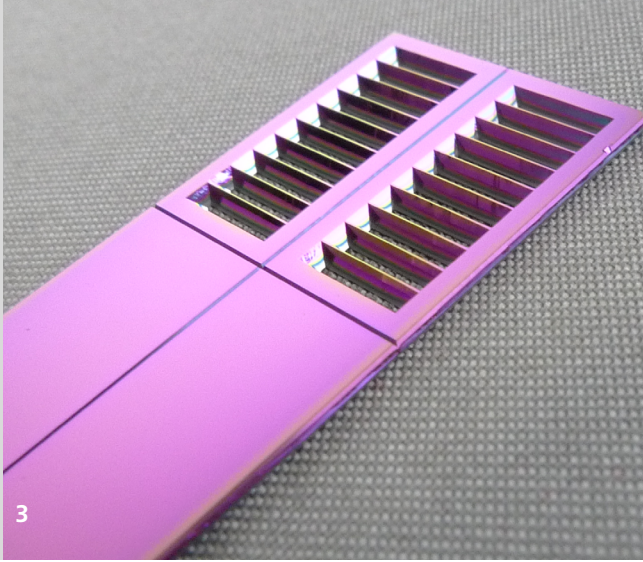
Die besondere Herausforderung besteht in der Auslegung aller Komponenten für in abgelegenen Regionen herrschenden Bedingungen. Im September 2018 wurde der erste von südafrikanischen Partnern gebaute Demonstrator in Waterval bei Johannesburg aufgestellt (vgl. Abbildung 2). Solarzellen und eine Batterie werden den autarken Betrieb unabhängig von unzuverlässig arbeitenden oder nicht vorhandenen Stromnetzen ermöglichen.

### Verbesserte Langzeitstabilität von Diamantelektroden

Im Rahmen des Projekts erarbeitete das Fraunhofer IST ein neues Konzept zur Verbesserung der Langzeitstabilität von Diamantelektroden. Diese bestehen aus Silizium-Grundkörpern mit einem nur wenige Mikrometer dünnen Überzug aus elektrisch leitfähigem Diamant. Damit das Diamantwachstum im Heißdraht-CVD-Prozess überhaupt stattfinden kann, ist ein Vorbehandlungsschritt erforderlich, die sogenannte Nukleation. Je dichter und gleichförmiger die Diamant-Saatkristalle auf dem Grundkörper aufgebracht werden, desto schneller wächst eine defektfreie Diamantschicht und umso höher sind die erreichbaren Standzeiten.

### Diamantnukleation durch Bombardement mit Kohlenwasserstoffionen

Im Projekt »SafeWaterAfrica« wurde zur Nukleation der Diamantelektroden erstmals das Verfahren »Hot Filament Bias Enhanced Nucleation (HFBN)« angewendet. Dabei erfolgt die Nukleation direkt in der Beschichtungsanlage durch ein Bombardement mit Kohlenwasserstoffionen, die in einem zusätzlichen Plasma erzeugt werden. Das HFBN-Verfahren hat den Vorteil, dass es besonders hohe und uniforme Nukleationsdichten erzeugt, was das Wachstum defektarmer Diamantschichten mit potenziell verbesserter Lebensdauer ermöglicht.



1 *Desinfektionseinheit des Demonstrators mit drei parallelgeschalteten elektrochemischen Zellen mit Diamantelektroden (Gehäuseaufschrift »SafeWaterAfrica«).*

2 *Demonstrator zur Wasseraufbereitung im Aufbau in Südafrika.*

3 *Elektrode nach einer HFBN-Behandlung.*

---

## Ausblick

---

Nach dem erfolgreichen Aufbau des ersten Demonstrators wird nun ein zweiter Demonstrator in Mosambik aufgebaut. In einer mehrmonatigen Testphase werden die Demonstratoren in Bezug auf Wasserqualität, Ausfallsicherheit und Betriebskosten erprobt. Gleichzeitig werden Geschäftsmodelle erarbeitet, um die Technologie nach Abschluss des Projekts im November 2019 in die reale Anwendung zu überführen.

---

## Das Projekt

---

Das beschriebene Projekt wurde über den Zuwendungsvertrag Nr. 689925 aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union gefördert.

---

## KONTAKT

Dr. Jan Gäbler  
Telefon +49 531 2155-625  
jan.gaebler@ist.fraunhofer.de

Dr. Markus Höfer  
Telefon +49 531 2155-620  
markus.hoefer@ist.fraunhofer.de