



gefördert durch



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

### Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST

Am Vogelherd 50  
98693 Ilmenau, Germany

### Wasserversorgung und Abwasserbehandlung:

Dipl.-Ing. Thomas Westerhoff  
Telefon +49 3677 461-107  
thomas.westerhoff@iosb-ast.fraunhofer.de

Dr.-Ing. Buren Scharaw  
Telefon +49 3677 461-121  
buren.scharaw@iosb-ast.fraunhofer.de

[www.iosb-ast.fraunhofer.de](http://www.iosb-ast.fraunhofer.de)



## INNOVATIVE DESINFEKTIONS- LÖSUNGEN MIT UV-LEDS

### Motivation

Wasser hat eine enorme Bedeutung für die menschliche Existenz. Mehr als 660 Millionen Menschen weltweit haben noch keinen Zugang zu sauberem Trinkwasser, was wiederum die Verbreitung von Krankheiten und Epidemien begünstigen kann. Die Desinfektion von Trinkwasser und Bereitstellung von sauberem Trinkwasser für alle Menschen stellt deshalb einen Hauptbestandteil der UN-Millenniumziele dar.

Aktuell werden in der Trinkwasserdesinfektion aus Kostengründen noch klassische quecksilberhaltige Strahler den UVC-LEDs vorgezogen, da ein wirtschaftlicher Einsatz dieser momentan noch nicht realisierbar ist. Auch gibt es bei der Trinkwasserdesinfektion mittels LEDs viele weitere offene Fragen, die mithilfe der durchgeführten Forschungsprojekte geklärt werden sollen.

LEDs ermöglichen jedoch durch ihre spezifischen Eigenschaften völlig neue Möglichkeiten, die wesentliche Nachteile der bisherigen Technik lösen können. So benötigt eine LED keine Aufwärmphase, das bedeutet, dass ihre Leistung sofort abgerufen werden kann. Ein intermittierender Betrieb ist dadurch möglich. Auch bezüglich der Anordnung von LEDs und den Freiheiten bei der Kombination verschiedener Emissionswellenlängen, die auf unterschiedliche Wirkmechanismen abgestimmt werden können, ergeben sich Effizienzvorteile in der Desinfektion. LEDs eröffnen beim Reaktordesign völlig neue Möglichkeiten. Durch die zunehmende Leistungsfähigkeit der LEDs werden perspektivisch auch größere Reaktoren zur Desinfektion umsetzbar. Darüber hinaus ist durch die geringe Versorgungsspannung auch der Betrieb mit mobilen Energiequellen realisierbar, was die Dimensionen der Nutzung erweitert.

---

## Umsetzung

---

Es wurden die technischen Aspekte zum Ersatz von Quecksilberdampflampen durch LEDs erarbeitet und die entsprechenden Regularien recherchiert.

Da LEDs vielfältigste neue Reaktordesigns ermöglichen, wurden verschiedene LED-Anordnungen simuliert und prototypisch aufgebaut und vermessen. Unter Berücksichtigung der gegebenen Abstrahlcharakteristik konnte hierdurch eine optimale Anordnung von LEDs identifiziert werden. Für diese Designs wurden anschließend Kühlkonzepte sowie die notwendige Ansteuerungselektronik mit Monitoring-Fähigkeiten entworfen und umgesetzt.

Eine besondere Innovation ist die Möglichkeit, die LEDs direkt im Wasser ohne aufwändiges Hüllrohr zu betreiben, wodurch die Leistungsausbeute durch Wegfall von Reflexionen nochmals gesteigert werden konnte.

Auf der IFAT 2018 wurden die ersten Funktionsmuster der Fachwelt präsentiert.

*1 Einzelne UV-LED-Sektion*

*2 Anordnung der LEDs auf einem Modul*

---

## Vorteile

---

- Mehr Freiheiten beim Reaktordesign
- Wellenlängen mit höherer Desinfektionswirkung verfügbar
- Keine Aufheizphasen
- Gute Überwachung und Fernwartung
- Hohe Lebensdauer
- Sehr hohe mechanische Stabilität, vibrationsfest
- Quecksilberfrei

---

## Applikationen

---

- Dezentrale Trinkwasserdesinfektion
- PoU (Point-of-Use) Anwendungen
- Desinfektion von Flüssigkeiten im klinischen Bereich
- Oberflächendesinfektion
- Luftdesinfektion

---

## Partner

---

- Institutsteil Angewandte Systemtechnik AST des Fraunhofer IOSB
- PURION GmbH
- Xylem Water Services GmbH
- DVGW - Technologiezentrum Wasser

