



## Optimierung von verschiedenen Biofilm-Reaktoren zur Wasseraufbereitung

### Abwasseraufbereitung

Ein s::can System bei einer Kläranlage in El Gouna ermöglicht das Modellieren und dynamische Simulieren von verschiedenen biologischen Prozessen. Mithilfe der Ergebnisse werden innovative Lösungsansätze zur Kapazitätserhöhung von bestehenden Kläranlagen evaluiert.

### Technische Universität Berlin (TUB) Campus El Gouna, Ägypten

#### Parameter:

- CSB
- CSBf
- NO<sub>3</sub>
- NH<sub>4</sub>
- pH
- Temperatur
- AFS

#### Facts & Figures

**Unternehmen/Institution:**  
TU Berlin

**Ort:**  
El Gouna, Egypt

**Anwendung:**  
Abwasseraufbereitung

**Installierte Produkte:**  
spectro::lyser, ammo::lyser  
oxi::lyser und moni::tool

### Hintergrund

Das Abwasser der wachsenden Touristenstadt El Gouna in Ägypten wird in einer zentralen Kläranlage mit Belebungsbecken aufbereitet. Da die Anlage im schnell expandierenden Stadtgebiet liegt, sind trotz des erhöhten Zulaufs von Abwasserfrachten keine Erweiterungsbauten möglich.

Carsten Riechelmann arbeitet für das Institut Wasser-ingenieurwesen am Campus El Gouna der Technischen Universität Berlin. Er unterstützt die Stadt dabei, verschiedene Möglichkeiten der Kapazitätserhöhung der Anlage zutesten. Zusammen mit Tristan Wilm analysiert er, ob Verfahren, die in <15°C Bioreaktoren in Europa verwendet werden, auch in der >30°C Anlage in Ägypten funktionieren.

Riechelmann stellt dabei einen Vergleich zwischen drei Verfahren her: einer Optimierung des konventionellen Belebtschlammverfahrens, der Anwendung eines Festbett- und der Anwendung eines beweglichen Biofilm-trägerverfahrens. Die Anwendung von Biofilm-trägern ist eine innovative Lösung, mit der die Kapazität existierender Kläranlagen erhöht werden kann, ohne neue Becken zu bauen. Da es jedoch relativ junge Verfahren sind, gibt es noch offene Fragen bezüglich ihres Designs, des Umwandlungsprozesses sowie der Leistungsfähigkeit.

### Lösung von s::can

Um die Kapazität für den CSB-Abbau und die Nitrifikation zu erhöhen, müssen die Einflüsse der unterschiedlichen Parameter auf das biologische Reinigungsverfahren verstanden werden. Unter Verwendung eines Probenahmesystems mit dem s::can Online Monitoring System werden vier verschiedene Probenahmestellen gemessen. Ein spectro::lyser, ein ammo::lyser und ein oxi::lyser messen

im Zufluss sowie die im Ablauf der drei Becken CSB, TSS, NO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, pH, O<sub>2</sub> und Temperatur. Die Sensoren sind mit einem con::cube Bediengerät mit der moni::tool Software verbunden, die alle Daten speichert und visualisiert.

Mit der Bediensoftware moni::tool können Relais geschaltet werden. Diese Funktion wurde genutzt, um 15-minütig zwischen vier verschiedene Pumpen zu wechseln. Das Wasser gelangt in den Messkanal, in dem die Sensoren installiert sind und kann so mit nur einem Set von s::can Sensoren gemessen werden. Nach der Datensortierung werden die Unterschiede zwischen dem normalen Klärschlammprozess und den zwei Biofilm Hybridprozessen analysiert.

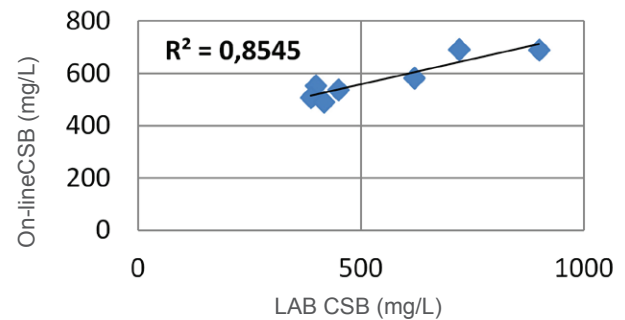
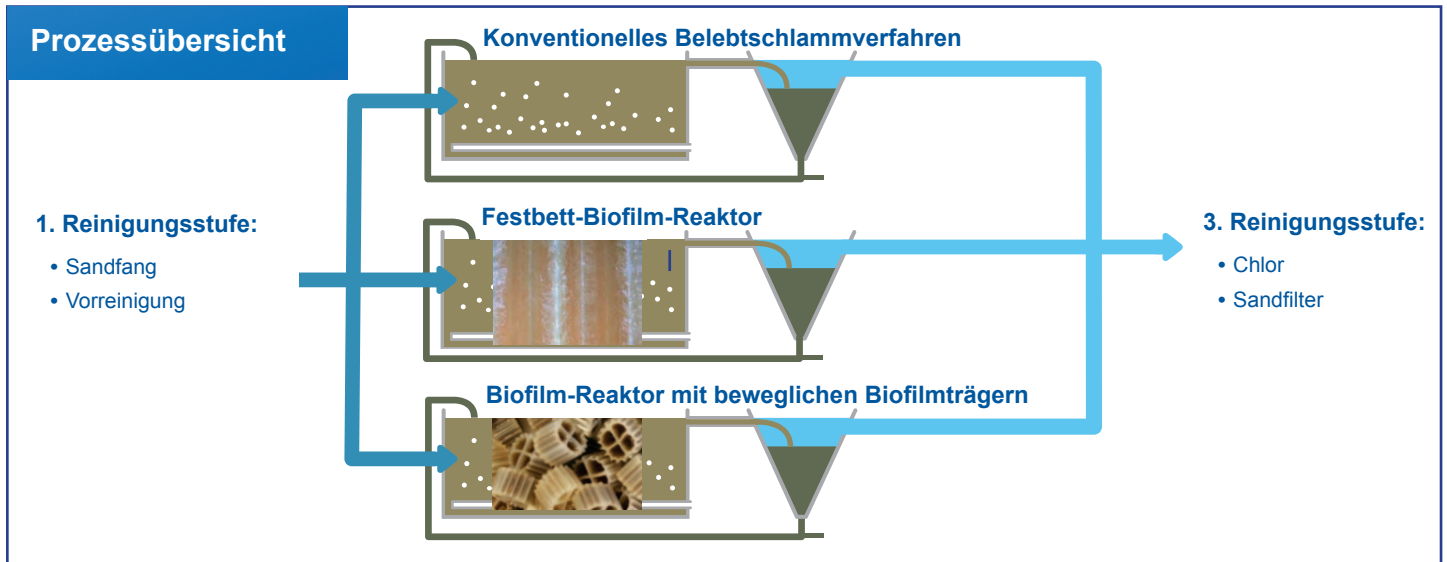
Ziel dieses Forschungsprojekts ist es, mithilfe der Daten die idealen Prozesskonditionen und die Höchst-

kapazität der Kläranlage durch die Biofilmträger Anwendungen zu bestimmen. Die gesammelten Daten werden für die Kalibrierung eines Modells in Simba#™ verwendet, das die Neuberechnung weiterer überbeanspruchter Kläranlagen in Ägypten ermöglicht, die ihre Kapazität erhöhen müssen.



**“Bevor ich das s::can Online Monitoring System verwendet habe, war es mir nicht möglich, die Unterschiede zwischen den Prozessen zu beobachten. Mit s::can überwache ich nun die verschiedenen dynamischen Reaktionen in allen drei Prozessen.“**

Dipl. Ing. Carsten Riechelmann  
(TU Berlin Instituts Wasser-ingenieurwesen, Campus El Gouna El Gouna)



Die TSS, CSB und CSBf Messungen des Zuflusses sowie der Abflüsse 1, 2 und 3 für je 15 Minuten dargestellt in moni::tool.

Die Laboranalyse bestätigt, dass eine hohe Korrelation zwischen den Messergebnissen des spectro::lyzers und der Laborresultate bezüglich CSB im Rohabwasser des Zuflusses besteht.



Der spectro::lyser™ ist ein UV-Vis Spektrometer, welcher die Absorption im Bereich von 190 – 750 nm misst. Algorithmen berechnen aus den spektralen Rohdaten Wasserqualitätsparameter wie z.B. Nitrat, Nitrit, CSB, BSB, H2S etc. Im spectro::lyser sind keine beweglichen Teile verbaut. Da es sich um ein rein optisches Messgerät handelt, kann auf Reagenzien verzichtet werden - dies führt zu extrem niedrigen Betriebskosten.



Die moni::tool Software ist eine revolutionäre Plattform für das Management einer nahezu unbegrenzten Menge an Stationen, online Sensoren und Parametern. Die intuitive Bedienung - direkt vor Ort oder ferngesteuert - und ein Vielzahl an umfangreichen Funktionen machen moni::tool essentiell für modernstes Sensor- und Stationsmanagement.



Das Institut Wasseringenieurwesen des TUB Campus El Gouna unterrichtet und forscht über Wasserbewirtschaftungsmanagement, das einem integrierten und interdisziplinären Ansatz folgt, inklusive nachhaltigem Aufbau von Kapazitäten.

Mehr Information:

[www.campus-elgouna.tu-berlin.de](http://www.campus-elgouna.tu-berlin.de)