

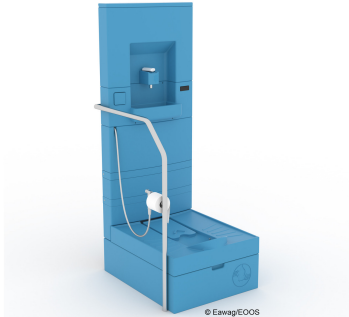


Florian Hochstrasser

Diplomand	Florian Hochstrasser
Examinator	Prof. Dr. Michael Burkhardt
Experte	-
Themengebiet	Wasseraufbereitung
Projektpartner	Eawag, Dübendorf, ZH

# Technische Untersuchungen zur dezentralen Behandlung von Toilettenabwasser

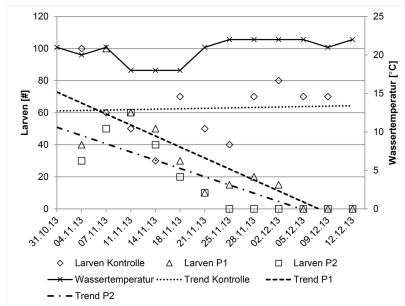
Studienarbeit im Rahmen des Eawag- Projekts «Diversion for safe sanitation»



Visualisierung des aktuellen Prototypen der Blue Diversion Toilet

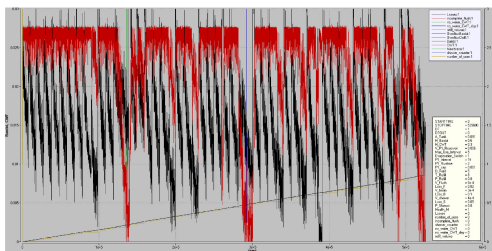
**Ausgangslage:** Die momentan grösste Herausforderung im Bestreben der Verbreitung von sanitären Einrichtungen stellt sich in urbanen Zonen. Millionen von Menschen strömen in die Megacities, vor allem in den Schwellenländern. Vielerorts fehlen finanzielle Ressourcen und politische Strukturen als Grundlagen für eine geordnete Expansion. Ergebnis sind informelle Siedlungen mit prekären hygienischen Bedingungen. Die Bill & Melinda Gates Foundation hat einen Wettbewerb mit dem Titel «Reinvent the toilet Challenge» ins Leben gerufen, um die Entwicklung von Lösungen voranzutreiben. Ein Projektteam der Eawag hat sich der Herausforderung gestellt und entwickelt mittlerweile den zweiten Prototyp der «Blue Diversion Toilet». Die Toilette trennt Urin und Fäkalien für die spätere Wertstoffrückgewinnung aus Urin. Im geschlossenen Wasserkreislauf der Toilette wird Wasser für die persönliche Hygiene und die Spülung vor Ort aufbereitet.

**Vorgehen/Ergebnis:** In der Studienarbeit wurden zwei Aspekte des Eawag-Projekts aufgegriffen. Im ersten Arbeitspaket wurden Massnahmen zur Fliegenkontrolle evaluiert. Der Fokus lag auf einer Lösung für die Versuchsanlagen im Labor der Eawag. Dort galt es, eine wirksame Strategie zur Bekämpfung einer Insektenplage zu entwickeln. Ein Versuch mit dem biologischen Larvizid Solbac verlief erfolgreich und das Produkt konnte zur Anwendung empfohlen werden. Für die Blue Diversion Toilet wurde ein Katalog von Lösungsansätzen erarbeitet und die einzelnen Varianten beurteilt. Die Zusammenstellung soll als Grundlage für weiterführende Überlegungen zur Fliegenkontrolle dienen.



Entwicklung der Larvenpopulation während des Versuchs. Die Behandlung mit einem biologischen Larvizid verlief erfolgreich.

Das zweite Arbeitspaket umfasste die Modellierung des hydraulischen Systems in der Blue Diversion Toilet. Es entstand ein vielseitig einsetzbares Modell für weitere Untersuchungen, dessen Funktionieren anhand der Simulation von zwei verschiedenen Nutzungsszenarien demonstriert werden konnte. Die Szenarien umfassten eine Verwendung als private Toilette für zwei Familien und den Einsatz als öffentliche Toilette. Im Szenario «Zwei Familien» hat sich gezeigt, dass die Toilette 10 Personen problemlos versorgen kann. Versagensfälle traten vor allem in aussergewöhnlichen Konstellationen wie Schulferien oder während mehrerer Wochen vergessener Nachfüllung der Toilette auf. Auch ein Einsatz als öffentliche Toilette ist möglich. Der im Modell berechnete Membranflux im Bioreaktor der Toilette deckte sich nahezu perfekt mit experimentell bestimmten Werten der Eawag.



Ausschnitt aus den Simulationsergebnissen. Dargestellt sind die Füllstände der Haupttanks in der Blue Diversion Toilet.