

ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN  
DEPARTMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT  
INSTITUT UNR

## **Konzept einer “Zero Waste Sanitation“ am Standort Grüental**

**Studie im Rahmen des Moduls Ökotechnologie**

**von**

**Käser Markus, Mühlematter Armin, Ruf Christian und Wieser Joël**

Bachelorstudiengang 2011

Abgabedatum: 19. Dezember 2013

Studienrichtung Umweltingenieurwesen

Fachkorrektor:

Schönborn, Andreas

ZHAW, Grüental, Wädenswil

## 1 Einleitung

Weltweit haben rund 2.4 Milliarden Menschen keinen Zugang zu ausreichend sanitären Anlagen, was jährlich den Tod von ungefähr 2 Millionen Menschen, aufgrund diarrealer Krankheiten, verursacht. Vermutungen zufolge werden über 90 % der Abwässer in Entwicklungsländern unbehandelt abgeführt und dadurch wertvolle Trinkwasserressourcen verschmutzt. In vielen industrialisierten Ländern wurden die hygienischen Risiken auf ein Minimum reduziert, indem das von Menschen verursachte Schmutzwasser in Kanalisationssystemen abgeführt und in Abwasserreinigungsanlagen (ARA) gereinigt wird. Gerade das Kanalisationssystem verursacht jedoch, vor allem in ruralen Gebieten, hohe Erstellungs- und Unterhaltskosten. Indem die Nährstoffe und die organischen Verbindungen der Lebensmittel aus der Landwirtschaft nicht zurückgeführt werden, müssen diese durch Kunstdünger mit fossilem Ursprung ersetzt werden. Bei fehlender oder mangelnder Abwasserreinigung steigert dies die Eutrophierungsgefahr von Gewässern. Die negativen Einflüsse auf die Umwelt durch die heute angewendeten sanitären Konzepte bestehen somit sowohl in Entwicklungs- als auch in Industrieländern. Ein grundlegendes Problem liegt in der Tatsache, dass Fäkalien immer noch als abstossende Abfälle angesehen werden und sich nur für die Entsorgung eignen. (Langergraber & Muellegger, 2005)

Anderer Ansicht sind die Entwickler von neuartigen Sanitärsystemen (NASS). Der Hauptfokus dieser Systeme liegt darin, dass die Abwässer direkt an der Quelle getrennt, die Abfallstoffe aufbereitet und als Wertstoffe wiederverwendet werden. Aufgrund der hohen Nährstoff- und Kohlenstoffgehalte in den Fäkalien besteht ein grosses Potential in der Verwendung als Dünger und Bodenverbesserer. (Winker et al., 2009)

Die Verwendung der aufbereiteten Stoffe als Dünger in der Landwirtschaft bringt, neben zahlreichen Vorteilen, jedoch auch hygienische Probleme mit sich. Vor allem die menschlichen Fäkalien können eine hohe Anzahl Pathogene enthalten, welche für eine sichere Wiederverwendung der Stoffe vernichtet werden müssen. Die Auswirkungen und Möglichkeiten zur Entfernung von Mikroverunreinigungen, wie medizinischen Rückständen und endokrinen Disruptoren, welche hauptsächlich im Urin vorhanden sein können, sind nach aktuellem Stand der Wissenschaft noch nicht vollständig untersucht. (Langergraber & Muellegger, 2005)

Die Sanitäranlagen des Gebäudes GC auf dem Campus Grüental entsprechen den konventionellen und wenig nachhaltigen Systemen, bei welchen Spültoiletten und Duschen mit Trinkwasser betrieben und Braun-, Gelb- sowie Grauwasser gemischt in die Kanalisation geleitet werden. Die Aufgabenstellung dieser Arbeit besteht darin, eine Null-Abfall Versuchsanlage für diesen Standort zu erarbeiten. Problem und Ziel zugleich ist, die menschlichen Fäkalien und Abwässer innerhalb der Anlage so zu behandeln und aufzubereiten, dass am Ende nur Wertstoffe

---

das System verlassen. Abfälle dürfen keine entstehen. Des Weiteren soll die Anlage einen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten, indem Kreisläufe geschlossen und wertvolle Ressourcen wie Trinkwasser gespart werden.

---