

## Abwasser-Kreislauf

Kaskadische Verwertung der Abwasser- und organischen Reststoffströme in Gebäuden

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ENERGIE DER ZUKUNFT, Kreislaufwirtschaft, Kreislaufwirtschaft 2021 (KP)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2021	<b>Projektende</b>	30.09.2024
<b>Zeitraum</b>	2021 - 2024	<b>Projektaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Abwasser, Plus-Energie, Klimaschutz, Biogas, Grauwasser, Dünger, Trenntoiletten, Stromproduktion, Nutzwassergewinnung		

### Projektbeschreibung

#### Ausgangssituation, Problematik und Motivation zur Durchführung des Projekts

Unser derzeitiges Abwassersystem ist zwar sehr gut entwickelt, aber kein nachhaltiges Kreislaufsystem. Nährstoffe, die über menschliche Ausscheidungen in das Abwasser eingebracht werden, können nicht mehr in die Nahrungsmittelproduktion rückgeführt werden da es in den Klärwerken schon zu viele Verunreinigungen gibt. Auch der Energiegehalt der Stoffe im Abwasser kann durch die aerobe Behandlung im Klärwerk nicht mehr gut genutzt werden. Der Klärschlamm wird daher getrocknet, verbrannt und die Asche u.a. deponiert. Die Speisereste der Haushalte werden überwiegend über den Restmüll entsorgt und ebenfalls verbrannt, womit die enthaltenen Nährstoffe verloren gehen.

#### Ziele und Innovationsgehalt gegenüber dem Stand der Technik / Stand des Wissens und mit Bezug zu den erwarteten Nachhaltigkeitseffekten.

Aufbauend auf vorhergehenden Projekten (z.B. KREIS in Hamburg) und durch Nutzung, Erweiterung und Kombination neuer Komponenten und Verfahren und mit Laborversuchen soll ein neues, innovatives Stoff- und Energiekreislaufsystem erprobt werden.

- Das Langzeitverhalten der neuen Urin-Trenntoilette (Gewinnerin des inter-nationalen Wettbewerbs „Reinventing the Toilette“) und die Abtrennung von Spülwasser und Feststoffen werden experimentell und empirisch untersucht.
- Aus Urin und Faulschlammwasser wird Pflanzendünger und Nutzwasser rückgewonnen. Hierbei wird das Eawag-Urinrecyclingverfahren um die Nährstoff-rückgewinnung auch aus Gärrestwasser erweitert und erprobt, um auch aus dieser Fraktion Nährstoffe rückzugewinnen.
- Erfassung und Optimierung der Medikamenten-, Drogen- und Hormonreste-abscheidung auch aus dem Gärrestwasser.
- Die Hochtemperatur-Vergärung und Biogasproduktion von Fäkalien und Speiseabfällen wird forschend optimiert und das Mindestvolumen ermittelt. Dazu wird auch die Hygiene, die verfahrenstechnische Robustheit bei Fehlwürfen und durch eingeleitete Haushaltschemikalien überprüft.
- Das gewonnene Biogas wird nach Zeit, Qualität und Quantität analysiert und das Strom- und Wärmepotenzial via Brennstoffzelle oder Mikroturbine errechnet.
- Konzepte zur Nutzung von Speiseresten aus Haushalten werden verfahrenstechnisch und bautechnisch untersucht.
- Nutzerakzeptanz und Nutzerpräferenzen werden erhoben.

- Konzepte zur Nutzung des Gärrestes über Karbonisierungsverfahren und der Phosphat-Rückgewinnung werden analysiert und bewertet.

#### □ Angestrebte Ergebnisse und Erkenntnisse

Dieses geplante Projekt soll eine ökonomisch und ökologisch nachhaltigere Kreislauf-Nutzung von Gebäudeabwasser und Haushalts-Speiseresten ermöglichen. Dabei sollen neben wissenschaftlichen Erkenntnissen realistische und rasch multiplizierbare Anwendungsbeispiele für die Technologie und die Kreislaufprodukte entstehen.

## Abstract

#### □ Initial situation, problem and motivation to carry out the project

Our current sewage system is very well developed, but not a sustainable circulatory system. Nutrients that are brought into the wastewater via human excretions can no longer be returned to food production because there are already too many impurities in the sewage treatment plants.

As well, the energy content of the substances in the wastewater can not be used well due to the aerobic treatment in the sewage treatment plant. The sewage sludge is therefore dried, burned and the ash, among other things, is landfilled. The food waste from households is mainly disposed of in the residual waste and is also incinerated, which means that the nutrients it contains are lost.

#### □ Objectives and innovative content compared to the state of the art / state of knowledge and with reference to the expected sustainability effects

Building on previous projects (e.g. KREIS in Hamburg) and through the use, expansion and combination of new components and processes and with laboratory tests, a new, innovative material and energy cycle system is to be tested and a demo project is to be prepared.

- The long-term behavior of the new urine separation toilet (winner of the international competition "Reinventing the Toilet") and the separation of flushing water and solids are investigated experimentally and empirically.
- Plant fertilizers and industrial water are recovered from urine and digested sludge water. Here, the Eawag urine recycling process is expanded to include nutrient recovery from digestate water and is tested in order to recover nutrients from this fraction as well.
- Recording and optimization of the separation of medicaments, drugs and hormone residues also from the digestate water.
- The high-temperature fermentation and biogas production of faeces and food waste is optimized through research and the minimum volume is determined. In addition, the hygiene, the procedural robustness of incorrect throws and discharged household chemicals are checked.
- The biogas obtained is analyzed according to time, quality and quantity and the electricity and heat potential is calculated via fuel cells or microturbines.
- Concepts for the use of leftover food from households are examined in terms of process engineering and construction.
- User acceptance and user preferences are analyzed.
- Concepts for the use of sewage sludge via carbonization processes and phosphate recovery are analyzed and evaluated.

#### □ Desired results and findings

This planned project is intended to enable an economically and ecologically sustainable recycling of building wastewater and household leftovers. In addition to scientific knowledge, realistic and quickly multipliable application examples for the

technology and the cycle products are to be created.

## **Projektkoordinator**

- Schöberl & Pöll GmbH

## **Projektpartner**

- Eawag, Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz
- Dr. Alexander Keul
- Laufen Austria GmbH
- Universität für Bodenkultur Wien
- AAT Abwasser- und Abfalltechnik GmbH