Tove Larsen erklärt die Toilettenrevolution

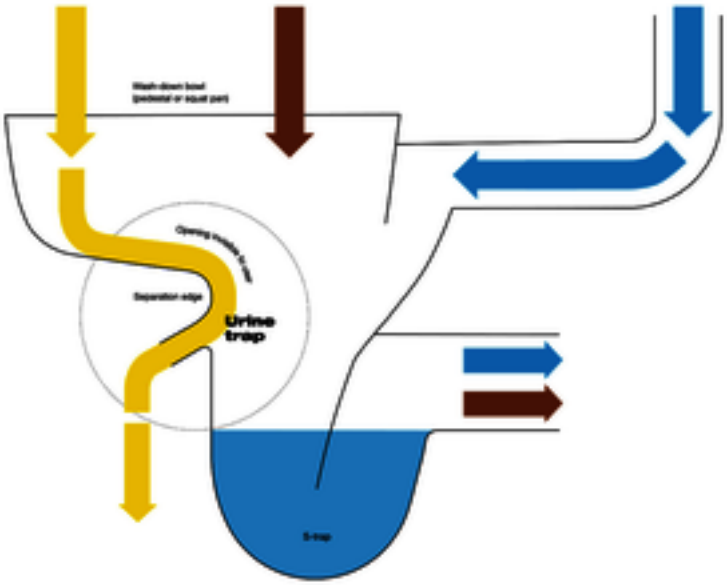
11. März 2019 | Simone Kral
Themen: Abwasser | Gesellschaft | Klimawandel & Energie

Dass Urin wertvolle Nährstoffe enthält, ist kein Geheimnis. Und dass es Sinnvolleres gibt, als diese via Toilettenspülung mit Wasser verdünnt in die Kanalisation zu schicken, ebenso wenig. Doch was tun, um den Urin vom Abwasser fernzuhalten? Mit dieser Frage beschäftigt sich die Eawag seit Jahren, und eine Antwort heisst, den Urin via NoMix-Toilette bereits an der Quelle in die «richtige Bahn» zu leiten. Was einfach klingt, entpuppte sich in der Praxis als knifflige Aufgabe und es benötigte mehrere Toiletten-Generationen, um die NoMix-Technologie so zu optimieren, dass sie in einem breiteren Bereich eingesetzt werden kann.

Tove Larsen, Abteilung Siedlungswasserwirtschaft der Eawag, erklärt, wie es so weit kommen konnte:

Heute wird die neuste NoMix-Toilette auf der Sanitärfachmesse ISH in Frankfurt am Main «offiziell» vorgestellt. Was kann diese, was ihre Vorgänger nicht konnten?

Die neueste NoMix-Toilette mit der Bezeichnung «save!» basiert auf einer innovativen Idee des Designers Harald Gründl vom österreichischen Designstudio EOOS. Sie kommt vollständig ohne bis dato notwendiges Ventil aus. Allein durch die Formgebung des WCs fliesst der Urin schwerkraftgespült quasi automatisch korrekt ab, während das Spülwasser grösstenteils «überschiesst» und in die Kanalisation gelangt. Die Innovation ist eine so genannte «Urinfalle», die den Urin über die Toilettenoberfläche zu einem verdeckten Auslass leitet, der nur mit Oberflächenspannung arbeitet. Das Phänomen ist als «Teekanneneffekt» bekannt.



Animierte Visualisierung der Technik der neusten NoMix-Toilette

http://urinetrap.com/

Bisher hat entweder ein durch Druck verschliessbares oder durch einen Sensor gesteuertes Ventil den Urin abgeleitet. Beides hat sich in der Praxis als schwierig erwiesen, da die Nutzung nicht ganz einfach oder das System zu teuer war.

Die save-Toilette ist eine Zusammenarbeit verschiedener Partner. Was ist das Besondere daran?

Diese Zusammenarbeit ist tatsächlich eine sehr schöne Geschichte: Vor ungefähr acht Jahren offerierte uns Harald Gründl den Entwurf einer NoMix-Toilette. Als die Eawag im Jahr 2011 von der Bill & Melinda Gates Foundation die Einladung bekam, sich für den «Reinvent the Toilet Challenge» mit einem Projekt zu bewerben, konnten wir mit der Entwicklung einer Trockentoilette mit Urinseparierung starten. Aus diesem Projekt entsprang die Toilette «Blue Diversion», die jetzt in verschiedenen Eawag-Projekten weiterverfolgt wird. Ich freue mich sehr, dass Harald Gründl nun die Schweizer Firma Laufen für die Herstellung der neuen save-Toilette gewinnen konnte. An der konkreten Entwicklung dieser Toilette war weiter Prof. Markus Holzner vom Institut für Umweltingenieurwissenschaften (IFU) der ETH Zürich beteiligt. Er hat in enger Zusammenarbeit mit EOOS und Laufen die Optimierung der Geometrie der Toilette durch numerische Strömungssimulationen unterstützt. Wir haben lange darauf gewartet, dass eine gut funktionierende NoMix-Toilette auf den Markt kommt, denn nur so hat diese Innovation in der Praxis eine Chance.

Welche Voraussetzungen müssen gegeben sein und wo kann das System eingesetzt werden?

Die neue Trenntoilette kann natürlich nur da eingesetzt werden, wo es ein geeignetes System gibt, um mit dem restlichen Abwasser aus der Toilette umzugehen. Das heisst, sie ist vor allem dort geeignet, wo es eine Schwemmkanalisation gibt. Die Einführung der Toilette gelingt

am besten in Neubauten oder bei grösseren Renovationen, weil im Gebäude neue Leitungen benötigt werden. Erst wenn es eine Technologie gibt, die den Urin direkt neben der Toilette aufbereitet, kann man auch in bestehenden Gebäuden mit wenig Aufwand eine NoMix-Toilette installieren, wenn die alte Toilette ersetzt werden soll. Solche Systeme sind in der Entwicklung, auch an der Eawag, aber es ist noch nicht klar, wann sie ausgereift sein werden.

Warum ist es sinnvoll und nachhaltig Urin und Kot zu separieren?

Die Urinseparierung ist an der Eawag seit langem ein Thema, weil der grösste Teil der Nährstoffe im Urin erhalten ist. Seit Jahrzehnten sind die Nährstoffe für die Gewässer ein Problem, das sich durch Bevölkerungswachstum, Urbanisierung und Klimaerwärmung weltweit verschärft. Mit dem Bau von Kanalisation und Kläranlagen kann man einen grossen Teil der Nährstoffe aus dem Abwasser entfernen. Global gesehen wird aber so nur ein Bruchteil der Nährstoffe aus dem Abwasser entfernt, vor allem, weil die grossen zentralen Infrastrukturen teuer sind und einen gut organisierten öffentlichen Sektor verlangen. Urinseparierung kann kleinräumig eingeführt werden und ist sofort wirksam, während eine Kanalisation zuerst den Transport von Nährstoffen in die Gewässer beschleunigt und es meistens Jahrzehnte dauert bis wirksame Kläranlagen mit Nährstoffelimination gebaut werden, falls überhaupt. Obwohl an der Eawag der Gewässerschutz im Vordergrund steht, war auch immer der geschlossene Nährstoffkreislauf ein Treiber der Technologie. Aus Urin kann man einen sehr guten Dünger für die Landwirtschaft erzeugen und dadurch die Schliessung der Nährstoffkreisläufe fördern.

Tove Larsen im Gespräch.
(Foto: Peter Penicka, Eawag)

Was passiert mit Kot und Urin nach dem Spülen?

Kot, Toilettenpapier und Spülwasser werden mit dem übrigen Abwasser durch die Kanalisation in die Kläranlage transportiert. Der Urin wird in den meisten Fällen in die Landwirtschaft gebracht, wo die Nährstoffe als Dünger eingesetzt werden, wofür es jedoch eine mehr oder weniger aufwändige Behandlung benötigt. An der Eawag wurde eine Technologie entwickelt, die von der Firma Vuna – ein Spinn-off der Eawag – kommerzialisiert

werden soll. Diese Technologie stabilisiert den Urin durch Nitrifikation, eine biologische Behandlung, die aus Ammonium Nitrat produziert und gleichzeitig den pH-Wert senkt. Das ist notwendig, damit Ammoniak nicht bei der Folgebehandlung entweicht. Danach werden die organischen Mikroverunreinigungen durch Aktivkohle entfernt und schliesslich wird der Urin durch Eindampfen um ca. einen Faktor 20 auf-konzentriert. Der daraus resultierende Dünger hat den Namen Aurin erhalten und wurde in der Schweiz vom Bundesamt für Landwirtschaft uneingeschränkt als Dünger zugelassen.

Gibt es in der Schweiz nicht einen Anschlusszwang an die Kanalisation?

Doch, das gibt es, aber wie wir es an der Eawag erlebt haben, bekommt man in der Schweiz problemlos eine Bewilligung für NoMix-Toiletten. Sollen diese aber in grossem Massstab eingesetzt werden, müssten sie von den Behörden als Standard übernommen und zum Beispiel in neuen Quartieren vorgeschrieben werden. Bis das passiert, braucht es Pilotprojekte, die jetzt mit der save möglich werden. Vor allem Baugenossenschaften haben Interesse an solchen Pilotprojekten und bei guter Vorbereitung erwarte ich keine Bewilligungsprobleme.

Wie sieht es mit der Finanzierung aus?

Am Anfang sind neue, umweltfreundliche Technologien immer teuer – mit der Zeit werden sie günstiger. Wir sehen das bei der erneuerbaren Energie und es wird bei den NoMix-Installationen nicht anders sein. Auch Kanalisation und Kläranlagen wurden anfänglich subventioniert. In der Region Seine-Normandie in Frankreich werden ab 2019 die zusätzlichen Investitionskosten aller NoMix-Installationen in neuen öffentlichen Gebäuden und Mehrfamilienhäusern zu 80 Prozent subventioniert – von der Toilette bis zur Herstellung eines Düngerprodukts. Die Erwartung ist, dass die NoMix-Technologie eine günstigere Lösung sein kann als ein Ausbau der Kläranlagen in Paris, der als Folge erhöhter Stickstoff-Frachten aus der wachsenden Stadt bald nötig wird. Auch wir erwarten, dass eine ausgereifte NoMix -Technologie mit der Zeit eine kostengünstige Alternative zur Nährstoffelimination auf der Kläranlage wird. Im Moment sind wir aber noch in einer Pilotphase, in der die Installationen finanziell noch nicht interessant sind.

Was sind die nächsten Schritte?

Die neue NoMix-Toilette kommt voraussichtlich Anfang 2020 auf den Markt. An der Eawag werden sie im neuen Gebäude der Eawag «FLUX» eingebaut und wir erwarten eine Reihe von Pilotprojekten im In- und Ausland. Die Toilette ist für Europa bestimmt und wir haben vor allem Anfragen aus der Schweiz sowie aus Deutschland, Schweden und Frankreich. Auch Kollegen und Kolleginnen in Australien, Kanada und den USA möchten gerne Pilotprojekte durchführen, zum Beispiel auf ihrem eigenen Campus. Auch diese werden wir nach Möglichkeit unterstützen. An der Eawag gehen Forschung und Entwicklung im Bereich der Urinaufbereitung weiter, sowohl in Bezug auf die Vuna-Technologie als auch in Bezug auf andere Entwicklungen wie beispielsweise Blue Diversion Autarky. Ausserdem fassen wir auf der Forschungsplattform Water Hub verschiedene Vorhaben im Bereich der Source Separation zusammen, z.B. die Aufbereitung von Grauwasser oder eine nachhaltige Nutzung energetischer Ressourcen im Abwasser.

Design Award für die neue save-Toilette

Die neue save-Toilette wurde durch das österreichische Designstudio EOOS sowie den Schweizer Keramik- und Sanitärhersteller LAUFEN entwickelt. Sie ist eine Weiterentwicklung des von Eawag und EOOS entwickelten Konzepts für die Blue Diversion Toilette, das durch die Bill & Melinda Gates Foundation finanziert wurde. An der Designmesse in Mailand, der Triennale, hat save unter dem Titel «Circular Flows – The Toilet Revolution» als Beitrag Österreichs soeben den Silbernen Black Bee Award gewonnen. Gold ging an Australien für einen Beitrag zum Great Barrier Reef, Bronze an Russland, das sich mit dem Zustand der Flüsse in Moskau auseinandergesetzt hat: Presseinformation der Triennale [pdf]. Information des MAK (Österreichisches Museum für angewandte Kunst, Wien).

Links

Weitere Informationen zur Abwassertrennung und Technologien zur Abwasseraufbereitung

https://www.eawag.ch/de/info/portal/aktuelles/newsarchiv/archiv-detail/tove-larsen-erklaert-die-toilettenrevolution

Überlandstrasse 133
CH-8600 Dübendorf
T +41 58 765 55 11
F +41 58 765 50 28
info@eawag.ch
www.eawag.ch
eawag aquatic research