

**SAGENHAFT** Sennentuntschi, Teufel und Co. vor Gericht

# Beobachter

22. Dezember 2023 Nr. 26 Fr. 6.80 [beobachter.ch](http://beobachter.ch)



## Hoch hinaus

Wie sich drei Skiorte dem drohenden Untergang entgegenstellen

Nachhaltigkeit

# Wertvolles aus dem WC

Die Sorge um die Umwelt hat die Toilette erreicht: Urin und Fäkalien sollen als Dünger genutzt werden. Die ETH macht sich dran.

Text: Christian Bernhart

**W**ir drücken die Spültaste und schicken das kleine oder grosse Geschäft mit neun Litern Wasser Richtung Kläranlage. Aus den Augen, aus dem Sinn. Doch das wird zunehmend hinterfragt – aus zwei Gründen.

Zum einen sind die meisten Kläranlagen noch nicht imstande, Rückstände von Medikamenten und Hormonen herauszufiltern, die sogenannten Mikroverunreinigungen. Zum andern belasten wir Flüsse und Seen mit unserem Urin, konkret mit rund 23 000 Tonnen Stickstoff und 18 000 Tonnen Nitrat pro Jahr, weil die Kläranlagen auch diese Stoffe nicht entfernen können.

Die Probleme sind erkannt. Vor drei Jahren hat das Parlament entschieden, dass bis 2035 alle 740 Abwasserreinigungsanlagen (ARA) mit Aktivkohlefiltern ausgerüstet sein müssen. Das wird 3,5 Milliarden Franken kosten. Und auch in Sachen Urinrückstände hat der Bundesrat den Auftrag, eine Lösung zu finden.

Allerdings sind bisher gerade mal 17 ARA mit den Aktivkohlefiltern ausgestattet. Und wie der Stickstoff herauszufiltern ist, dazu hat der Bund noch keine Antwort geliefert.

Hinzu kommt: Laut Abfallverordnung müssten die Kläranlagen bis 2026 zusätzlich 6500 Tonnen Phosphor aus dem Klärschlamm zurückgewinnen. Doch das ist reines Wunschdenken: Die Technik dazu existiert erst in Pilotanlagen in Laborgrösse. Über das geeignete Verfahren sei man sich uneins, heisst es bei Swiss Phosphor, der vom Bundesamt für Umwelt dafür eingesetzten Organisation.

Heute muss der gesamte Bedarf an Phosphor importiert werden. Und das ist eine Menge: 15 000 Tonnen pro Jahr, sie werden vor allem für die Produktion von Dünger gebraucht. Das Phosphat kommt aus Minen, zum Beispiel aus Marokko – die Gewinnung macht Arbeiter häufig krank und schadet der Umwelt.





«Es geht darum, Stickstoff und Phosphor in den Kreislauf zurückzuführen. Sie zu entfernen, reicht noch nicht. Man sollte daraus Dünger herstellen», sagt Kai Udert. Der Spezialist für Abwassertrennung an der Eawag, dem ETH-Wasserforschungsinstitut, beschäftigt sich seit Jahren mit dem Thema. Er will neue Technologien entwickeln, um Ressourcen aus Abwasser zurückzugewinnen.

Für das Urinproblem hat die Eawag eine technische Lösung erarbeitet und erprobt. Sie wird bereits über die Spin-off-Firma Vuna kommerziell angeboten. Dabei wird der weggespülte Urin zunächst in Tanks stabilisiert und geruchlos gemacht – mit Salpeterbakterien, die das Ammonium in Nitrat umwandeln. Dann wird der Urin

durch einen Aktivkohlefilter geschickt, um Mikroverunreinigungen zu beseitigen. Schliesslich reduziert ein Verdampfer das Volumen und tötet Keime ab. Übrig bleibt der Flüssigdünger Aurin – mit Stickstoff, Phosphor, Kalium und weiteren Nährstoffen. Das Bundesamt für Landwirtschaft hat ihn 2018 zugelassen.

#### Es fehlt eine Röhre

Für diese Technik müssen Toiletten aber so ausgerüstet sein, dass sie den Urin separat abführen. Solche WCs haben die Eawag und die Empa bereits eingebaut, seit kurzem gibt es sie auch an der ETH Lausanne. Zurzeit produziert Vuna etwa 6000 Liter Aurin-Dünger pro Jahr, bald sollen es

Nutzen statt verschmutzen – und Gemüse essen, das auf unserem eigenen Mist gewachsen ist.

**Ihre Spende  
schenkt  
Perspektiven!**



Merci für Ihre  
Unterstützung



**cerebral**  
Helfen verbindet

*seit 60 Jahren!*

Schweizerische Stiftung  
für das cerebral gelähmte Kind

Spendenkonto: 80-48-4  
[www.cerebral.ch](http://www.cerebral.ch)

## «Es geht darum, Phosphor und Stickstoff in den Kreislauf zurückzuführen – und Dünger herzustellen.»

Kai Udert, ETH-Wasserforschungsinstitut Eawag

über 30 000 Liter sein, prognostiziert Geschäftsleiter Bastian Etter.

Bis sich diese Technik in grösserer Masse durchsetzt, dürfte es allerdings dauern. Es gibt zwar Toiletten, auch von Schweizer Herstellern, deren Schüsseln den Urin in die richtige Bahn leiten. Oder besser: leiten würden. Doch in den Gebäuden fehlt die dazu benötigte zweite, separate Leitung. Ganz zu schweigen vom rund 50 000 Kilometer langen öffentlichen System, das den Urin und Stuhl zu den über 740 Kläranlagen befördert – leider in nur einer Röhre.

### Pilotprojekte in Südafrika – und Genf

Deshalb produziert und entwickelt die Eawag momentan im Kleinen, was dereinst ausgereift im Grossen eingeführt werden könnte. In Südafrika, in einem Gebiet ohne Anschluss an die Kanalisation, testet sie eine Trennung und Verwertung von Abwässern. Dazu hat man eine Toilette ohne Wasser- und Abwasseranschluss aufgebaut – für einen Zehn-Personen-Haushalt. Darin wird der weggespülte Urin mit Kalziumhydroxid stabilisiert und entkeimt, dann mit einem Gebläse zu Pulver getrocknet.

Beim grossen Geschäft wird das Wasser mittels Zentrifuge zurückgewonnen, die Fäkalien werden per Luftdruck in den Reaktortank gepustet und dort bei über 300 Grad und unter Druck verbrannt. Übrig bleiben Gas, Wasser und mineralische Asche. Auch das für die Spülung benötigte Wasser wird durch einen Bioreaktor und Aktivkohlefilter gereinigt, um es fürs Händewaschen und weitere Spülungen nutzen zu können. Dieses System namens Blue Diversion Autarky dürfte sich dereinst für SAC-Hütten eignen.

Das Verfahren wird in einer rudimentäreren Ausführung bereits seit zehn Jahren in drei Mehrfamilienhäusern der Wohnbaugenossenschaft Equilibre in Genf angewendet. Bis anhin allerdings ohne die Trennung des kleinen Geschäfts vom grossen. Die grösste Anlage befindet sich seit 2017 im 38-Familien-Haus Soubeyran 7. In einer 80 Quadratmeter grossen Grube entsteht hier aus den Ausscheidungen Kompost – unter Mitwirkung von Würmern und der Zuführung von Stroh, Sägemehl und Holzstücken. Das Abwasser durchläuft mehrere organische und mineralische Filter, bevor

# 50 000

Kilometer lang ist das öffentliche System, das den Urin und Stuhl zu den Kläranlagen befördert – leider in nur einer Röhre.

# 15 000

Tonnen Phosphor müssen zurzeit pro Jahr importiert werden – vor allem für die Herstellung von Dünger.

es für die Toilettenspülung oder die Pflanzenbewässerung wiederverwendet wird. Das vierte, im Bau stehende Mehrfamilienhaus sieht erstmals vor, die Toiletten an zwei Abwasserleitungen anzuschliessen, mit dem Ziel, das Urinwasser im System von Vuna Nexus aufzubereiten.

### So sauber wie die Kläranlage

Das alles geschieht ausserhalb der Norm. Denn eigentlich besteht in der Schweiz in bewohnten Gebieten die Pflicht des Anschlusses an die Kanalisation. Der Kanton Genf hat für die Pilotprojekte von Equilibre Ausnahmen geschaffen. An der Uni Genf untersucht die Biochemikerin Kayla Coppens zurzeit, ob das Abwasser aus der Kompostieranlage von Soubeyran 7 die gesetzlichen Anforderungen an Kläranlagen erfüllt. «Meine Analyse ergibt, dass die häuslichen Mikroverunreinigungen im Schnitt zu 91 Prozent, jene der Keime wie E-Coli-Bakterien zu 99,99 Prozent herausgefiltert werden», sagt Coppens. Ein Resultat, das sich sehen lässt im Vergleich zu vielen Kläranlagen: Sie schneiden bei weitem nicht besser ab. «Das kann man unter anderem daran sehen, dass man ab und zu in Lausanne am Strand von Vidy nicht baden darf.»

Der Genfer Kompost aus menschlichen Exkrementen ist noch nicht untersucht worden. Eawag-Entwickler Kai Udert hat an einem deutschen Normierungsverfahren mitgewirkt, das die Eckpunkte aufstellt für die Verarbeitung menschlicher Ausscheidungen zum hygienischen Kompost. Die deutsche Firma Finizio testet derzeit ein entsprechendes Verfahren. Dabei wird Kot von Trockentoiletten für die Keimtötung auf 70 Grad erhitzt, danach mit Tonmineralien, Grünschnitt und Pflanzenkohle durchmischt.

Natürlich wird man sich an die Vorstellung zuerst gewöhnen müssen: Gemüse zu essen, das im wahrsten Sinne des Wortes auf unserem eigenen Mist gewachsen ist. Eine deutsche Studie zeigte kürzlich: Kohlköpfe nehmen in einem ähnlichen Kompost aus menschlichen Ausscheidungen und Zusatzstoffen kaum messbare Mengen von Pharmarückständen auf.

Damit im Sinne der Kreislaufwirtschaft auch hierzulande auf diesem Gebiet mehr passiert, haben Pioniere und Forschende das Netzwerk Va-Loo gegründet. Sein Slogan: «Creating value from what ends up in the loo» – Wertschöpfung aus dem, was im WC landet. ■

# 3,5

Milliarden Franken kostet es, alle 740 Abwasserreinigungsanlagen mit Aktivkohlefiltern auszurüsten.

Jetzt Termin vereinbaren

## Finanzierung aller Wohnträume

Vom Einfamilienhaus über Ferienobjekt bis Tiny House. Wir haben die passende Lösung.

Erfahren Sie mehr von unseren Hypothekenexpertinnen und -experten.

[ubs.com/hypotheiken](https://ubs.com/hypotheiken)

