

In die Toilette, aus dem Sinn?

ABWASSER TU-Wissenschaftler forschen an System, das Trinkwasser schont und Nährstoffe zurückgewinnt

Von Andrea Seliger

Die Einführung der Spültoilette war ein großer Fortschritt in Sachen Hygiene – glauben wir. Vor 170 Jahren wurde in Hamburg mit dem Bau der Kanalisation begonnen, um den grassierenden Krankheiten Herr zu werden. Damals ging man davon aus, dass es die üblen Gerüche seien, die Krankheiten wie die Cholera übertrugen. Dies war bekanntermaßen falsch: Wie sich 1892 in der Choleraepidemie nach Einführung der öffentlichen Kanalisation zeigte, lag die Ursache in einem Kurzschluss zwischen Abwasserabfuhr und Trinkwasserversorgung – beides erfolgte über die Elbe. Dennoch ist die Kanalisation heute natürlich ein wichtiges Element, um die Stadt sauber zu halten.

Doch unser Abwassersystem, das kaum verschmutztes Duschwasser im gleichen Rohr abtransportiert wie Fäkalien, hat seine Schattenseiten: „Hier wird ein kleiner, hoch konzentrierter Strom mit einem großen, gering konzentrierten vermischt“, sagt Torsten Bettendorf, Ingenieur am Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz (AWW) der Technischen Universität (TU) Harburg. Das Problem: So werde sehr viel Wasser verschmutzt, die Rückgewinnung von Stoffen aus der Mixtur sei problematisch und zur Elimination des Stickstoffs müsse in der Kläranlage sehr viel Energie eingesetzt werden. Der verbleibende Klärschlamm sei außerdem mittlerweile schwer zu entsorgen: Als Dünger in der Landwirtschaft zunehmend unerwünscht, auf Deponien inzwischen mit starken Restriktionen verbunden – die energieintensive Verbrennung daher zunehmend das „günstigste“ Verfahren.

Die Alternative, so Bettendorf, ist das „stoffstromorien-



Torsten Bettendorf vom Institut für Abwasserwirtschaft und Gewässerschutz der TU Harburg forscht an einem alternativen Abwassersystem. Heute verschwinden die Fäkalien zwar per Spülung hygienisch aus dem Haushalt (Foto oben rechts), doch dabei wird viel Wasser verschmutzt. Bei Kompostierung (Foto unten rechts) blieben die Nährstoffe aus organischen Haushaltsabfällen erhalten und könnten zur Bodenverbesserung eingesetzt werden.



Fotos: sel (2)/dpa

tierte Konzept“, bei dem das Abwassersystem völlig neu durchdacht wird: Ziel dabei ist die optimale Wiedergewinnung der Nährstoffe, gleichzeitig würde weniger Wasser verschmutzt. Dieses Prinzip ist auch Teil des Projekts „Berbion“, bei dem anhand des Bezirks Bergedorf modellhaft für andere Regionen ein integratives Gesamtkonzept für Abfälle und Abwasser erarbeitet wird, wobei die Biomasse auch zur Energiegewinnung genutzt werden soll. Geleitet wird es von Dr. Ina Körner von der Gruppe Biokonversion und Emissionsminderung am Institut für Energie und Umwelttechnik (IUE) der TU. Außer dem IUE und dem AWW sind noch zahlreiche

weitere Einrichtungen beteiligt, beispielsweise die Hamburger Stadtentwässerung und die Stadtreinigung. Der entscheidende Unterschied zum bisherigen Abwassersystem: Fäkalien („Schwarzwasser“) und andere Haus-Abwässer wie vom Dusch- und Waschen („Grauwasser“) werden getrennt gesammelt und aufbereitet. Dabei könnten beispielsweise die hochkonzentrierten, nährstoffreichen Fäkalien, insbesondere bei der Nutzung einer Vakuum-Toilette, gemeinsam mit organischen Küchenabfällen in einer Biogasanlage vergoren werden und Energie produzieren. Der Rest könnte nach entsprechender Behandlung zur Bodenverbesserung eingesetzt

werden. Bei der praktischen Umsetzung solcher Konzepte sind freilich nicht nur technische Hürden zu nehmen, sondern auch die in den Köpfen: „Soziokulturell geprägt“ nennt Bettendorf den allgemeinen Ekel vor Fäkalien, der verhindert, dass das Nützliche darin gesehen wird. Die Furcht vor Krankheiten sei zum Teil übertrieben und mit heutigem Wissen über die Übertragungswege können sehr gezielt Barrieren integriert und Schutzmaßnahmen ergriffen werden: Bei einer Kompostierung beispielsweise werden die Keime durch die Hitze hygienisiert, außerdem werden sie durch Bodenorganismen verdrängt und abgetötet.

„Man muss den Blick weiter fassen“, sagt Bettendorf: Es gehe nicht nur allein um Seuchenhygiene und die Entsorgung von Abfällen, sondern darum, komplexe Stoffkreisläufe zu schließen. Das gegenwärtige Prinzip mit Klärschlammverbrennung und Deponierung der Asche sei ein lineares System, das letztlich dem Boden immer mehr Nährstoffe entziehe und zum Abbau der Humusschicht führe, Düngemittel würden ausgewaschen und müssen verstärkt zugeführt werden. Stattdessen finden sich Nährstoffe wieder in der Wasserversorgung und in Flüssen, wo sie nicht erwünscht seien. Im Rahmen des Projekts „Berbion“ wurde zunächst untersucht, welche organischen Abfallmaterialien anfallen, um dann daran zu forschen, welche Möglichkeiten sinnvoll und auch realisierbar sind, um sowohl energetischen als auch stofflichen Nutzen daraus zu gewinnen. Hierbei werden außer einer schnell umsetzbaren Pilotanlage auch mittel- und langfristige realisierbare Szenarien entwickelt.

An technischen Gesamtkonzepten zur Energie- und Stoffrückgewinnung aus Abwasserteilströmen arbeiten die Ingenieure des AWW: So enthält Urin beispielsweise Stickstoff, Kalium und Phosphor. Daraus können Düngemittel hergestellt werden, so dass damit Nährstoffkreisläufe lokal geschlossen werden können.

Dass die Nachrüstung des bestehenden Abwassersystems mit getrennten Rohren für Schwarz- und Grauwasser zunächst utopisch ist, weiß auch Bettendorf. „Wir wollen zumindest neue Wege aufzeigen“, sagt er und hofft, dass diese möglichst bald, beispielsweise in Neubaugebieten umgesetzt werden.

► www.berbion.de
Dort gibt es mehr Infos zum Projekt.

VORLESUNGSREIHE

„Strom“ für Jugendliche

MP3-Player, Handy, Internet – ohne Strom geht bei Teenagern heute gar nichts mehr. Doch was ist Strom überhaupt und wo kommt er her? Das wollen Wissenschaftler der TU Harburg in einer neuen, „elektrisierenden“ Vorlesungsreihe 13- bis 16-Jährigen deutlich machen. „Technik für Jugendliche. Faszination Strom“ klärt auf, wie elektromagnetische Wellen durch Raum und Zeit gleiten, woraus Strom überhaupt besteht und wie intelligente Roboter heutzutage sind. Anmeldungen für die Vorlesungen vom 29. Mai bis zum 26. Juni sind ab sofort möglich.

Die Jugendlichen erfahren auch, woran die Wissenschaft heute arbeitet und welche Zukunftsvisionen es gibt. Vor den Vorlesungen können sie selbst experimentieren.

Darum geht es bei den einzelnen Veranstaltungen:

► Sonnabend, 29. Mai: „Es werde Licht!“ Wie kommt der Strom in die Leitung? mit Dr. Wieland Hingst und Studierenden der Elektrotechnik.
► Sonnabend, 5. Mai: „E-Mail für Dich!“ Vom Strom zur Nachricht, mit Professor Jörg Müller und Professor Andreas Timm-Giel.

► Sonnabend, 12. Juni: „Redet ohne Ende, aber haltet bitte Abstand!“ Mit elektromagnetischen Wellen durch Raum und Zeit, mit Professor Hermann Rohling und Professor Christian Schuster.

► Sonnabend, 19. Juni: „Wer wird Elektro-Ingenieur?“ Ein Quiz unter Hochspannung mit Dr. Gerwald Lichtenberg.

► Sonnabend, 26. Juni: „Wie sehen Roboter unsere Welt?“ Eine Vorlesung über künstliche Intelligenz und menschliche Sinne mit Professor Sven-Ole Voigt.

Beginn ist jeweils um 16 Uhr an der TU Harburg in der Schwarzenbergstraße 95. Der Eintrittspreis beträgt pro Vorlesung 2,50 Euro.

► www.faszination-fuer-technik.de
Dort kann man Karten reservieren und es gibt weitere Infos.

Zielbewusst zum Traumberuf Schiffbau-Ingenieur

GEHÖRLOS IM STUDIUM Gebärden-Dolmetscher „übersetzen“ die Vorlesung für Daniel Canal

Daniel Canal segelt, surft, liebt das Meer. Kapitän wäre er gern geworden, aber auch Technik und Elektronik faszinieren ihn. Nun studiert er im zweiten Semester Schiffbau an der Technischen Universität Harburg. Keine ungewöhnliche Geschichte soweit – bis auf ein Detail: Der 22-Jährige ist von Geburt an gehörlos.

Er ist der erste an der TU, der es trotz dieser Schwierigkeit wagt, dort dieses Fach zu belegen. „Ich bin eine Person, die gern komplizierte Sachen löst“, sagt Daniel Canal und kann sich viele verschiedene Arbeitsbereiche vorstellen – von Offshore-Technik bis zur

Entwicklung umweltfreundlicher Schiffe.

Nun ist es schon für hörenden Kommilitonen eine Herausforderung, das Studium zu absolvieren. Für Daniel Canal wäre es unmöglich, in dem auf Akustik basierenden Lehrsystem zu bestehen ohne seine beiden Dolmetscher, die für ihn die Vorlesung in Gebärdensprache übersetzen. Dabei sitzen sie mit dem Rücken zum Professor, Canal kann dann gleichzeitig ihre Bewegungen verfolgen und sehen, was vorgezeigt wird. Weil die Übersetzerarbeit höchste Konzentration erfordert, wechseln sich die beiden Dolmetscher alle Vier-

telstunde ab. Schwierig wird es nicht nur bei schnell sprechenden Professoren, sondern auch beim Fachvokabular. Daniel Canals bevorzugter Dolmetscher ist deshalb selbst Ingenieur. Doch es kommt auch vor, dass es bestimmte Ausdrücke in der Gebärdensprache noch nicht gibt und diese dann erst entwickelt werden müssen. Ein weiteres Problem: Während der Vorlesung mitzuschreiben ist nicht möglich, denn dann müsste er den Blick ja abwenden. „Einige Studenten haben für mich die Mitschrift der Vorlesungen übernommen“, sagt Daniel Canal. Unterstützt wird er bei seinem Weg zum Traumberuf auch von der Fachschaft Schiffbau.

Dass er zielstrebig ist, hat Daniel Canal schon während seiner Schulzeit bewiesen: Nachdem er in Hamburg auf einer Schule für Gehörlose die mittlere Reife abgelegt hatte, zog er im Alter von 17 nach Essen, um dort am Rheinisch-Westfälischen Berufskolleg das Abitur zu machen – die einzige Möglichkeit in Deutschland für gehörlose Schüler. Dass „taub“ nicht

gleich „doof“ ist, würde er gerne auch in Zukunft beweisen. Er hat Kontakt zu gehörlosen Studenten an anderen Hamburger Hochschulen und ist in deren Vereinigung iDeas aktiv. Auch ist er engagiert im Komitee des Hamburger Gehörlosen-Jugendclubs „Nordlicht e.V.“ Unter den Gehörlosen ist die Gebärdensprache quasi die Muttersprache. Auch mit seinen Eltern und seinem Bruder, die alle hören können, kommuniziert Daniel Canal so.

Die Kosten für die Dolmetscher während der Vorlesungen übernimmt der Staat als „Nachteilsausgleich“. Auch für andere Bereiche haben Gehörlose ein Recht auf diese Hilfe, beispielsweise beim Arzt, was dann von der Krankenkasse bezahlt wird. Jenseits dieser Zeiten muss sich Canal mit anderen Techniken zur Kommunikation behelfen. Lippenlesen, so meint er, habe mehr mit Raten zu tun als mit Verstehen, also verständigt er sich mit seinen Kommilitonen meist schriftlich.

Anfangs blieb ihm ohnehin nicht viel Zeit für ein Sozialleben neben den Lehrveranstaltungen, da seine Eltern nach Kiel gezogen waren und er von dort täglich pendelte.

Mittlerweile hat er ein Zimmer im Studentenwohnheim in Harburg und genießt die kurzen Wege und die Freizeit, die ihm bleibt. Einige kleinere Änderungen möchte er in der Wohnung noch vornehmen: „Es gibt in der WG eine gemeinsame Klingelanlage, aber ich brauche eine eigene Klingelanlage, wo ich dann eine Blitzanlage anschließen muss, damit ich auch weiß, dass ich erwartet werde oder Besuch habe.“

Doch er freut sich darüber, dass er in der WG so offen aufgenommen wurde, „eine Mitbewohnerin lernt bereits das Fingeralphabet und kann ein bisschen gebärden“. Zahl der gehörlosen Studierenden in Deutschland liegt zwischen 50 und 100. Daniel Canal hofft, dass sich demnächst auch wieder einer für die TU entscheidet und überlegt, ob er einen Gebärdensprache-Kurs dort anbietet. Schließlich probiert er selbst gern etwas Neues aus – und das trifft ja vielleicht auch auf die Kommilitonen zu. (sel)



Daniel Canal zeigt Gebärdenprache: Diese Bewegungen sind die erste (links) und letzte des Begriffs „Ingenieur“. Foto: Rokos



Liebe Leser,

„Campus Harburg“, die Uni-Seite in den Harburger Anzeigen und Nachrichten, erscheint jeweils am letzten Freitag eines Monats. Denn die TU hat längst einen festen und wichtigen Platz in Harburg – und somit einen solchen auch in der Harburger Tageszeitung verdient. Menschen, Lehre und der berühmte Blick hinter die Kulissen stehen dabei im Vordergrund.

Die HAN wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen!