

Testlauf im KraftWerk1

Bitte nehmen Sie Platz! – Die Ko-evolution des umweltbewussten Menschen und des intelligenten WCs findet im KraftWerk1 in Zürich statt. Ein neues Sanitärkonzept könnte die traditionelle Abwasserreinigung revolutionieren.

VON TOVE LARSEN ET AL.

Im Sommer 2001 ist es so weit: 1450 Menschen werden im KraftWerk1 im Zürcher Kreis 5 ein neues Zuhause finden. Neu sind hier nicht nur der Bau sowie die zeitgemässe Wohn- und Arbeitsform, die viel Freiraum lässt für Innovation, neu ist auch in einigen Wohnungen die Sanitäreinrichtung. Statt mit konventionellen Toiletten sind vier KraftWerk Bäder mit NoMix WCs ausgestattet, intelligente Toiletten mit dem Potenzial, die traditionelle Abwasserreinigung zu revolutionieren.

Man kennt die Meldungen nur zu gut: Überdüngung unserer Gewässer durch ungenügend gereinigte Abwässer, Fischsterben, Hormone in Seen und Flüssen – der Zustand unserer Umwelt ruft bei vielen beklemmende Gefühle hervor. In den letzten zehn Jahren ist in der Schweiz ein Fischrückgang um 42 Prozent zu verzeichnen. Eine traurige Bilanz mit gewiss vielerlei Ursachen, beispielsweise der Emission urbaner Abwässer in die natürlichen Gewässer. Denn trotz Kläranlagen ist die Qualität des gereinigten Abwassers nicht immer befriedigend, und Flüsse und Seen werden über-

mässig beansprucht, um Problemstoffe aufzufangen, zu verdünnen und schliesslich in die Meere zu transportieren. Zwar bemüht sich die moderne Abwasserreinigung, die neu identifizierten Probleme, wie hormonell wirkende Stoffe, mit aufwendigen Technologien zu beseitigen. Kläranlagen werden hochgerüstet und immer komplizierter. Die Kosten steigen, die Effizienz bleibt hinten an. Um die Qualität des gereinigten Abwassers auf lange Zeit zu verbessern, ohne immer wieder neue Lösungen für neue Probleme entwickeln zu müssen, ist ein fundamentales Umdenken nötig – gefragt ist Ursachenbeseitigung statt Problembekämpfung.

Ursachenbeseitigung als neues Paradigma

Aus dem Alltag uns allen bestens bekannt: das Trennen von Abfall. Seit Jahren werden Papier, Glas, Blechbüchsen und Kompostabfälle separat gesammelt und entsorgt. Dies macht Sinn, denn so können die einzelnen Materialien viel leichter wiederverwertet werden und als Rohstoffe für neue Produkte dienen.

Ähnliches gilt für unser Abwasser: Das getrennte Sammeln von Problemstoffen hilft, sie aus der Umwelt fernzuhalten, und ermöglicht eine stoffspezifische Entsorgung oder Aufbereitung. In der Praxis wird dieses Prinzip bereits für problematische Industrie- und Gewerbeabwässer angewendet. So haben beispielsweise manche Zahnarztpraxen einen Amalgamabscheider, um hochgiftige Quecksilberabfälle aus der öffentlichen Kanalisation fernzuhalten.

Dieses Vorgehen leuchtet für eine Zahnarztpraxis unmittelbar ein. Für die privaten Haushalte hingegen scheint eine Vorreinigung oder Auftrennung der flüssigen Abfälle übertrieben, handelt es sich doch nicht um hochtoxi-

sche Stoffe. In urbanen Regionen jedoch, wo viele Menschen auf engem Raum leben, ist die Menge ausschlaggebend. In Zürich muss die Abwasserreinigungsanlage Werdhölzli die flüssigen Abfälle von rund 350 000 EinwohnerInnen bewältigen, Industrie exklusive, bevor sie in die Limmat



Foto: Roediger, Vakuum-1 Haustechnik, Hansen

Abb. 1: Die NoMix-Toilette der deutschen Firma Roediger. Das Prinzip: Beim Absitzen auf die Klobrille hebt sich der im vorderen Teil des WCs integrierte Verschluss und ermöglicht das Abfließen des Urins. Zum Spülen steht man wieder auf – der Verschluss schliesst sich wieder. Die Fäkalien werden wie beim konventionellen WC im hinteren Teil weggespült.

geleitet werden. Dabei wird längst nicht die ganze Abwassermenge in befriedigender Masse gereinigt; Verluste durch Lecks in der Kanalisation oder bei Überlastungen des Kanalisationsnetzes infolge starker Regenfälle sind an der Tagesordnung. So gelangt immer wieder ungereinigtes Abwasser in die Umwelt. Die pro-

Tove Larsen, Alfredo Alder, Rik Eggen, Max Maurer, Jane Muncke und Irene Peters sind wissenschaftliche Mitarbeiter der Eidgenössischen Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz.

blematischen Stoffe stammen dabei zu grossen Teilen vom Urin: Er enthält grosse Mengen von Nährstoffen, die das Algenwachstum im Gewässer fördern und derentwegen die Reinigung des Abwassers in der Kläranlage so aufwendig ist. (Fäkalien sind weit weniger nährstoffreich.) Im Kanton Zürich gelangen jährlich 130 Tonnen Phosphor und stolze 4000 Tonnen Stickstoff über die Kläranlagen in die



Abb. 2:
Nährstoffreicher Urin belastet die Kläranlagen.

Gewässer (NZZ vom 8.2.2001). Aber auch Hormone und im menschlichen Körper modifizierte Pharmazeutika sind im Urin enthalten, und inzwischen findet man diese Substanzen in den einheimischen Gewässern (Tages-Anzeiger vom 7.2.2001). Da ist es nahe liegend, den Urin separat zu sammeln und getrennt zu entsorgen. Ein weiterer möglicher Schritt wäre die Reinigung des Urins und seine Verwendung als Ausgangsprodukt für die Herstellung von Düngemittel – dank seiner hohen Nährstoffkonzentration bietet sich das an. Dies würde auch dazu beitragen, den Nährstoffkreislauf zu schliessen, und damit einem wichtigen Gebot der Nachhaltigkeit gerecht werden.

Diffizil bei der Umsetzung der Urintrennung ist allerdings, dass die Durchführbarkeit massgeblich von der Bereitschaft der Bevölkerung abhängt, diese Technologie in ihrem Badezimmer Einzug halten zu lassen. Ein optimaler Nährboden für die Ko-Evolution von umweltbewusstem Menschen und umweltfreundlichem

WC bietet sich im KraftWerk1 (siehe Kasten).

Wie funktioniert die Urinseparierung?

Voraussetzung für das separate Sammeln von Urin ist die NoMix-Toilette (siehe Abbildung), die ursprünglich in Schweden entwickelt wurde. Einzige Bedingung für das reibungslose Funktionieren ist, dass die Herren Platz nehmen. Ob sie, in Anbetracht der

KraftWerk1

KraftWerk1 ist ein genossenschaftliches Bauprojekt im äusseren Kreis 5 von Zürich. Es bietet Wohnraum für 300 Menschen und 150 Arbeitsplätze. Mit einem vielfältigen, flexiblen Wohnungsangebot von der 2-Zimmer-Kleinwohnung bis zur 12-Zimmer-Grosswohnung wird für unterschiedliche individuelle und kollektive Bedürfnisse Raum geschaffen. Günstige Mieten sowie Unterstützungsangebote für wenig Verdienende ermöglichen eine breite soziale Durchmischung.

KraftWerk1 verpflichtet sich zu nachhaltigem Handeln. Von Beginn weg wurde das Raumprojekt auf ökologisch sinnvolle Massnahmen überprüft. Im Haus mit der grössten Gebäudetiefe wurde eine Bedarfsleitungsanlage installiert, welche mit der Verbesserung der Wärmedämmung bewirkt, dass Minergie-Standard erreicht wird.

Mobility betreibt einen Fahrzeugpool, um den Bewohnerinnen den Verzicht aufs eigene Auto zu erleichtern. Bei der Suche nach Möglichkeiten zur Reduzierung des Brauchwasserbedarfs wurden die Vertreterinnen der Genossenschaft KraftWerk1 auf das NOVAQUATIS-Projekt der EAWAG aufmerksam gemacht. Mit dem Willen zur Förderung von Ideen zu einer ökologisch nachhaltigen Gesellschaft wurde der EAWAG ermöglicht, ein Pilotprojekt mit dem NoMix-Toilettensystem zu realisieren.

Ausführliche Informationen auf dem Internet:

www.kraftwerk1.ch
E-Mail info@kraftwerk1.ch
Telefon 01/440 29 81
Fax 01/440 29 82

die anschliessende Entsorgung mit dem festen Abfall: eine noch etwas futuristisch anmutende Idee!

Wie auch immer die Beseitigung des Urins aus dem Haushalt bewerkstelligt wird, die Entwicklung der NoMix-Technologie ist unmittelbar auf die Kooperationsbereitschaft der Bevölkerung und der Industrie angewiesen. Kurz gesagt: die Wissenschaft muss ihren Elfenbeinturm verlassen. Aus dieser Not wird in NOVAQUATIS eine Tugend ge-

macht, wo gesellschaftliches Interesse zur Voraussetzung für die Forschung wird. Das Interesse der Gesellschaft ist, die in den nächsten Jahren und Jahrzehnten anstehenden Unterhaltskosten für die Kanalisation und das Abwasserreinigungssystem möglichst effizient einzusetzen, geht es doch schliesslich um Milliarden von Franken.

Eine ähnliche Wechselwirkung besteht zwischen der Forschung und den Partnern in der Industrie, den Sanitärherstellern. Diese sind in der Regel erst dann bereit, in eine neue Technologie zu investieren, wenn sie zufriedenstellend untersucht worden ist. Eine umfassende Erforschung der NoMix-Technologie kann aber erst dann stattfinden, wenn Pilotprojekte durchgeführt werden können – und das ist wiederum erst dann möglich, wenn die entsprechenden Sanitärinstallationen vorhanden sind (siehe Abbildung 3). NOVAQUATIS macht sich zum Ziel, möglichst frühzeitig alle Akteure in die Entwicklung miteinzubeziehen und hat sowohl in der Industrie als auch mit dem KraftWerk1 innovationsfreudige Partner gefunden.

Inzwischen gibt es neben dem ersten Pilotprojekt im KraftWerk1 bereits Pläne für ein weiteres Pilotprojekt im Kanton Basel-Landschaft. Derzeit wird abgeklärt, ob es möglich wäre, mit der Zeit eine ganze Siedlung mit NoMix-WCs auszurüsten und die Auswirkungen der NoMix-Technologie auf eine Kläranlage sowie den Transport zu untersuchen. Ebenso wichtig wären auch hier die sozialwissenschaftlichen Erkenntnisse, die man im Rahmen dieses Pilotprojektes gewinnen möchte.

Das Forschungsprojekt NOVAQUATIS

NOVAQUATIS ist ganzheitliche Forschung, die disziplinär und interdisziplinär ausgelegt ist und der Beantwortung der Frage dienen soll, ob sich die Einführung der NoMix-Technologie

in der Schweiz aus der Gesamtschau der ökologischen, gesellschaftlichen und ökonomischen Perspektive lohnen würde. Die Integration der disziplinären Forschung in diese gesamthafte Betrachtung ist durch ein eigenständiges Projekt, das der abschliessenden Gesamtevaluation dient, gegeben (Abbildung 3). Die komplexe Fragestellung nach Verbesserungsmöglichkeiten der Abwasserentsorgung anhand von Nachhaltigkeitskriterien wird in einzelnen Disziplinen (Arbeitspakete=NOVAs, weiter unterteilt in Teilprojekte) untersucht. Bei dreimal jährlich stattfindenden Projekttreffen werden die Resultate der einzelnen Teilprojekte vorgestellt; hinzu kommen externe Inputs. Die Treffen tragen dazu bei, dass auch in der disziplinären Forschungsarbeit eine ganzheitliche Perspektive ermöglicht wird. Den Abschluss des Projekts bildet eine gesamthafte Integration der verfügbaren Ergebnisse im Arbeitspaket NOVA7. Das Projekt ist um den Nährstoffkreislauf herum organisiert, wie er aussehen könnte, wenn die vom urbanen Menschen ausgeschiedenen Nährstoffe wieder in die Landwirtschaft zurückgegeben würden. Die einzelnen Arbeitspakete von NOVAQUATIS, als NOVA1 bis NOVA6 bezeichnet, stellen dabei die verschiedenen Etappen dieses Nährstoffkreislaufs dar. NOVA1 behandelt die Einstellung von KonsumentInnen gegenüber der NoMix-Technologie und das individuelle Verhalten von NutzerInnen; das Pilotprojekt im KraftWerk1 ist in dieses Arbeitspaket integriert. NOVA2 untersucht in Kooperation mit der Industrie, also den Sanitärherstellern, wie die fürs Badezimmer benötigte Infrastruktur aussehen könnte. In NOVA3 wird der Transport des im Haus gesammelten Urins zur Aufbereitungsanlage betrachtet. Insbesondere geht es auch um Verluste in der Kanalisation. Gegenstand von NOVA4 ist die Behandlung der Urinlösung und

die Herstellung des Düngers. Es werden verschiedene Verfahren getestet, die Nährstoffe aus Urin wiederzugewinnen und Mikroverunreinigungen zu eliminieren. NOVA5 untersucht das Gefährdungspotenzial, das von den im Urin enthaltenen Stoffen für die Umwelt ausgeht. Es geht hierbei sowohl um die Vorteile, die sich durch die NoMix-Technologie für aquatische Ökosysteme ergeben, als

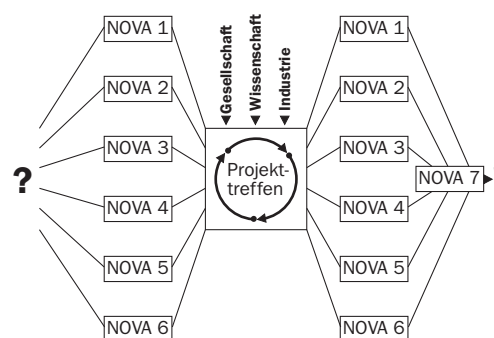


Abb. 3: Organisationsstruktur und zeitlicher Ablauf des NOVAQUATIS Forschungsprojekts.

auch Risiken, die durch die Verwendung von Urin als Ausgangsprodukt für die Herstellung von Düngemittel denkbar wären. NOVA6 prognostiziert die zu erwartende Nachfrage nach einem Düngersprodukt aus Urin in der Landwirtschaft und untersucht die Einstellung von Landwirten gegenüber dem neuen Düngersprodukt. NOVA7 ist die ganzheitliche Beurteilung der NoMix-Technologie. Dieses Arbeitspaket führt die Ergebnisse der anderen Arbeitspakete zusammen, ergänzt sie um wichtige Themenbereiche und führt zu einer Gesamtaussage. Die einzelnen Projekte innerhalb von NOVAQUATIS laufen alle fast zeitgleich ab; das Ziel ist, dass Forschung, Gesellschaft und Industrie gemeinsam zur Gestaltung bzw. Evolution der NoMix-Technologie beitragen.

Ausführliche Informationen auf dem Internet unter: www.novaquatis.eawag.ch

