

Im „Wasserhaus“ ist die gesamte Technik zur Regen- und Abwasseraufbereitung untergebracht.

(Fotos: Fraunhofer IGB/Rafael Kroetz)

Kommunal Technik, 06-2013, S.9



Regenwassernutzung

Regeneratives Wassermanagement

In einem Neubaugebiet in Knittlingen bei Pforzheim arbeiten Forscher der Fraunhofer Gesellschaft im dezentralen Abwasseraufbereitungsprojekt DEUS 21 (Dezentral urbane Wasserinfrastruktursysteme) daran, Wege aufzuzeigen, Regenwasser zu nutzen, Wasser zu sparen, Abwasser mit Küchenabfällen getrennt in einer Vakuumkanalisation abzutransportieren und nachhaltig in einer anaeroben Abwasserreinigungsanlage aufzubereiten. Auch andere Kommunen interessieren sich für das Forschungsprojekt und wollen z. B. Teile ihrer Kanalisation im Bestand sanieren.

Bereits 2004 stellte KommunalTechnik in der Ausgabe 09/10 als eine der ersten Fachzeitschriften das junge Forschungsprojekt des Fraunhofer Instituts für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik (IGB) in Knittlingen vor. Seither hat sich viel getan: Insgesamt sind nun 105 Häuser an das System angeschlossen und rund 90–95 % der Häuser bewohnt, das heißt, etwa 200–250 Bewohner nutzen das System. Im sogenannten Wasserhaus wurde die gesamte Technik für die Abwasserreinigung und die Aufbereitung der Küchenabfälle in einer Biogasanlage untergebracht. Das Grundstück dafür stellte die Gemeinde zur Verfügung. „Das ganze System wird im Grunde bereits über das Wasserhaus betrieben. Zudem besteht die Möglichkeit für uns, mit realem Abwasser in realen Systemen weitere Untersuchungen durchzuführen, sofern eine entsprechende Finanzierung feststeht“, fasst Marius Mohr, Dr. Ing. vom Fraunhofer IGB, den Stand der Forschung zusammen. Die Förderung vom



Über ein Vakuumsystem werden Küchenabfälle und Toilettenabwässer aus einigen Häusern des Neubaugebietes in Knittlingen abgesaugt.

Bundesministerium für Bildung und Forschung lief von 2006 bis 2010. Aktuell wird noch am Standort Knittlingen für die Demonstrationsanlage geforscht und der Rotationsscheibenfilter weiter entwickelt.

Pro Haushalt zwei Anschlüsse

Um das Regenwasser wieder verwenden zu können und den Einfluss von Schadstoffen so gering wie möglich zu halten, wird es separat vom Abwasser gesammelt. Die Trennkanalisation hat im Unterschied zur Mischkanalisation zudem den Vorteil, dass eine Überlastung des Systems vermieden werden kann. In Berlin zum Beispiel wird noch die Mischkanalisation genutzt, die vor rund hundert Jahren errichtet wurde. Bei Starkregen, wie sie der Klimawandel zunehmend mit sich bringt, muss das Abwasser in die Spree geleitet werden, um eine Überlastung des Systems zu verhindern. Dieses Problem haben zurzeit viele Kommunen in Deutschland.

Bei Trennsystemen wie DEUS 21 kann das nicht passieren. Es sollte auch in Trennsystemen das Regenwasser nicht von allen Flächen unbehandelt in Gewässer geleitet werden; sollte es jedoch wirklich zu einer Überlastung kommen, kann das Regenwasser nach relativ einfachen Behandlungsverfahren wieder in Gewässer eingeleitet werden, zumal es immer sauberer wird, wenn der erste Schmutz ausgespült ist.

Für die Trennkanalisation in Knittlingen haben alle Haushalte im Neubaugebiet „Am Römerweg“ noch einen zweiten Anschluss für das Brauchwasser installieren lassen. Zusammen mit den Küchenabfällen gelangt das Abwasser dann über ein Vakuumsystem zum Wasserhaus. Bereits Ende 2005 ging die Vakuumkanalisation in Betrieb. Im Wasserhaus werden die Feststoffe

durch Sedimentation vom Wasser getrennt und in einer mesophilen Faulung behandelt. Das Abwasser wird in einer Hochleistungsmembrananlage anaerob gereinigt. Die Biogasanlage versorgt das Wasserhaus mit Wärme.

Ursprünglich sollte das Regenwasser zu Trinkwasserqualität aufbereitet werden und den Bewohnern des Neubaugebietes zur Verfügung stehen. Im Rahmen der Forschungsarbeit wurden im Regenwasser jedoch Pestizide entdeckt, die u.a. aus den Dachabdichtungsmaterialien und Fassaden der neu erbauten Häuser ausgewaschen wurden. Der Aufwand, um dieses Wasser zu Trinkwasserqualität aufzubereiten, das den hohen gesetzlichen Vorschriften entspricht, wäre jedoch zu groß gewesen.

„Das Spannungsfeld in dem wir uns bewegen wirft folgende Fragen auf: Muss man wirklich das Regenwasser soweit aufbereiten, dass man die strengen Anforderungen der Trinkwasserverordnungen in Deutschland erfüllt?“, so Mohr er und fügt hinzu: „Oder nutzen wir das Regenwasser, z.B. für die Toiletenspülung und zum Wäsche waschen, und müssen somit nicht so hohe Anforderungen erfüllen, wie es die Verordnung vorschreibt?“ Die Antworten darauf seien auf jeden Fall ortsspezifisch, denn in Knittlingen bestünde kein Wassermangel und es gäbe ausreichend Trinkwasser in der erforderlichen hohen Qualität.

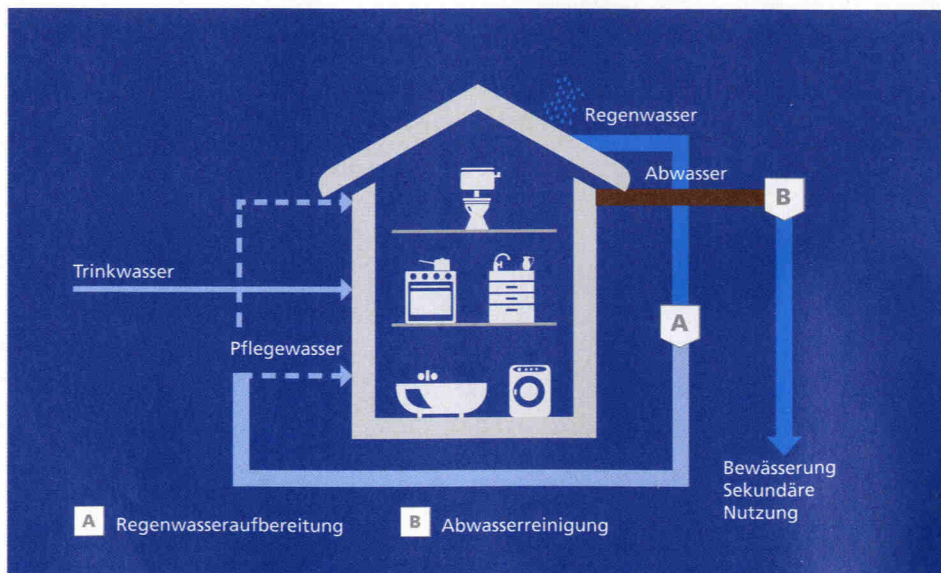
Einsparungspotenziale durch die Vakuumkanalisation

Etwa 20 % der Hausbesitzer haben sich für eine Vakuumtoilette entschieden und rund 25 % für den Küchenabfallzerkleinerer. Vakuumtoiletten sind in Deutschland hauptsächlich aus Zügen, Schiffen oder Flugzeugen bekannt, können jedoch auch in Privathaushalten installiert werden. Viele Bauherren in dem Neubaugebiet hatten sich für Fertighäuser entschieden, bei denen jede Änderung nach der Bestellung extrem teuer ausfällt. Deshalb wollten relativ wenige Hausbesitzer noch Änderungen vornehmen und wählten keine Vakuumtoiletten oder einen



In diesen Behältern erfolgt die Reinigung der Abwässer

Küchenabfallzerkleinerer. „Inzwischen haben wir auch dazugelernt. Beim Verkauf der Grundstücke wird rechtzeitig darauf hingewiesen, dass mit der Vakuumtoilette Wasser gespart werden kann und sich die Hausbesitzer mit dem Küchenabfallzerkleinerer eine Biotonne ersparen“, meint Volker Just, Bauamtsleiter von Knittlingen. Außerdem sind bei zwei Installationsunternehmen im Ort Mitarbeiter extra geschult worden, um den Sanitäranschluss an die Vakuumkanalisation durchführen zu dürfen. „Für das Gesamtprojekt war das kein Problem. Denn wir haben das gesammelte Abwasser in unserer Anlage trotzdem deutlich konzentrierter, als im Vergleich zu normal verunreinigtem kommunalem Abwasser – ohne Regenwasser und ohne Fremdwasser“, erklärt Marius Mohr. Zudem würden durch die Küchenabfälle im



Aufbau der Wasser- und Abwasseranschlüsse eines Hauses im Neubaugebiet „Am Römerweg“ in Knittlingen

Abwasser höhere Konzentrationen erreicht, die für den Betrieb einer anaeroben Anlage geeignet sind. Über das Vakuumsystem können täglich pro Einwohner etwa 20 l Wasser gespart werden. Zum Vergleich: Eine Vakuumtoilette benötigt etwa einen Liter Wasser pro Spülung, eine herkömmliche Sanitäranlage braucht rund vier bis acht Liter Trinkwasser. Über das Gesamtsystem könnte etwa die Hälfte des Trinkwasserverbrauchs gespart werden, wenn das Trinkwasser durch Regenwasser ersetzt wird. Bei der Biogasanlage könnten durchschnittlich etwa 150 kWh/Einwohner/Jahr gewonnen werden, wenn von rund 250 Einwohnern in der Anlage ausgegangen wird und starke Schwankungen im Verhalten der einzelnen Haushalte zugrunde gelegt werden.

Weiterentwicklung in Dagersheim

In einem weiteren Wohngebiet in Dagersheim bei Böblingen soll eine Trennung des Abwassers und Regenwassers im Bestand auch nachträglich über ein Vakuumsystem erreicht werden. Im ersten Schritt wollen die Fraunhofer Forscher dazu Biogas aus dem Abwasser gewinnen, wobei es sich dort um Abwasser ohne Küchenabfälle handelt. Danach sammeln sie über einen Wärmetauscher die restliche Wärme, die noch vorhanden ist. In der Nähe der geplanten Anlage befindet sich ein öffentliches Haus, in dem die produzierte Wärme aus dem Abwasser genutzt werden kann. Die Gemeinde hat einer

Vakuumkanalisation im November 2012 schon zugestimmt. Unter dem Vorbehalt, dass sie eine öffentliche Förderung für die Energierückgewinnung aus dem Abwasser erhält, soll diese auch realisiert werden. Ebenfalls für den Neubau einer Vakuumkanalisation entschied sich der Gemeinderat in Walldorf.

In einem Wohngebiet in Walldorf, das direkt an das SAP-Industriegebiet anschließt, setzte die Herstellerfirma einige zusätzliche technische Möglichkeiten um, wie die Schachtüberwachung. Sensoren zeichnen auf, an welchem Schacht wie oft z. B. das Abwasser abgesaugt wird. So können z. B. Schäden viel früher erkannt werden, als es in Knittlingen möglich ist. Leider waren die Planungen für die Leitungen im ersten Bauabschnitt schon zu weit fortgeschritten, um eine Nutzung der Energie aus einer anaeroben Membrananlage über ein Nahwärmenetz noch zu berücksichtigen. Da es sich um insgesamt drei Bauabschnitte handelt, kommen durchaus noch weitere Möglichkeiten für das Leitungsnetz in den nächsten Bauabschnitten infrage, z. B. die Wärmerückgewinnung aus Abwasser. „Deshalb haben auch dezentrale Systeme im Vergleich zu zentralen Kläranlagen Vorteile“, betont Mohr. Voraussetzung ist, dass die Anlagen nah an den Häusern stehen und das Wasser keinen langen Weg zurücklegen muss. Dann könnte die Wärme der Biologie noch zur Verfügung stehen und nach der biologischen Reinigung entnommen werden.

>> Die Autorin: Silvia Halbmeier

Weitere Ausbaustufe in Planung

Wie hat sich das Projekt „DEUS 21“ aus Sicht der Gemeinde Knittlingen entwickelt? Kommunal-Technik hat bei Heinz-Peter Hopp, Bürgermeister von Knittlingen nachgefragt.

KommunalTechnik: Was hat das Projekt DEUS 21 für die Gemeinde Knittlingen gebracht?

Heinz-Peter Hopp: Es ist infrastrukturell ein bedeutendes Wassersparprojekt in unserer Gemeinde mit rund 7.800 Einwohnern. Vor allem war es auch ein Magnet für andere Kommunen, z. B. kam aus Südkorea ein Fernsichteam und filmte vor Ort. Speziell auch aus Asien und Südostasien interessieren sich viele dafür, aber auch in Deutschland stießen wir damit auf Interesse und bieten auch Führungen im Wasserhaus an. Ich kann nur jedem empfehlen nach Knittlingen zu kommen und sich die Anlage anzuschauen.

KT: Wie sieht die weitere Planung aus?

Hopp: Das Projekt ist noch nicht abgeschlossen. Wir planen, eventuell noch ein weiteres Neubaugebiet an die Anlage anzuschließen. Dann müsste die Anlage erweitert werden, was jedoch kein Problem ist. Gemeinsam mit der Fraunhofer Gesellschaft überlegen wir, ob wir die Abwasser- und die Trinkwasseraufbereitung evtl. trennen sollten. Das heißt, ob wir die Abwasseraufbereitung in einem extra Gebäude unterbringen und das Trinkwasser weiterhin im Wasserhaus aufbereitet werden soll.

KT: Was würden Sie anderen Kommunen empfehlen, die sich für Projekte dieser Art interessieren?

Hopp: Man sollte mit sehr viel Weitsicht an

ein solches Projekt herangehen. Denn z. B. bei den Fertighäusern ist es wichtig, bereits bei der Bestellung Besonderheiten anzugeben, wie die Installation einer Vakuumtoilette oder eines Küchenabfallzerkleinerers. Zudem muss man sehr viel Überzeugungsarbeit im Vorfeld leisten, um die Bürger und den Gemeinderat mit ins Boot zu holen. Am überzeugendsten war es, als ich selbst aufbereitetes Wasser aus der Anlage getrunken habe. Es schmeckt gut und hat mir überhaupt nicht geschadet – weder am gleichen Tag, noch an den folgenden Tagen.



(Foto: Stadt Knittlingen)