Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 131 (2005)
Heft: 3-4: Nachhaltiges Bauen

Artikel: Haus ohne Abwasser
Autor: Abegglen, Christian / Blazevic, Lada
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-108514

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 05.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

1

Christian Abegglen (Text), Lada Blazevic (Fotos)

Haus ohne Abwasser

In Zuchwil im Kanton Solothurn steht seit Anfang November 2004 ein neues High-tech-Haus, das sich sowohl durch den Minergie-P-Standard als auch durch ein neuartiges Abwasserkonzept auszeichnet. Eine hauseigene Kläranlage reinigt das Abwasser. Das Haus kommt daher ohne Kanalisation aus.

AM BAU BETEILIGTE

ARCHITEKT
Marcel Hügi und Architekturbüro dual, Solothurn
ABWASSERANLAGE
Firma Picatech Huber AG, Kriens (LU)

Ursprünglich verfolgte die Siedlungsentwässerung drei Ziele: Hygiene, Überschwemmungs- und Gewässerschutz. Im 19. Jahrhundert hat man beispielsweise den Zusammenhang von Cholera-Epidemien und Abwasser erkannt. Mit der strikten Trennung von Trink- und Abwasser sind hygienische Probleme durch Abwasser in der Schweiz sehr selten geworden. Und da im Siedlungsgebiet Abflussprozesse bei Regenwetter wegen der dichten Bebauung und der versiegelten Oberflächen viel schneller ablaufen als in natürlichen Einzugsgebieten, muss das Regenwasser möglichst rasch und effizient aus den Siedlungen abgeleitet werden, um Gebäudeschäden zu vermeiden. Ein Kanalisationssystem schafft Abhilfe, ist aber immer ein Kompromiss zwischen Kanalgrösse und Überlaufhäufigkeit. Es gibt keine Garantie, dass immer alles Regenwasser abgeleitet werden kann. Gewässer erfüllen schliesslich auch andere Funktionen: Durch das Einleiten von Schmutzstoffen werden die Gewässerqualität verschlechtert und gewisse Nutzungen wie etwa die Fischerei und ökologische Funktionen beeinträchtigt.

Neue Konzepte

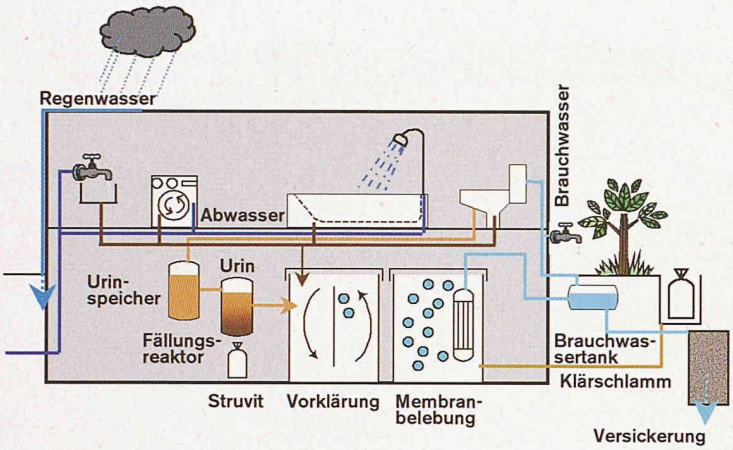
Die genannten drei Ziele (Hygiene, Überschwemmungs- und Gewässerschutz) haben ihre Gültigkeit

1 + 2
Dem kompakten Niedrigenergiehaus im solothurnischen Zuchwil sieht man die Innovation nicht an: Im Innern befindet sich eine Kläranlage – in Miniaturformat und mit Hightech vollgepumpt

behalten. Historisch hat sich in unseren Breitengraden zur Erreichung der Ziele ein System mit Schwemmkanalisation und zentralen Kläranlagen durchgesetzt und bewährt. In der Schweiz sind rund 96 % der Bevölkerung an Kanalisation und Abwasserreinigungsanlage (ARA) angeschlossen. Trotzdem hat dieses System einige Schwachstellen: Erstens ist der Wasserverbrauch sehr hoch. In der Schweiz verfügen wir zwar über genügend Wasser, um alle Schmutzstoffe zur Kläranlage zu transportieren – dies ist jedoch eine Verschwendung von Ressourcen. Zum Beispiel verdünnt sich ein Liter Urin – die Menge, die pro Person und Tag ausgeschieden wird – bis zur Kläranlage mit rund 500 Litern Wasser. Zweitens kosten der Betrieb und die Erneuerung der Anlagen viel Geld. Drittens spielt der Nachhaltigkeitsgedanke heute immer mehr eine Rolle: Abwasser oder Abwasserinhaltsstoffe werden zunehmend als Ressource verstanden. Diese Ressource an Ort und Stelle zu verwerten könnte in Zukunft Priorität haben.

Lösungsansätze

Die Aufgabe der Forschung besteht darin, Lösungsansätze für diese Probleme zu erarbeiten. Die Lösungen können entweder das bestehende System optimieren oder auch ganz neue Wege aufzeigen. Ein möglicher neuer Weg in der Abwasserbehandlung sollte mit dem «abwasserlosen» Haus als Pilotprojekt realisiert werden. Bild 3 zeigt ein vereinfachtes Fliessschema der Anlage. So genannte No-Mix-Toiletten trennen den Urin von den Fäkalien, um den im Urin enthaltenen Stickstoff und den Phosphor herauszuholen. In der Urinanlage wird der Phosphor unter Zugabe von Magnesium als Struvit ausgefällt, das als Düngemittel verwendet werden kann.
Der Überstand aus dem Urinreaktor und das gesamte restliche Abwasser aus Küche und Bad werden in den Membran-Bioreaktor geleitet. In einem ersten Behälter setzen sich Grobstoffe ab. Anschliessend gelangt das Abwasser in einen zeitweise belüfteten zweiten Behälter, wo es wie in einer kommunalen ARA von Mikroorganismen biologisch gereinigt wird. Das gereinigte Abwasser wird über eine Membran mit Porenweite 0.04 µm abgezogen und ist frei von Feststoffen. Es hat aber keine Trinkwasserqualität.
Beim Abbau der Inhaltsstoffe vermehren sich die Mikroorganismen im zweiten Reaktor. Der Überschuss (Klärschlamm) muss von Zeit zu Zeit abgezogen werden. Er gelangt in einen Filtersack, wo er statisch entwässert wird und langsam trocknet. Das gereinigte



3

Prinzipschema des «abwasserlosen» Hauses: Im Urinreaktor wird Struvit ausgefällt, das als Düngemittel verwendet werden kann. Ein Membran-Bioreaktor reinigt das gesamte Abwasser. Das gereinigte Abwasser wird über eine Membran mit Porenweite 0.04 µm abgezogen und in einen Brauchwassertank gepumpt. Es wird im Garten und für die Klospülungen verwendet. Das überschüssige Wasser gelangt über ein Biotop (nicht eingezeichnet) in eine Versickerungsanlage. Regenwasser wird ebenfalls durch das Biotop in die Versickerungsanlage geleitet

4 + 5

Die hauseigene Kläranlage benötigt etwa so viel Platz wie vier Waschmaschinen

Abwasser wird in einen Brauchwassertank gepumpt. Das Brauchwasser wird im Garten und für die Klospülungen verwendet. Das überschüssige Wasser gelangt über ein Biotop in eine Versickerungsanlage. Regenwasser wird ebenfalls durch das Biotop in die Versickerungsanlage geleitet.

Vorteile und Praxistauglichkeit

Das «abwasserlose» Haus soll nun während drei Jahren in Betrieb sein. Erfahrungen mit ähnlichen, funktionierenden Systemen sind schon gemacht worden, jedoch gibt es nur wenige Publikationen oder vollständige Analysen, die die Möglichkeiten und Grenzen solcher Kleinkläranlagen aufzeigen. Das Haus in Zuchwil soll diese Lücke füllen. Folgende Resultate sind zu erwarten: *Nährstoffe*: Durch die separate Urinbehandlung könnte Phosphor, der normalerweise aus Erz gewonnen wird, wieder in die Landwirtschaft zurückgebracht werden. Dieses Recycling ist im heutigen System unterbunden, da Klärschlamm nicht mehr landwirtschaftlich verwertet werden darf.

Wasser sparen: Pro Person und Tag werden rund 50 Liter (Trink-)Wasser für die Toilettenspülung verbraucht. Dieses Wasser kann eingespart werden, was umweltschonend ist.

Infrastruktur: Funktioniert das System, ist kein Kanalisationsanschluss notwendig. Insbesondere in abgelegenen Gebieten können so Kosten eingespart werden. Ob dies auch für urbane Quartiere gelten würde, lässt sich zum heutigen Zeitpunkt nicht voraussagen. Die Ableitung des gereinigten Abwassers sowie des Regenwassers muss aber sichergestellt werden.

Gute Abbauleistung: In Membrananlagen ist die Aufenthaltszeit der Mikroorganismen im Gegensatz zu kommunalen Belebungsanlagen viel grösser. Dadurch können sich Bakterien ansiedeln, die sehr langsam wachsen und spezielle chemische Verbindungen abbauen.

Selbstverständlich müssen für die Umsetzung in grösserem Massstab einige Bedingungen erfüllt sein: Der gewohnte Komfort für die Bewohner muss gewährleistet sein, d. h. unangenehme Manipulationen und Geruchsemissionen sind zu vermeiden. Die Technik muss zudem sehr robust und störungsfrei funktionieren. Bei Stromausfall etwa muss das Problem seitens des Betreibers sofort erkannt werden. Es ist also ein Alarmsystem einzurichten. Der Wartungsaufwand sollte sich zudem in Grenzen halten, da das System sonst nicht wirtschaftlich zu betreiben ist. Darüber hinaus muss die Gewässerschutzbehörde ihr Einverständnis geben und objektiv beurteilen können, in welchen Fällen eine Kleinkläranlage welchen Anforderungen genügen soll und wie die Ablaufqualität kontrolliert werden kann. Dann hat das System gegenüber dem herkömmlichen System wirtschaftliche Vorteile aufzuweisen, sollte also weniger kosten und Zusatznutzen bringen wie etwa Wassereinsparungen und Brauchwassernutzung. Nur so ist der Anreiz, das Abwasser dezentral zu behandeln, gross genug.

Christian Abegglen, Umweltingenieur ETH,
ist Doktorand an der Eawag.
christian.abegglen@eawag.ch