

Hafencity Universität (HCU) Hamburg, Ansicht Ost

Test neuartiger Sanitärsysteme

Mit dem Sommersemester 2014 begann an der Hafencity Universität (HCU) ein neues Kapitel in der Erforschung zukunftsfähiger Haustechnik, speziell im Umgang mit Regen- und Abwasser.



Bild: CODE UNIQUE

Wiederverwendung ist die Devise, auch bei Grauwasser, das aus Wasch- und Ausgussbecken stammt. Nutzer sind die Mitarbeiter und Studenten, denn die Anlagen sind fest als Teil der Haustechnik im Universitätsgebäude eingebaut. Der extravagante Neubau an der Elbe entlastet das Hamburger Kanalsystem und ermöglicht die Erprobung zukunftsfähiger Stoffkreisläufe.

IDEEN UND STANDARDS

Neben den Ideen, die aus dem Fachgebiet „Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung“ der HCU stammen, war eine weitere Triebfeder für die Ins-

tallation der verschiedenen Sanitärsysteme im Neubau der Hochschule das Zertifizierungssystem der Hafencity Hamburg GmbH (HCH). Öffentliche Gebäude, die im Stadtteil Hafencity zurzeit entstehen, unterliegen der Quartierszertifizierung der HCH. Das heißt, sie müssen Mindestanforderungen in Bezug auf Umweltstandards erfüllen. Der Hafencity Universität gelang dies überdurchschnittlich. Sie erhielt die Auszeichnung in Gold für eine Summe von verschiedenen Maßnahmen. Dazu gehören unter anderem

- Gebäudetemperierung durch Nachtauskühlung
- Wärmedämmung der Gebäudehülle besser als nach den EnEV-Anforderungen
- Dreifach-Fensterverglasung
- Dachbegrünung
- Wassersparmaßnahmen und Vermeidung von Abwasser durch
 - Regenwassernutzung
 - Grauwassernutzung
 - Gelbwassertrennung mit wasserlosen Urinalen

Gemäß Landeshaushaltsordnung in Hamburg muss für den HCU-Neubau eine sogenannte Zweidrittel-Wirtschaftlichkeit der genannten Maßnahmen nachgewiesen werden. Das statische Verfahren geht von den aktuellen Energie- und Wasserkosten aus. Mit diesen Zahlen müssen aus heutiger Sicht 66% Wirtschaftlichkeit der Investition erreicht werden.

VERSORGUNG DER TOILETTENSPIÜLUNG

Abwasser aus Waschbecken sowie Ausgussbecken für Putzwasser wird als Grauwasser im Technikraum gesammelt und für die Toilettenspülung aufbereitet. 100 WC-Anlagen sind laut Arbeitsstättenrichtlinie für dieses Universitätsgebäude vorgesehen und erforderlich. Allerdings wird nur ein Versorgungsstrang

(übereinanderliegende Toiletten) mit dem aufbereiteten Grauwasser versorgt. In einem weiteren Strang sind wasserlose Urinale eingebaut. Die anderen WCs sind zum Teil mit Regenwasser und, zum Zweck des Vergleichs, teilweise konventionell mit Trinkwasser versorgt.

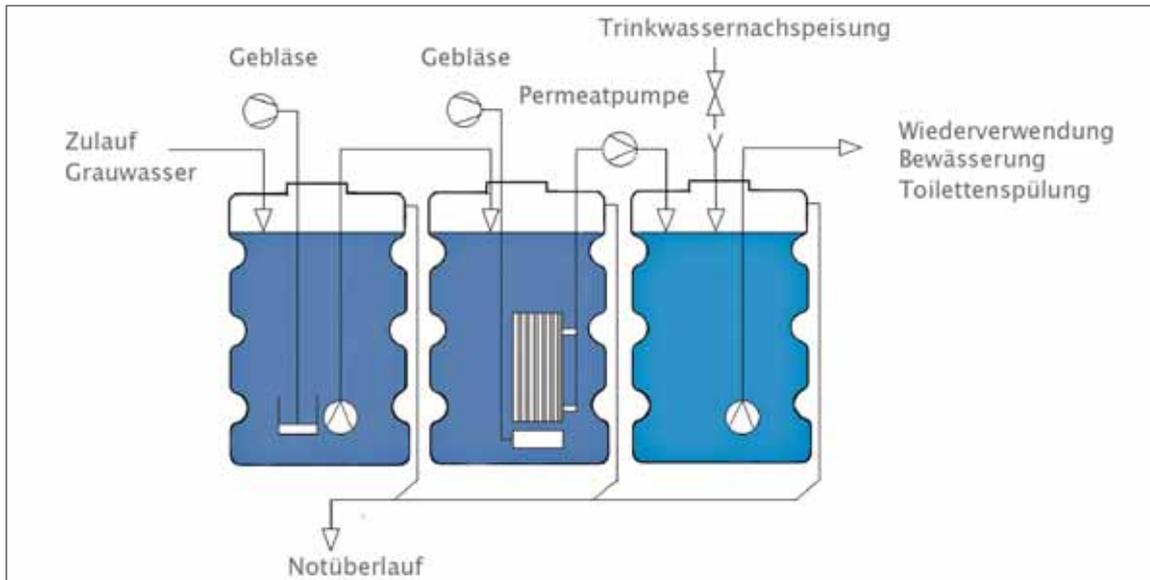
GRAUWASSERANLAGE

Die hier eingesetzte Technik für Aufbereitung und Nutzung von Grauwasser funktioniert nach einem bereits bewährten Verfahren. Mehrere Wohn- und Geschäftsgebäude in Mönchengladbach und verschiedene Studentenwohnheime in Düsseldorf wurden 2010 bis 2012 damit ausgestattet. Danach folgten für den Hersteller Aufträge in ganz Deutschland und Europa. Auch eine Forschungsstation in der Antarktis und ein Krankenhaus in Afghanistan zählen zu den Referenzen.

Jede Grauwasseranlage benötigt ein separates Leitungsnetz. Das für die Körperreinigung genutzte Trinkwasser kann gesammelt, aufbereitet und als Betriebswasser ein zweites Mal gebührenfrei im Gebäude genutzt werden. Es eignet sich der Qualität und Menge nach für Toilettenspülung. In der Regel stehen mehrere gleich große 2000-Liter-Tanks nebeneinander.

Für die Hafencity Universität wurden drei Behälter zu einer Anlage verbunden und in einem Technikraum im Kellergeschoss untergebracht. In den ersten Tank fließt das Grauwasser per Sammelleitung im freien Fall. Das benötigt keine Energie. „Herzstück“ der Grauwasseranlage ist die Membranfiltertechnik. Als Ultrafiltration hält sie zurück, was größer als 0,00005mm ist. Diese Aufbereitung findet im mittleren Behälter statt, unterstützt durch einen Belüfter, welcher von außen eingblasene Luft in den unteren Teil des mit Grauwasser gefüllten Behälters drückt. Die Filtermembranen stehen, zu einem Block gebündelt, mitten

Schema des Membranbioreaktors mit Ultrafiltration an der HCU in Hamburg



drin. Die Luft blubbert am hauchdünnen Membrangewebe entlang und reinigt es von Ablagerungen der gefilterten Stoffe. Das herausgefilterte Material wird automatisch als Feinschlamm aus den ersten beiden Behältern abgesaugt.

Vom ersten in den zweiten und nach Reinigung aus dem Inneren der Membranen in den dritten Tank wird das Wasser periodisch durch kleine, automatisch laufende Pumpen gefördert. Ist der dritte Behälter leer, weil der Bedarf größer war als der Zulauf von Grauwasser, so fließt automatisch Regenwasser ins System – ist das nicht verfügbar, wird Trinkwasser eingeleitet. Im letzten Tank, dem Reinwasser- oder Vorrats-

behälter, wird nach Bedarf das absolut klare Betriebswasser entnommen durch eine weitere Pumpe, die das Versorgungsnetz bis zu den Verbrauchsstellen unter dem voreingestellten Leitungsdruck hält. Das dafür verantwortliche Bauteil ist ein Druckwächter. Er sorgt so für gleichmäßige Druckverhältnisse an den Verbrauchsstellen. In dieser Hinsicht gibt es keinen Unterschied zu einem Anschluss ans Trinkwassernetz.

STÖRUNGSFREIER BETRIEB

Eine Grauwasseranlage muss störungsfrei und wartungsarm funktionieren. Zusätzlich optimiert wurde die ökologische und ökonomische Effizienz, indem

die Überwachung und Steuerung als auch der Pumpenbetrieb so Strom sparend wie möglich konzipiert wurden. Vorrangiges Ziel ist allerdings die Einhaltung der notwendigen Wasserqualität. Es darf laut Trinkwasserverordnung keine Beeinträchtigung des öffentlichen Trinkwassernetzes geben. Das könnte theoretisch bei der Nachspeisung von Trinkwasser in den leeren Reinwasserbehälter passieren. Doch hier gibt eine nach DIN EN 1717 genormte Übergabeeinrichtung die vom Gesetzgeber geforderte Sicherheit. Sie ist Teil der im Werk vorgefertigten Anlage. Damit ist gewährleistet, dass diese Übergabeeinrichtung bei der Montage nicht vergessen oder falsch eingebaut wird.

Die Aufbereitung ist bei diesem Projekt für die Behandlung von Grauwasser aus den Duschen von Mitarbeitern der HCU sowie von Ausguss- und Handwaschbecken ausgelegt. Dabei garantiert die eingesetzte Technologie durch die Barrierewirkung der Ultrafiltrationsmembran einen nahezu vollständigen Bakterienrückhalt. Selbst die hygienischen Vorgaben der europäischen Richtlinie für Badegewässer werden daher eingehalten. Die Nutzer der Hafencity Universität werden allerdings nicht baden in diesem Wasser – es dient schließlich nur zur Toilettenspülung.

ROHSTOFFE AUS ABWASSER

In rohstoffarmen Ländern wie Deutschland besteht die Möglichkeit, die in großen Mengen im Abwasser enthaltenen Elemente wie Phosphor und Stickstoff zurückzugewinnen. Diese mit dem Urin ausgeschiedenen Mineralien werden als Dünger in der Landwirtschaft benötigt und müssen heute zu Weltmarktpreisen importiert werden. Trennsysteme erleichtern die Aufbereitung des sogenannten Gelbwassers, da es nicht mit anderen Stoffen verunreinigt ist. Solche Optionen bieten schon heute sogenannte neuartige Sanitärsysteme (kurz NASS). Dabei werden die verschiedenen Bestandteile des häuslichen Abwassers, wie Urin mit Spülwasser (Gelbwasser), Fäkalien (Braunwasser) und Abwasser aus dem Waschbecken oder der Waschmaschine (Grauwasser) separat erfasst und abgeleitet.

Quelle: DWA-Broschüre „Unser Wasser – alles klar? Wasser im Haushalt nutzen und schützen“, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), Hennef, 2014.



Grauwasseranlage im Technikraum des Untergeschosses, flexible Anschlussleitungen mit Wasserzähler zu den Verbrauchsstellen bzw. Nachspeisung für Trinkwasser bei Leerstand



Grauwasseranlage im Technikraum im Untergeschoss mit 3 x 2000 l Fassungsvermögen

BEGRIFFSDEFINITIONEN

- **Abwasser:**
Wasser, bestehend aus jeglicher Kombination von abgeleitetem Wasser aus Haushalten, Industrie- und Gewerbebetrieben, Oberflächenabfluss und unbeabsichtigtem Fremdwasserzufluss.
- **Betriebswasser:**
Nutzbares Wasser ohne Trinkwasserqualität, z. B. für Bewässerung, WC-Spülung, Waschmaschine.
- **Brauchwasser:**
Alternativbezeichnung für Betriebswasser, außerdem traditioneller Begriff für Warmwasser aus Trinkwasser in Gebäuden.
- **Grauwasser:**
Schwach verschmutztes Wasser, z. B. im Haushalt aus Waschmaschine, Waschbecken, Badewanne und Dusche, das unter bestimmten Umständen als Betriebswasser wieder verwendet werden kann.
- **Regenwasser:**
Übliche Form des natürlichen Niederschlags neben Schnee, Hagel, Graupel, Reif, Tau, Nebel; außerdem im allgemeinen Sprachgebrauch verwendeter Begriff für Betriebswasser aus Niederschlägen von Dächern und anderen Oberflächen.
- **Schmutzwasser:**
Verunreinigtes Wasser, das reinigungsbedürftig ist, z. B. Trink- und Betriebswasser nach der WC-Spülung; auch Niederschlagswasser, das von befestigten Flächen abfließt, nach Verunreinigung mit Wasser gefährdenden Stoffen.



AUTOR



Dipl.-Ing. Klaus W. König
ist öffentlich bestellter und
vereidigter Sachverständiger
sowie Fachjournalist für
ökologische Haustechnik,
88662 Überlingen,
Tel. (0 75 51) 6 13 05
kwkoenig@koenig-regenwasser.de
www.klauswkoenig.com