

Aus Abwasserreinigung wird Wasserversorgung

Schwach verschmutztes Wasser, das im Haushalt aus Waschmaschine, Waschbecken, Badewanne und Dusche stammt, nennt man Grauwasser. Es kann mit verschiedenen Verfahren aufbereitet und als Betriebswasser wieder verwendet werden. **Text** Klaus W. König



«Gartenhaus» und Demonstrationszentrum für die Wirbelbett-Anlage, Block 6 Berlin. 10 m³ Betriebswasser werden pro Tag für Toilettenspülung und Gartenbewässerung genutzt.

■ Die Stoffströme des Abwassers lassen sich am Ort des Anfalls bereits aufteilen und je nach Art der Aufbereitung als Rohstoffe wieder verwenden. Die Kombination bekannter Komponenten beider Sparten macht die Grauwassernutzung aus. Der Markt steht noch am Anfang, nicht aber die Technologie.

Das Nutzen des sogenannten Grauwassers ist trotz Anschluss eines Gebäudes an die zentrale Wasserversorgung und an die Abwasserentsorgung eine Option zur Wiederverwendung des nicht durch Fäkalien beeinträchtigten Abwassers. Bevorzugt wird dabei der Abfluss von Dusche und Badewanne verwendet. Er wird in der Regel für die Toilettenspülung verwendet. Voraussetzung dafür ist ein separates Leitungsnetz zum Sammeln, Aufbereiten und Versorgen der Verbrauchsstellen. Hotels und Wohnhäuser sind dafür besonders geeignete Objekte.

Mögliche Grauwasser-Verfahren

Pilotprojekte der letzten 20 Jahre lassen sich unterteilen in:

- Pflanzenkläranlagen:
Ökosiedlung Hassee, Kiel, 1991.
Merkmale: Überwachung der Anlage erfordert biologische Kenntnisse, grosser Platzbedarf im Gelände.
- Tauch-Tropfkörper-Anlagen:
Hotel Arabella, Offenbach, 1996.
Merkmale: nur für grosse Projekte geeignet.
- Wirbelbett- bzw. belüftete Festbetтанlagen:
Wohnüberbauung Block 6, südliche Friedrichstadt, Berlin, 2006.
Merkmale: als vorgefertigte Haustechnik seit zwölf Jahren am Markt, auch für kleine Projekte geeignet.
- Membrananlagen/Ultrafiltration:
Studentenwohnheim Düsseldorf, 2010.
Merkmale: als vorgefertigte Haustechnik seit sieben Jahren am Markt, auch für kleine Projekte geeignet. Neu sind platz- und kostensparende Systeme in Aussenbehältern zum Einbau in die Erde.



Im Technikzentrum der Hamburger Feuerwehr steht eine Wirbelbett-Anlage. 40 Mitarbeitende duschen hier täglich, das Betriebswasser wird für die Schlauchreinigung verwendet. Die Einsparung liegen bei ca. 500 m³ Wasser pro Jahr. Foto Pontos



Wirbelbett-Anlage für Grauwasser.



Eine Tauch-Tropfkörper-Anlage der ersten Generation.

Fotos Nolde

Der Platzbedarf nimmt bei dieser Auf-
listung von oben nach unten ab. Die Her-
stellungskosten sind abhängig vom Objekt.
Mehrere Hersteller in Deutschland liefern
für Einfamilienhäuser, für öffentliche Ge-
bäude und Industriebetriebe eine vorkon-
fektionierte Anlagentechnik mit Wirbel-
bett- oder Membransystem. Die Montage
ist damit einfach geworden. Dennoch müs-
sen Planer und Installateure schon im ers-

ten Kundengespräch ein Basiswissen ha-
ben. Grundlagen dazu vermitteln die
folgenden Hinweise.

Balance von Ertrag und Bedarf

Das Potenzial, die Wasserrechnung zu hal-
bieren, ist vorhanden, sofern die verfügba-
re und die benötigte Wassermenge in ei-
nem ausgeglichenen Verhältnis zueinander
stehen. Wenn der Zeitpunkt des Ertrags

und der Moment des Bedarfs auch noch
nahe beieinander liegen, ist das ideal. Die
Anlage kommt dann mit einem kleinen
Speicher aus – die Investitionskosten sin-
ken. Hotels sind dafür gute Beispiele, ins-
besondere wenn sie ganzjährig mindestens
60 Prozent Belegung haben. Am Morgen
fällt der meiste Grauwasserabfluss durch
das Duschen der Gäste an. Tagsüber wird
beim Putzen der Sanitäräume mehrfach

das WC betätigt und so schon wieder ein Teil des Ertrags benötigt. Die optimale Speicher- und Anlagengröße lässt sich durch Computersimulationen bestimmen.

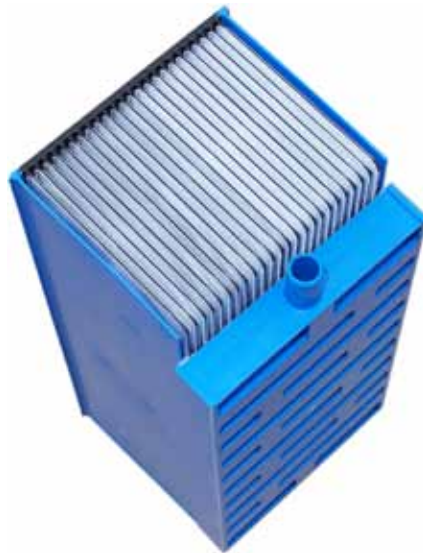
Ist die Aufnahmekapazität der Anlage im Einzelfall zu gering für den zufließenden Ertrag, so wird der Überlauf in die Schmutzwasserkanalisation abgeleitet. Übersteigt der Bedarf in Spitzenzeiten den Ertrag, fließt bei leerem Behälter automatisch Trinkwasser durch freien Auslauf nach. Alternativ kann dazu auch Regenwasser verwendet werden. Wichtig dabei ist, das gesammelte Regenwasser in das System nicht bei Beginn der Grauwasser-aufbereitung einzuspeisen, sondern dort, wo bei Wassermangel sonst die Trinkwassernachspeisung den Klarwasserbehälter der Grauwasseranlage füllt.

Zufluss bestimmt Verfahrenstechnik

Bei Mangel an Ertrag von Dusche und Badewanne, wenn also im Regelbetrieb die Balance nicht gegeben ist, können andere Zuläufe zusätzlich genutzt werden:

- Waschbecken im Bad oder WC
- Waschmaschine
- Küchenspüle
- Geschirrspülmaschine.

Doch damit steigen die technischen Anforderungen. «Jeder dieser Anschlüsse belastet die Grauwasseraufbereitung zusätzlich. Das Aufbereitungsverfahren muss dafür konzipiert sein», sagt Rudi Büttner aus Berlin, der als einer der Pioniere mit seinem Betrieb Lokus schon seit 1989 Er-



Membranfilter-Modul zum Einbau in Grauwasser-Anlagen, Durchfluss zwischen 2,4 und 7,2 m³ pro Tag. Foto Weise

fahrungen sammelt. Seine Referenzprojekte, meist Tauch-Tropfkörper-Systeme, stehen unter anderem in Berlin, Krefeld, Viernheim, Offenbach, Kopenhagen und Peking. «Bei stark fetthaltigem Zulauf muss ein Fettabscheider integriert werden. Wenn die problematischen Stoffe bekannt sind, lässt sich die Biologie innerhalb gewisser Grenzen darauf einstellen. Grosse Anlagen mit mehr als 5 m³ Durchsatz pro Tag sind ohnehin individuell zu planen», meint Büttner. Bei der Berliner Wohnüberbauung Block 6, südliche Friedrichstadt, sind mit seiner Hilfe entsprechende Vorkehrungen getroffen worden, bevor 2006 Grauwasser von Duschen, Badewannen, Handwasch-

becken sowie von Küchen und Waschmaschinen in das Aufbereitungssystem übernommen wurde.

Anlagenüberwachung

Wird das Betriebswasser vor der Verteilung durch UV-Licht desinfiziert, ist eine Trübungsmessung des Klarwassers vor der Bestrahlung sinnvoll, denn die Wirkung der Desinfektion ist bei trübem Wasser beeinträchtigt. So kann zugleich die Funktion der Grauwasserreinigung kontrolliert werden. Im Normalbetrieb sedimentieren Schwebstoffe vollständig bei Wirbelbett- und Tauch-Tropfkörper-Anlagen.

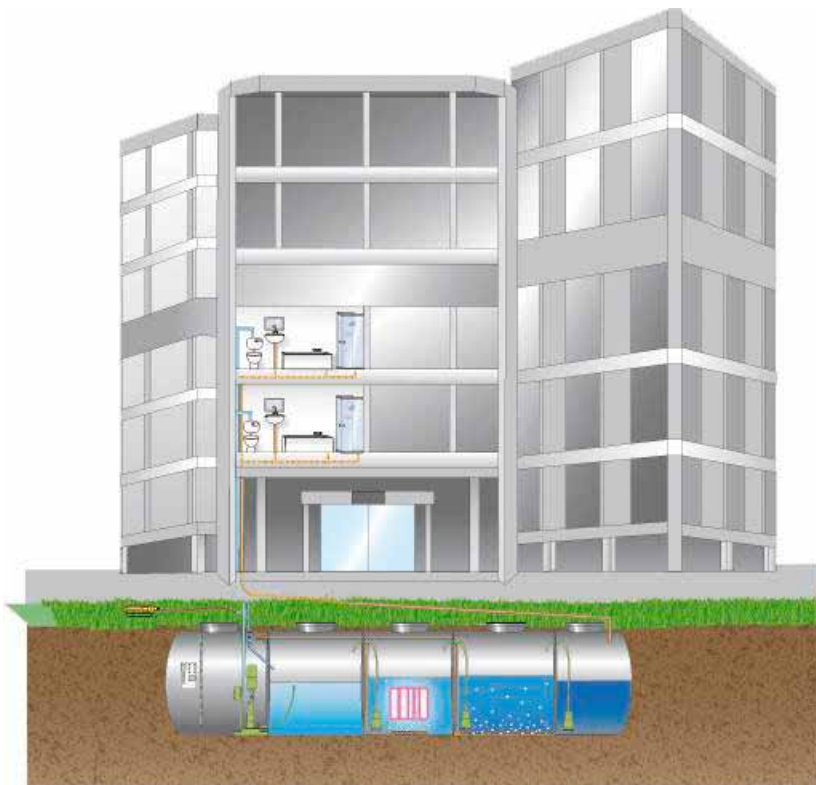
Membrananlagen mit Ultrafiltration halten humanpathologische Keime wie Viren und Bakterien nahezu vollständig zurück. Damit ist eine Desinfektion für die Toiletten-spülung nicht nötig, vorausgesetzt, die Anlage funktioniert einwandfrei. Doch die Nutzungsdauer eines Membranfilters ist begrenzt, sie beträgt zirka fünf Jahre. Bei Sorge um den Zustand des gewonnenen Betriebswassers wird, wie bei der Trinkwasseraufbereitung ebenfalls üblich, mit E-Coli-Schnelltests kontrolliert. «Eine kontinuierliche Messung des Durchflusses mit Datenübertrag an den Hersteller des Membranfilters bietet die Möglichkeit, den richtigen Zeitpunkt für Reinigung und Austausch zu finden», so Ulrich Weise von Weise-Water-Systems, einem Hersteller von Membranfiltern für die Grauwassernutzung. «Reinigungsintervalle von bisher einem Jahr können so auf bis zu drei Jahre verlängert werden.»

Grauwassertechnik als Wirtschaftsfaktor

Können finanzielle Förderungen die Marktentwicklung von Grauwassernutzungsanlagen stärken? Ja, meint beispielsweise Erwin Nolde aus Berlin, der mit seinem Büro Nolde und Partner Innovative Wassersysteme, die wissenschaftliche Begleituntersuchung und die Weiterentwicklung der Grauwassertechnik seit Anfang der 90er-Jahre betreibt. Er hält es für erforderlich, dass diese Technologie über einen begrenzten Zeitraum finanziell gefördert wird, wie bei regenerativen Energien erfolgreich praktiziert. Nolde ist davon überzeugt, «dass eine solche Vorgehensweise Grauwasser-Recyclinganlagen weit genug vorwärtsbringt, um sie als selbstverständlichen technischen Standard bald in die Haustechnik integrieren zu können.»

Reduktion von Trinkwasser

Die europäische Kommission, (DG Environment, Unit D1 – Protection of water environment 2011) plant, den Trinkwasserverbrauch in Europa drastisch zu reduzieren. Dazu sollen der Einsatz und die Nutzung von Wasser in Gebäuden effizienter erfolgen. Die Einsparung von derzeit 130 Litern/Person/Tag auf 80 Liter/Person/Tag ist in der Diskussion.



Membran-Ultrafiltrations-Anlage, Studentenwohnheim in Düsseldorf, für Grauwasser von 270 Wohneinheiten, Verwendung für WC-Spülung, 14 m³/h. Grafik iWater