

Grauwasserrecycling im Berliner Wohnungsbau

Klaus W. König

Die Idee ist nicht neu. Die steigende Nachfrage schon. Vom Land Berlin geförderte Pilotprojekte gehen zurück bis auf das Jahr 1989. Grauwasser ist Abwasser und stammt in der Regel aus Badewanne und Dusche, verwendet wird es nach Aufbereitung vorwiegend für die WC-Spülung.



Bilder: König

Neubau von drei Gebäuden im Niedrigenergiestandard: Sebastianstraße 18, 19 und 20, Berlin Mitte. Zwei weitere Mehrfamilienhäuser, Sebastianstraße 17 und 21, sind mittlerweile angefügt.



Drei Betonbehälter im Erdreich auf der Gebäuderückseite als Teil der Grauwasseranlage. Der Abfluss von Duschen und Badewannen wird aufbereitet für die WC-Spülung.

In der Sebastianstraße, Bezirk Berlin-Mitte, wird auf dem ehemaligen Mauerstreifen städtebaulich nachverdichtet. Es entstehen dort Mehrfamilienhäuser für Bauherrengemeinschaften, also Gruppen künftiger Wohnungseigentümer mit gleichartigen Interessen. Aus deren Vorstellungen entwickelte die Treuhaus GmbH als Projektsteuerer das Konzept – „nach intensiver Planungsphase“, wie sich Geschäftsführer Michael Stein erinnert. Für ihn ist es das fünfte Bauvorhaben dieser Art. „Wegen der großen Nachfrage wurde das Projekt inzwischen erweitert. Damit stehen hier fünf siebengeschossige Häuser in einer Reihe, farblich voneinander abgesetzt“.

Ohne Chemie Betriebswasser gewinnen

Was den Wohnungsbau in der Sebastianstraße von vielen anderen ökologischen Maßnahmen unterscheidet, ist neben Blockheizkraftwerk und teilweiser Dachbegrünung vor allem der sorgfältige Umgang mit dem Wasser. In einer unterirdischen Aufbereitungsanlage mit drei Behältern wird Grauwasser aus den Wohnungen gesammelt und für die Wiederverwendung gereinigt. Ohne Chemie entsteht in drei Stufen aus dem von Duschen und Badewannen stammendem Abwasser durch mechanische,

biologische und physikalische Behandlung nutzbares Betriebswasser. Das „Herzstück“ der Aufbereitung ist die Membranbiologie im mittleren Behälter.

Ein einheitliches Verfahren, um Grauwasser aus dem Haushalt wiederzuverwenden, gibt es nicht, denn es ist seiner Herkunft nach unterschiedlich zusammengesetzt.

Je nachdem, ob es aus der Küchenspüle, der Waschmaschine oder von Dusche, Badewanne und Handwaschbecken stammt, sind die Temperatur und die Konsistenz verschieden. Das Motiv zum Recycling kann die Rückgewinnung von Inhaltsstoffen und/oder Wärme sein. Wenn es wie bei diesem Projekt nur um die Wassermenge geht, wird am besten nur auf das Abwasser zugegriffen, das aus der Körperreinigung anfällt. Der Recycling-Prozess ist dann einfacher und verläuft nach folgendem Schema: Im ersten der drei unterirdischen Tanks (Pufferbecken) wird der Zulauf gesammelt, im zweiten gereinigt und im dritten (Entnahmebecken) zur Wiederverwendung bereit gestellt.

Zurzeit sind Grauwasseranlagen mit einem so genannten Membranbioreaktor weit verbreitet. Sie haben einen geringen Platzbedarf und können auch bei Schwankungen in den Eigenschaften des zulaufenden Grauwassers die hygienischen Vorgaben der europäischen Richtlinie für Badegewässer sicher einhalten. Der letzte und aufwändigste Teil der Aufbereitung erfolgt in getauchten Kassettenmodulen mit Ultrafiltrationsmembranen. Diese haben eine Porengröße von 0,00005 mm. Sie halten Schmutzpartikel und sogar Bakterien zurück.

Der Autor

Dipl.-Ing. Klaus W. König,
Sachverständigen- und Fachpressebüro, Überlingen



Druckerhöhungsanlage Tano XL im Keller der Gebäude als Teil der Grauwasseranlage mit automatischer Trinkwassernachspeisung bei leerem Entnahmebecken

Automatische Steuerung des Betriebsablaufs

Die automatische Steuerung des Betriebsablaufs übernimmt bei der hier beschriebenen Anlage das Grauwassercenter Tano XL. Es besteht neben der Elektronik aus einer Doppelpumpendruck-erhöhung sowie einem Vorlagebehälter und steht im Gebäude, während die Aufbereitungsanlage mit ihren drei Betonbehältern außerhalb der Häuser in der Erde sitzt. Am Boden des dritten unterirdischen Behälters, dem Entnahmebecken, warten zwei parallel installierte Zubringerpumpen unter Wasser auf ihren Einsatzimpuls, den sie periodisch vom Grauwassercenter erhalten. Dessen Mikroprozessor-Steuerung regelt die Wasserstände und den gesamten Ablauf der Aufbereitung. Die Druckerhöhungsanlage im Grauwassercenter Tano XL besteht ebenfalls aus zwei Pumpen, sitzt unter dem Zwischenbehälter und erhält so das Wasser im Zulaufbetrieb mit leichtem Vordruck. Bei Spitzenbedarf laufen beide Pumpen gleichzeitig, ansonsten alternierend einzeln. Sie verfügen über einen integrierten Trockenlaufschutz – nur zur Sicherheit. Denn trocken laufen würden sie nur, wenn der Nachschub ausgeht. Und das verhindert die Steuerung, indem die Zubringerpumpen den Zwischenbehälter im Grauwassercenter immer wieder füllen.

Sollte irgendwann weniger Grauwasser anfallen als Betriebswasser für die Toilettenspülung gebraucht wird, bekommt das System automatisch Trinkwasser über die gesetzlich vorgeschriebene Nachspeiseeinrichtung des „freien Auslaufs“ in den Vorlagebehälter zugeführt, bis wieder ausreichend gereinigtes Grauwasser vorhanden ist. Mit einem optischen und akustischen Signal weist die Steuerung auf Fehlfunktionen hin und reagiert darauf. Der potenzialfreie Störmelder ermöglicht auch eine Fernanzeige. So erhält bei dieser Anlage in Berlin-Mitte die Wartungsfirma über eine RS 232-Schnittstelle alle nötigen Daten. Die Leistungsfähigkeit mit 6.000 l/d liegt bei dem Projekt in der Mitte des lieferbaren Spektrums. Mall bietet komplette Systeme in der Größenordnung von 600 bis 13.500 l/d an. Um den bei Niedrigenergiehausstandard wie hier teuer wärmegeprägten Innenraum nicht durch Wassertanks zu beanspruchen, wurden die Regen- und Grauwasserbehälter hinter dem Haus in der Außenanlage eingebaut.

Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Planung der Haustechnik einschließlich Grau- und Regenwassernutzung stammt vom energiebüro Berlin. Die für dieses Objekt verantwortliche Projektleiterin ist Dipl.-Ing. Martina Stroh-

Projektdaten

Technik Grauwassernutzung:

- Mall-RegaSave 6000, als 3-Behälter-Anlage mit 2 Unterwasser-Ladepumpen für 6 m³/d und Tano XL-Druckerhöhungsanlage mit 2 mehrstufigen Kreislumpen
- Grauwasser-Lieferanten: 55 Wohnungen
- Betriebswasser-Nutzer: 66 Wohnungen + einige Gewerbeeinheiten

Technik Regenwassernutzung:

- 2 Mall-Regenspeicher FK 7000 mit Filterkorb und Tauchmotorpumpe, jeweils 7 m³ Nennvolumen
- mit Regenwasser bewässerte Gartenfläche: ca. 3.000 m²
- Regenspeicherüberlauf: Versickerung auf dem Grundstück



Edelstahlfilterkorb im Zulauf der Regenwasserzisterne. Das Spaltsieb hält Partikel bis zu 0,6 mm Feinheit zurück.

bach. Sie hat die Kosteneinsparung hochgerechnet und kommt zu dem Schluss: „Durch Grauwassernutzung sparen die Bewohner der fünf Mehrfamilienhäuser etwa 7.800 Euro pro Jahr. Dazu kommen im Sommerhalbjahr ca. 400 Euro, wenn zur Gartenbewässerung Regenwasser aus den beiden Zisternen genutzt wird. Außerdem entfällt das komplette Niederschlagswasserentgelt in Höhe von rund 1.800 Euro für die hofseitigen Dachflächen der fünf Gebäude. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass das Regenwasser auf dem Grundstück komplett bewirtschaftet wird. Dies geschieht hier durch Nutzung und Versickerung. Damit fällt, Stand 2013, durch Regen- und Grauwassernutzung die Nebenkostenabrechnung für die Hausgemeinschaften pro Jahr um insgesamt etwa 10.000 Euro niedriger aus“.

Fazit

Knapp 30 % des Trink- und Schmutzwassers werden durch die Grauwassernutzung für WC-Spülung gespart. In Verbindung mit der Gartenbewässerung durch Regenwasser erhöht sich der Anteil auf ca. ein Drittel. Wichtiger noch als dies ist die Wasserqualität. Die Verantwortlichen haben beim aufbereiteten Grauwasser Proben genommen und absolut klares Betriebswasser vorgefunden, das nach Aussehen und Geruch beurteilt dem Trinkwasser Konkurrenz macht.