



Wenn Menschen im Hotel duschen, lassen sie das Wasser gerne länger laufen als daheim. Den Hotelier kostet die Wohlfühlhygiene seiner Gäste oft ein Mehrfaches dessen, was im Privathaushalt üblich ist. Deshalb lohnt die Zweitnutzung des Duschwassers im Hotel ganz besonders.

Grauwasser-Recycling in Hotels

Wasser. Jeder Liter zählt

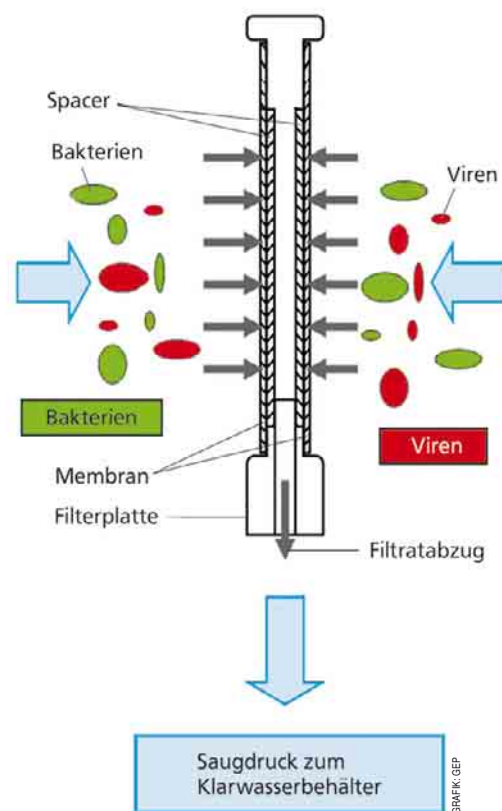
Auf der Wasseruhr, bei der Abwassergebühr, im Ökosystem: Hoteliers haben es in der Hand, ihren hohen Verbrauch zu drosseln. Ausgereifte Technik ermöglicht die zweite Nutzung leicht verschmutzten Abwassers ohne jeden Komfortverlust.

Genussvoll gönnen sich Hotelgäste das gewisse Maß an Luxus und dezenter Verschwendung. Diese Freiheit soll sein und sie prägt auch den Wasserverbrauch. Kostbares Nass sprudelt gut und gerne im Doppelten bis Dreifachen der privat üblichen Mengen aus Duschköpfen und Wasserhähnen im Gästebereich. Privathaushalte lassen bundesdurchschnittlich 50 l Wasser pro Person und Tag durch Dusche, Badewanne und Waschbecken fließen. Im Hotel können 100 l und mehr die Regel sein. Wäre Wasser billige Ware, würde sich weiteres Nachdenken erübrigen. Das Gegenteil ist der Fall. Für jeden Liter Leitungswasser zahlt der Abnehmer drei Preise, und alle drei sind hoch: die Kosten des Bezugs, der am Bezugsvolumen orientier-

te Abwasserobolus sowie die indirekten Beiträge zur Regulierung von Schäden im Naturhaushalt, die aus zunehmender Wassergewinnung und teilweise unzureichender Klärwerksleistung resultieren. Wasser sparen macht also Sinn und Sparpotenziale durch Mehrfachnutzung lassen sich am wirksamsten dort ausschöpfen, wo ein relativ stabiles Gleichgewicht zwischen hohem Erstverbrauch einerseits und entsprechendem Bedarf für die Zweitnutzung andererseits besteht. Hotels sind muster-gültig in dieser Hinsicht und das maßgebliche Stichwort heißt „Grauwasser-Recycling“. Nach anfänglichem Nischendasein im Privatbereich markiert das Jahr 1996 den Beginn, diese Technologie auch im großen Stil einzusetzen. Schauplatz war damals das gerade erst fertig gestellte Arabella Sheraton im Stadtzentrum von Offenbach, ein 4-Sterne-Hotel mit 400 Betten.

Über zwölf Jahre Betrieb

Es muss wohl einer jener besonderen Zufälle gewesen sein, die manchmal Zündfunke für einen Entwicklungssprung sind. Technikoffene Hotelmanager waren auf findige Techniküftler aus der Wasserbranche getroffen. Und dieses Zusammentreffen hatte Folgen: In der Tiefgarage des Hotels entstand auf der Fläche von etwa zwei Pkw-Stellplätzen die europaweit erste Großanlage, die Grauwasser aufbereitet und für einen zweiten Nutzzyklus zur Verfügung stellt. Sie ging Anfang 1996 in Betrieb.



Je nach Porenweite haben Membranen unterschiedliche Durchlässigkeiten. Die in Grauwasseranlagen verwendeten Ultrafiltrationsmembranen halten selbst kleinstpartikuläre Wasserinhaltsstoffe zurück – neben Farbpigmenten, Creme-Emulsionen, roten Blutkörperchen und Proteinen vor allem auch Bakterien und einen Teil der Viren. Hygienisch einwandfreies Betriebswasser ist das Resultat.



Vor Frankfurts Toren, im Zentrum von Offenbach, liegt das Arabella Sheraton Hotel. Es darf sich rühmen, Grauwasser-Recycling-Pionier zu sein. Wasserprofis haben hier Europas erste Großanlage dieser Art installiert.

Technik

Grauwasser-Recycling setzt voraus, dass die Grauwasserfraktion der Gebäudeabwässer durch ein separates Leitungsnetz erfasst und der Aufbereitungsanlage zugeführt wird. Die Verteilung des gereinigten Betriebswassers zu den Verbrauchsstellen bedarf ebenfalls eigener Versorgungsstränge. Der Arbeits- und Kostenaufwand für diese installationstechnischen Voraussetzungen ist bei Neubau oder grundlegender Renovierung natürlich am geringsten.

Die Grauwasseranlage an sich ist heute bei allen Herstellern als technisch ausgereiftes Serienprodukt im Angebot. Automatikbetrieb ist Standard. Durch modulare Bauweise kann sie auf den individuellen Kapazitätsbedarf zugeschnitten und (falls zu einem späteren Zeitpunkt erforderlich) auch erweitert werden. Aufbau und Funktionsweise ergeben sich aus der Kombination bewährter abwassertechnischer Verfahrensschritte. Sie sind mehreren, hintereinander geschalteten Behandlungskompartimenten zugeordnet, die das Grauwasser sukzessive durchläuft.

Nach Abtrennung grobstofflicher Verunreinigungen sedimentieren in einem ersten Behälter die mitgeführten Schwebstoffe. Manche Anlagen pumpen das Sediment automatisch ab und leiten es in die Kanalisation. Im dann folgenden Behandlungsteil findet die biologische Reinigung als kleinräumig konzentrierte Kopie dessen statt, was uns die Natur tagtäglich vormacht. Spezielle Kulturen von Mikroorganismen verstoffwechseln die verbliebene Schmutzfracht, wobei sie sich vermehren und somit als abbaubare Kultur fortlaufend erhalten. Das nun gereinigte Wasser gelangt abschließend in einen Klarwassertank, der zugleich Vorlagebehälter für die Verbrauchsstellen ist.

Der Abzug des biologisch behandelten Wassers vom Bio-Kompartiment in den Klarwassertank erfolgt meist durch Membranfiltration und ist ein weiterer Reinigungsschritt. Eingetaucht in das Bio-Kompartiment saugen Membranmodule von dort sauberes Wasser ab. Die dabei verwendeten Ultrafiltrationsmembranen haben eine so geringe Porenweite, dass sie selbst Bakterien und einen erheblichen Teil der Viren zurück halten. Damit ist eine sichere Hygienisierung des Betriebswassers gegeben. Alternativ kann die Entkeimung auch mit einer UV-Bestrahlung im Ablauf der Betriebswasservorlage erfolgen. Die von einer Grauwasseranlage erzielte Wasserqualität entspricht den Anforderungen der EU-Badegewässerrichtlinie oder übertrifft diese sogar.

Vorschriften und Regeln

Grauwasser-Recycling unterliegt keinen bundesgesetzlichen Restriktionen. Anlagenbetreiber sind lediglich verpflichtet, ihr Wasserversorgungsunternehmen in Kenntnis zu setzen und die In- oder Außerbetriebnahme bei der örtlichen Gesundheitsbehörde anzugeben. Aus installationstechnischer Sicht ist gemäß DIN-Reglement zu beachten, dass es zwischen Grauwasseranlage und Trinkwassernetz keine Querverbindung geben darf. Außerdem müssen alle Leitungen und Zapfstellen, die kein Trinkwasser führen, als solche gekennzeichnet sein.



Die Elbresidenz in Bad Schandau lockt nicht nur mit Viva Vital und Medical SPA. Als weiterer Pluspunkt wirkt im Verborgenen eine Grauwasseranlage.

BILD: ELBRESIDENZ BAD SCHANDAU



BILD: GEP

So sieht ein Membranmodul aus. Eingetaucht ins biologische Reinigungsabteil saugt es von dort kontinuierlich Klarwasser ab. Dazu wird Unterdruck benötigt, den eine Vakuumeinheit zur Verfügung stellt.

Unter Grauwasser verstehen Wasserprofis den nur leicht verschmutzten Abwasseranteil aus Dusche, Badewanne und Waschtisch.

Er lässt sich mit geringem Technikaufwand so weit reinigen, dass die erneute Verwendung für WC-Spülung, Gebäudereinigung, Grünflächenbewässerung und sogar Wäschewaschen möglich ist. Mit der Entscheidung, eine Pilotanlage dieser Art zu installieren, hatte das Arabella eine wichtige Vorreiterrolle übernommen.

Nach über zwölf Jahren Laufzeit ist das Aggregat noch immer in Betrieb. Wie die technische Leitung im Arabella bestätigt, arbeitet es bis zum heutigen Tag zuverlässig und stabil. Das aufbereitete Wasser speist vorrangig die Toilettenspülungen. Überschüsse bewässern die Außenanlagen. Der regelmäßige Wartungsaufwand wird auf wöchentlich 30 Minuten beziffert, und einmal im Jahr erfolgt ein umfassender System-Check durch den Anlagenhersteller. Je m³ Recyclingwasser verbraucht die Anlage 1,0 bis 1,5 kWh Strom. Ihr Jahresdurchsatz unterliegt den Auslastungsschwankungen des Hauses und errechnet sich im Mittel der vergangenen drei Jahre auf 3.700 m³. Den örtlichen Preis für Wasser und Abwasser zugrunde gelegt (derzeit 5 € pro m³), ergibt sich durch die zweite Nutzung des Wassers ein jährlicher Einspareffekt von knapp 20.000 €. Der Amortisationszeitraum betrug 6,5 Jahre, was aber nicht als repräsentativ gilt. Die Anlage hatte als individuell erstelltes Pilot-Unikat mit 72.000 € rund das Doppelte dessen gekostet, was gegenwärtig für ein Serienprodukt entsprechender Größenordnung zu veranschlagen ist.

Unter fünf Sternen

Ein Hightech-System modernster Bauweise arbeitet seit kurzem unter den 5 Sternen der Elbresidenz. Standort ist Bad Schandau in der Sächsischen Schweiz. Das Hotel liegt in unmittelbarer Ortskernnähe direkt an der Elbe und hat Platz für 380 Gäste. Es wurde im Spätsommer 2007 eröffnet. Medizinische Heil- und Wellness-Angebote werten den Aufenthalt in der Elbresidenz auf. Darüber hinaus stellt das Haus Tagungsräume und entsprechenden Service zur Verfügung.

Kosten

Eine Grauwasseranlage mit einer Tageskapazität bis etwa 10 m³ kostet zwischen 30.000 und 35.000 €. Hinzu kommen die Kosten des Installationsmehraufwands für separate Grauwasser- und Betriebswasserleitungen. Dieser Investitionsanteil hängt von den erforderlichen Leitungstrecken und damit von der Gebäudestruktur sowie von den Preisen des beauftragten Handwerksbetriebs ab.

Heutige Grauwasseranlagen laufen bedienungsfrei per Automatiksteuerung. Für geringfügige Wartungsarbeiten genügen wenige Stunden pro Monat. In welchen Intervallen und zu welchem Preis eine Generalinspektion fällig wird, ist bei den Herstellern zu erfragen. Ein Jahresturnus ist die Regel. Der Stromverbrauch kann mit maximal 2 kWh pro m³ Betriebswasser angesetzt werden.

Anbieter

Die Zahl der Systemanbieter in Deutschland ist überschaubar. Alle liefern Großanlagen unterschiedlicher Baugrößen. Das technologische Design ist weitgehend identisch. Zum Service gehören immer auch umfassende Beratungs- und Planungsleistungen.

Kontakt:

GeoTerra GmbH, Aachen
www.geoterra.de
GEP Umwelttechnik GmbH, Eitorf
www.gep.info
GreenLife GmbH, Schwerin
www.greenlife.info
Mall GmbH, Donaueschingen
www.mall.info
Nolde & Partner, Berlin
www.noldeundpartner.de
Pontos GmbH, Schiltach
www.pontos-aquacycle.de

Im Keller steht eine vollautomatische Grauwasseranlage. Mit einer Tageskapazität von 2,8 m³ bewältigt sie den Grauwasseranfall und deckt im Zusammenspiel mit einer Regenwasseranlage den Bedarf der Toilettenspülungen. Was übrig bleibt, fließt in die Grünflächenbewässerung. Den Anlagenpreis für die Grauwasserkomponente gibt der Hersteller mit 16.250 € brutto an. Die Amortisationsphase soll nach 6,6 Jahren abgeschlossen sein, was aber neben der Grauwasser- auch die umfangreich dimensionierte Regenwasseranlage einschließt. Beide hatte die GEP Umwelttechnik als integriertes Gesamtsystem geplant und geliefert.

Im Daten-Strom

Unter der Regie von GeoTerra in Aachen bekam kürzlich ein Hotel der britischen Stadt Doncaster eine Grauwasseranlage und – der Clou an der Sache – auch die laufende Betriebskontrolle erfolgt per Fernüberwachung in externer Regie. Die



BILD: SHERATON OFFENBACH HOTEL

Die Teilansicht der Arabella-Anlage zeigt eines der beiden Tauchtropfkörpermodule. Auf den Walzenkörpern, die kontinuierlich durch das Grauwasser rotieren, siedeln Mikroorganismen. Sie reinigen das Wasser, indem sie dessen Schmutzfracht verstoffwechseln. Diese Bauweise ist heute nicht mehr üblich. Dennoch funktioniert die Anlage nach über zwölf Jahren Betriebszeit zuverlässig und stabil.



BILD: GEP

Das technische Ensemble im Keller der Elbresidenz gewährt keinen spektakulären Anblick. Drei Kunststofftanks mit ein wenig Leitungswirrwarr sind alles, was sich dem Auge bietet.



BILD: GEOTERRA

Datenfernübertragung ist im Zeitalter von DSL und Flatrate kein Kostenfaktor mehr. Eine britische Anlage wird per Telefonleitung im Büro des Anlagenherstellers überwacht. Die SPS-Steuerung mit integriertem Modem befindet sich links, daneben sind das Belüftungs- und Vakuumssystem der Membranbiologie montiert.

Fazit

Grauwasser-Recycling in Hotels erschließt erhebliche Sparpotenziale. Jeder Kubikmeter aufbereiteten Betriebswassers ersetzt den Verbrauch von Trinkwasser in gleicher Höhe. Das spart die Kosten des Trinkwasserbezugs, die daran gekoppelte Abwassergebühr und die Umweltkosten, die sich aus zunehmender Übernutzung der Ressource Wasser ergeben. Zu diesen drei handfesten Spareffekten mag sich ein Sympathiegewinn addieren, wenn es gelingt, Gästen den betriebswirtschaftlichen und ökologischen Nutzen in geeigneter Weise nahe zu bringen.

**MODERNE
GEBÄUDE-
TECHNIK**



Der Autor

Tom Kionka,
freier Fachjournalist,
Wiesentheid