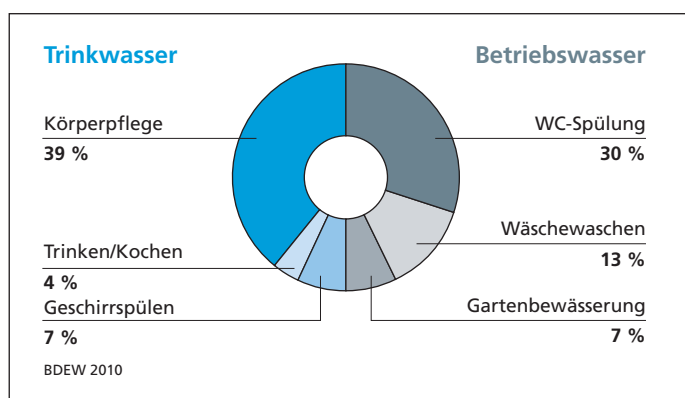


Grauwassernutzung

Wichtiger Baustein in der grünen Gebäudetechnik

Markus Sellner

Das Thema Energieeffizienz ist in aller Munde und genießt zu Recht in den Medien, der Politik und in der Gesellschaft einen hohen Stellenwert. Erneuerbare Energien und fossile Energieträger werden effizient gemeinsam genutzt. Das Mit- und Nebeneinander verschiedener Energieträger und die dezentrale Nutzung bieten oft die wirtschaftlichsten Lösungen.

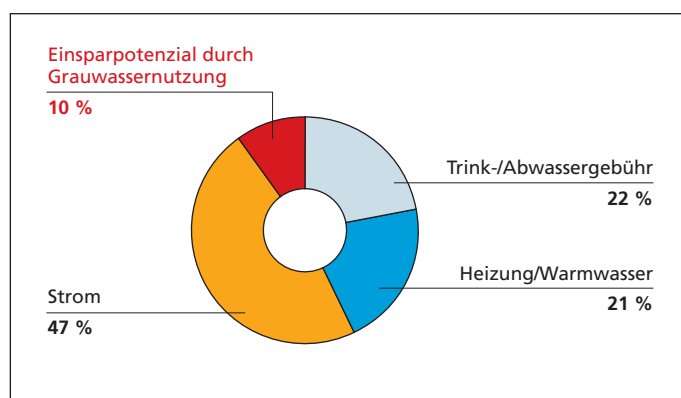


Rund die Hälfte des täglichen Trinkwasserverbrauchs lässt sich durch Grau- und Regenwassernutzung ohne Komfortverlust einsparen.

Ähnlich ist die Entwicklung beim Betriebswassermanagement: Auch hier ergänzen sich die Regen- und Grauwassernutzung und der sparsame Einsatz von Trinkwasser. So ist der Gesamttrinkwasserverbrauch in den deutschen Privathaushalten seit 1990 um rund 17 % auf ca. 122 l pro Kopf und Tag zurückgegangen. Das ist in erster Linie den verbesserten Wasch- und Geschirrspülmaschinen mit Eco-Funktion, dem Einsatz von Wasser sparenden Armaturen sowie WC-Spülkästen mit Start/Stop-Funktion und 2-Mengen-Spülung zu verdanken. Abgesehen von diesen Maßnahmen kann der Gesamttrinkwasserverbrauch von Privathaushalten, Wohnheimen, Hotel- und Campinganlagen, Sportstätten und Gewerbebetrieben um weitere 50 % reduziert werden. Bei dem Einbau und Betrieb von dezentralen Regen- und/oder Grauwassernutzungsanlagen in die Gebäudetechnik ergänzen sich auf sinnvolle Weise ökologische Ideale mit ökonomischen Interessen. Neben der Entlastung des natürlichen Wasserhaushalts durch einen reduzierten Trinkwasserbedarf können Einsparungen in den Betriebs- und Nebenkosten erreicht werden.

Mit Grauwassernutzung doppelt sparen

Regenwassernutzungsanlagen haben sich in der privaten als auch in der gewerblichen und industriellen Anwendung vielfach



Typische Betriebskostenverteilung eines modernen KfW-60-Wohngebäudes mit 35 Einwohnern. Die Kosten lassen sich um 10 % durch Grauwassernutzung senken.

bewährt. Wird bei Regenwassernutzungsanlagen nur das durch Regenwasser substituierte Trinkwasser einmal eingespart (Abwasserkosten entstehen weiterhin), so spart die Grauwassernutzung effektiv einmal die Trink- und einmal die Abwasserkosten. Tatsächlich wird Wasser gespart und nicht nur ersetzt. Dieser doppelte Einspareffekt ist ein Grund, weshalb immer mehr Entscheidungsträger Grauwassernutzungsanlagen als Ergänzung für eine Regenwassernutzung einsetzen, denn die Kosten für eine Druckerhöhungsanlage und die Betriebswasserleitung fallen nur einmal an.

Was ist Grauwasser und wofür kann es wieder verwendet werden?

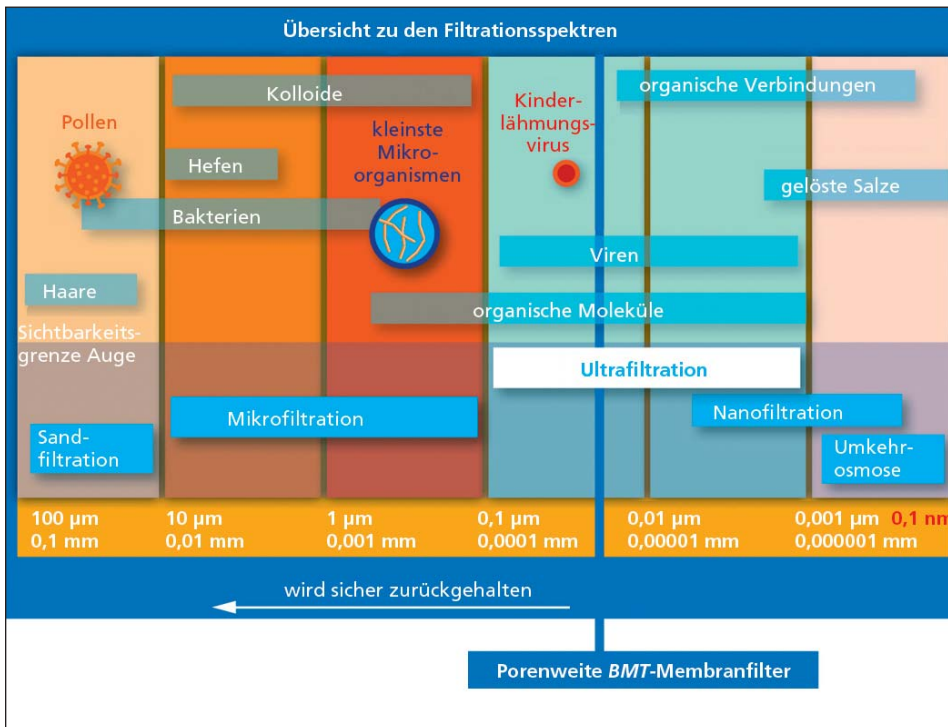
Das Grauwasser fällt im Gegensatz zum Regenwasser witterungsunabhängig an und steht tagtäglich zur Verfügung. Es kann mengenmäßig rund 50 % des gesamten häuslichen Abwasseranfalls ausmachen und umfasst die Abläufe aus den Duschen, Badewannen und Handwaschbecken, ferner noch das Abwasser aus den Waschmaschinen.

Dieser Abwasserteilstrom ist im Vergleich zum restlichen fäkalien- und fetthaltigen Abwasser als gering belastet einzustufen und kann in wenigen Aufbereitungsschritten dezentral in kompakten Recyclingeinheiten aufbereitet werden.

Das so erzeugte Betriebswasser kann ohne Komfortverlust oder hygienische Bedenken für die Toilettenspülung, zu Reinigungszwecken, für die Waschmaschine und zur Gartenbewässerung verwendet werden. Weltweit werden die verschiedensten Systeme zur Grauwassernutzung eingesetzt, die nicht alle den hygie-

Der Autor

Dipl.-Ing. (FH) Umweltschutz Markus Sellner,
DEHOUST GmbH, Leimen



Der von Dehoust eingesetzte BMT-Membranfilter stellt eine unüberwindbare physikalische Barriere für Partikel, Schlamm und Keime dar.

nischen Ansprüchen in unseren Breiten genügen. Für eine erfolgreiche Einführung der Systeme in der Haustechnik ist es unerlässlich, dass hochwertige und sichere Verfahren zum Einsatz kommen.

Wettbewerbsfähige Investitionsalternative

Die größte Investitionsbarriere in der Vergangenheit waren nicht etwa die Bedenken hinsichtlich der erzeugten Betriebswasserqualität, sondern der Kaufpreis.

Dank der neu entwickelten Modulbauweise kann der Herstellungsprozess effektiver gestaltet werden, wodurch der Listenpreis deutlich gesenkt werden konnte.

Um das jährliche Einsparpotenzial mit Hilfe der Grauwassernutzung zu verdeutlichen, soll im Folgenden eine ökonomische Betrachtung eines modernen KFW-60-Wohngebäudes mit 35 Einwohnern vorgenommen werden. Das aufbereitete Grau-

wasser wird hierbei zur WC-Spülung, für die Waschmaschine und zur Gartenbewässerung eingesetzt. Die mit Hilfe einer Grauwassernutzungsanlage erzielten Betriebskosten-Einsparungen zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1

Jährliche Einsparung an Betriebskosten in einem Wohngebäude mit 35 Einwohnern durch eine Dehoust-Grauwassernutzungsanlage

Grauwasseranlage	GWA 2.000/45
jährlicher Betriebswasserbedarf (m³/EW a)	780 m³
täglicher Betriebswasserbedarf (m³/d)	2,135 (→ 61 l/EW d)
Anlagekosten inkl. MwSt.	11.424 €
Installationskosten (2. Leitungsnetz, Anlage...)	5.712 € (50 %)
Investitionssumme	17.136 €
Kapitalzinsen (2 % p.a.)	342,72 €
Wartungs-/Reparaturkosten (3 % von Invest.)	514,03 €
Energiekosten (2 kWh/m³ inkl. DEA)	343,20 €
Jahreskosten gesamt	1.199,95 € (1,54 €/m³)
Brutto-Einsparung pro Jahr bei Wasserpreis von 4 €/m³	3.120 €
Netto-Einsparung pro Jahr	1.920,05 €

Preise inkl. MwSt.



Fließschema einer Dehoust-Grauwassernutzungsanlage. Das Grauwasser wird erfasst (grau), aufbereitet und als Betriebswasser (blau) wieder verwendet.

Tabelle 2

Typische Betriebskosten eines KFW-60-Wohnhauses mit 35 Einwohnern

Betriebsmittel	Spezifischer Bedarf	Jahresbedarf	Spezifische Kosten	Jahreskosten	Anteil
Trink-/Abwassergebühr	122 l/EW d	1.559 m³/a	4 €/m³	6.236 €	32 %
Heizung/Warmwasser	60 kWh/m² a	52.500 kWh (25 m²/EW a)	0,08 €/kWh Gas	4.200 €	21 %
Strom	1.230 kWh/EW a	42.000 kWh/a	0,22 €/kWh	9.240 €	47 %
Gesamtkosten				19.676 €	
Grauwassernutzung	-61 l/EW d	-780 m³/a	-2,46 €/m³	-1.920,05 €	-10 %

*Preise inkl. MwSt.

Wird die jährliche Einsparung durch Grauwassernutzung den typischen Betriebskosten eines modernen KFW-60-Wohngebäudes gegenüber gestellt, so wird deutlich, dass fast 30 % der Wasserkosten bzw. 10 % der gesamten Betriebskosten eingespart werden können.

Die Einbindung von aufbereitetem Grauwasser in die Gebäudetechnik ist als echte Investitionsalternative anzusehen – auch im direkten Vergleich zu Alternativen in der Gebäudetechnik, z. B. Photovoltaik und Solarthermie. Die Amortisationszeit der kompletten Grauwassernutzungsanlage wird für das oben betrachtete Wohngebäude etwa acht bis zehn Jahre betragen. Sofern Fördermittel seitens der Kommune bewilligt werden, kann sich die Amortisationszeit verkürzen.

Bei größeren Gebäudeobjekten, beispielsweise Hotelanlagen, sind deutlich größere Einsparpotenziale zu erwarten. Deshalb sollte jeder Investor eine Machbarkeitsstudie zur Grauwassernutzung bei allen größeren Gebäudeobjekten durchführen lassen; einen ersten Einstieg ermöglicht das Grauwasser-Planungstool unter www.grauwassernutzung.de

Betriebssicherheit durch BMT-Recyclingtechnologie und GSM-Fernüberwachung

Das Herzstück jeder Dehoust-Grauwassernutzungsanlage bildet das hocheffiziente Membran-Belebungsverfahren mit getauchten Ultrafiltrationsmodulen. Die Reinigung des Grauwassers erfolgt umweltfreundlich auf rein mechanisch-biologischem Wege mit geringem Energieeinsatz von max. 1,5 kWh/m³. Danach steht das Wasser wieder als klares, geruchsneutrales und vor allem keimfreies Betriebswasser zur Verfügung – auch eine Lagerung des Wassers im Betriebswasserbehälter und im Spülkasten von mehreren Wochen ist unproblematisch. Unabhängige Wasseranalysen bestätigen, dass selbst die strengen hygienischen Qualitätsanforderungen der EU-Badegewässerrichtlinie 76/160/EWG und des British Standards 8525-1 um ein Vielfaches dauerhaft unterschritten werden.

Im Gegensatz zu anderen Aufbereitungsverfahren kommt es zu keinem schleichenden Verlust der Wasserqualität, da die unüberwindbare physikalische Schmutz- und Keimbarriere der Membranfilter permanent aktiv bleibt. Selbst im Fall eines Stromausfalls oder eines Totalausfalls der Biologie oder einzelner Anlagenaggregate bleibt das Betriebswasser klar und keimfrei.

Tritt eine Betriebsstörung auf, sind schnelle Reaktionen gefordert. Dafür bietet Dehoust auf Basis der GSM-Technologie eine



Optisch und sensorisch ist Betriebswasser von Trinkwasser nicht zu unterscheiden. Links: Grauwasser vor dem Aufbereitungsprozess, rechts: Grauwasser nach dem Aufbereitungsprozess

Fernüberwachung für alle Grauwassernutzungsanlagen an: Alle relevanten Anlagen- und Betriebsdaten stehen den Kunden über das Dehoust Webportal zur Verfügung, Abweichungen vom Normzustand können frühzeitig erkannt und entsprechende Maßnahmen mit dem Betreiber und Installateur eingeleitet werden. Kommt es zu Störungen, wird per SMS und/oder E-Mail einer der Betreiber informiert; durch die vorliegende Dokumentation im Webportal können die notwendigen Schritte eingeleitet werden.

Fazit

Die Grauwassernutzung in der Haustechnik ist ein relativ neues Feld. Deshalb ist die Sachkenntnis des Installateurs und der eventuell zuständigen Hausmeister wichtig. Dehoust bietet im Rahmen der Inbetriebnahme entsprechende Schulungen an. Erforderliche Wartungen können durch den betreuenden Installateur oder auch durch den Werkskundendienst vorgenommen werden. Für den Planer bietet Dehoust umfangreiche Unterstützung bereits im Vorfeld an: Mit dem Planungstool (www.grauwassernutzung.de) können die Dimensionierung und mögliche Spareffekte leicht simuliert werden.