

Dipl.-Ing Markus Sellner *

Wichtiger Baustein in der grünen Gebäudetechnik: Grauwassernutzung

Mit GEP-Grauwasser-Anlagen rund 10 Prozent Betriebskosten einsparen

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. Ähnlich ist die Entwicklung beim Wassermanagement: Auch hier ergänzen sich die Regen- und Grauwasser-Nutzung und der sparsame Einsatz von Trinkwasser.

Der Gesamttrinkwasserverbrauch in den deutschen Privathaushalten ist in den letzten 15 Jahren um rund 15 Prozent auf gut 122 Liter pro Kopf und Tag zurückgegangen. Dies ist in erster Linie den verbesserten Wasch- und Geschirrspülmaschinen mit Eco-Funktion, dem Einsatz von wassersparenden 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 bereits heute um weitere 50 Prozent redu-

ziert werden: Bei dem Einbau und Betrieb von dezentralen Regen- und/ oder Grauwasser-Nutzungsanlagen in die Gebäudetechnik ergänzen sich auf sinnvolle Weise ökologische Ideale mit ökonomischen Interessen.

Neben der deutlichen Entlastung des natürlichen Wasserhaushalts durch einen reduzierten Trinkwasserbedarf werden nämlich zugleich nicht unerhebliche Einsparungen in den Betriebs- und Nebenkosten erreicht.

Doppelter Einspareffekt

Die Regenwasser-Nutzungsanlagen haben sich in der privaten wie auch in der gewerblichen und industriellen Anwendung vielfach bewährt. Wird bei Regenwasser-Nutzungsanlagen nur das durch Regenwasser substituierte Trinkwasser eingespart (Abwasserkosten entstehen weiterhin), so spart die Grauwasser-Nutzung 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 Grauwasser-Aufbereitungsanlagen als Ergänzung und Ersatz für eine Regenwassernutzung einsetzen, denn der Ertrag aus Grauwasser ist konstant.

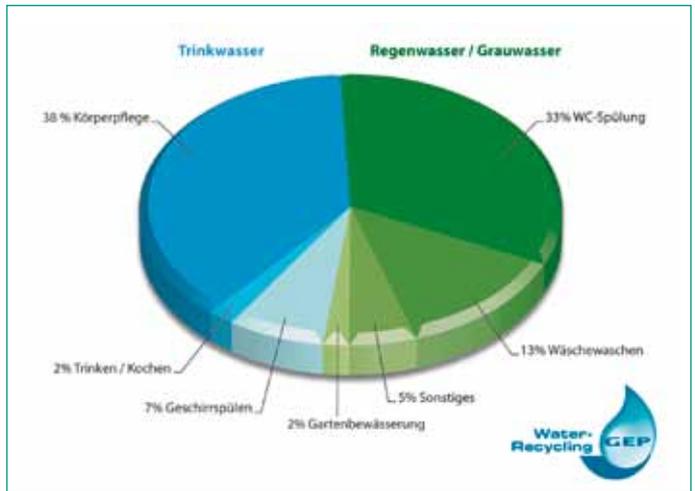


Abbildung 1: Rund die Hälfte des täglichen Trinkwasserverbrauchs lässt sich durch Grauwasser-Recycling und Regenwassernutzung ohne Komfortverlust einsparen. (Grafiken/Fotos: Dehoust)

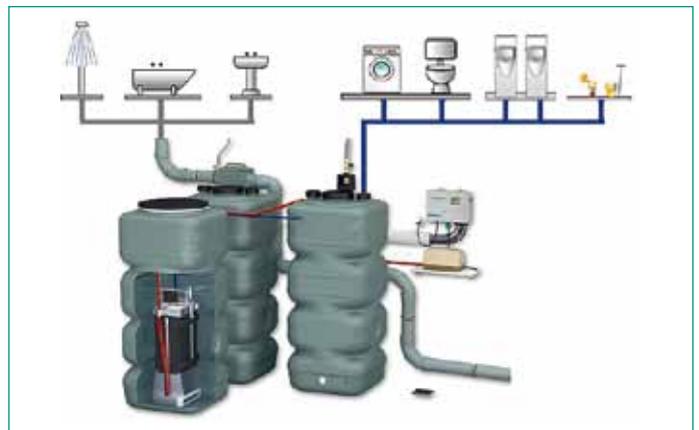


Abbildung 2: Fließschema einer GEP-Grauwasseranlage.

Wofür Grauwasser verwenden?

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

zudem 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 wird dann ohne Komfortverlust oder hygienische Beden-



* Markus Sellner
Dipl.-Ing (FH) Umweltschutz
sellner@dehoust.de
Fax (0 62 24) 97 02 70

ken für die Toilettenspülung, zu Reinigungszwecken, für die Waschmaschine und zur Gartenbewässerung verwendet.

Das Grauwasser wird erfasst (grau), aufbereitet und als Betriebswasser (blau) wieder verwendet.

Weltweit werden die verschiedensten Systeme zum Grauwasser-Recycling eingesetzt, die nicht alle den hygienischen 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. Hier zeichnen sich die von **Dehoust** weiterentwickelten „GEP-Wassermanager“ durch die Qualität des Betriebswassers und die Betriebssicherheit aus. Das Familienunternehmen Dehoust führt die Entwicklungen der Anlagen-generation „GEP“ konsequent weiter und engagiert sich seit vielen Jahren erfolgreich auf dem Gebiet der Grauwasser-nutzung. Die eigene Behälter-technik und die Erfahrung in der Herstellung von Kunststoff-Behältern, verbunden mit der Erfahrung im Wassermanagement, führte zu Grauwasser-Anlagen, die hinsichtlich Technik, Design, Montage Freundlichkeit und Service neue Maßstäbe setzen sollen.

Wettbewerbsfähige Investitionsalternative

Die größte Investitionsbarriere in der Vergangenheit waren nicht etwa Bedenken hinsichtlich der erzeugten Betriebswasserqualität, sondern der Kaufpreis. Dank der neu entwickelten Modulbauweise des „GEP“-Wassermanagers kann der Herstellprozess effektiver gestaltet werden, wodurch der Listenpreis laut Hersteller deutlich gesenkt werden konnte.

Um das jährliche Einsparpotential mithilfe der Grauwasser-Nutzung zu verdeutlichen, soll im Folgenden eine ökonomische Betrachtung eines modernen KfW-60-Wohngebäudes mit 35 Einwohnern

vorgenommen werden. Das aufbereitete Grauwasser wird hierbei zur WC-Spülung, für die Waschmaschine und zur Gartenbewässerung eingesetzt. Die mithilfe einer „GEP“-Grauwasser-Anlage erzielten Einsparungen an Betriebskosten zeigt Tabelle 1.

Wird die jährliche Einsparung durch Grauwasser-Nutzung den typischen Betriebskosten eines modernen KfW-60-Wohngebäudes gegenüber gestellt, so wird deutlich, dass fast 30 Prozent der Wasserkosten beziehungsweise 10 Prozent der gesamten Betriebskosten eingespart werden können. Die Kosten lassen sich um 10 Prozent durch Grauwasser-Nutzung senken.

Die Einbindung von aufbereitetem Grauwasser in die Gebäudetechnik ist als echte In-

Anlagentyp	GWA 2.000/75
Einwohner	35
täglicher Betriebswasserbedarf pro Einwohner [m ³ /EW*d]	0,055
jährlicher Betriebswasserbedarf [m ³ /a]	703
Anlagekosten	€ 9.950,00
Installationskosten 2. Rohrleitungsnetz, GWA; ...	€ 4.975,00
Investitionssumme	€ 14.925,00
Kapitalzinsen (2,0 % p.a.)	€ 298,50
Wartungs- /Reparaturkosten (3 % von Invest.)	€ 447,75
Stromkosten pro Jahr (2 kW h/m ³ inkl. DEA)	€ 281,05
Jahreskosten gesamt	€ 1.027,30
Einsparungen pro Jahr bei Trink-/Abwassergebühr von 4 €/m³	€ 1.784,70
Preise für gewerbliche Abnehmer ohne MwSt.	

Tabelle 1: Jährliche Einsparung an Betriebskosten in einem Wohngebäude mit 35 Einwohnern durch eine „GEP“-Grauwasser-Anlage.

Betriebsmittel	spezifischer Bedarf	Jahresbedarf gesamt	Preis	Jahreskosten
Trink-/Abwassergebühr	122 L/E*d	1.558,55 m ³ /a	4 €/m ³	6.234,20 €
Heizung/Warmwasser	60 kW h/m ² *a	875 m ² (25 m ² /EW*a)	0,06 €/kWh Gas	3.150,00 €
Strom	1.200 kWh/EW*a	42.000 kWh/a	0,20 €/kWh Strom	8.400,00 €
Einsparpotential Grauwassernutzung	55 L/EW*d	703 m³/a		1.780,00 €

Tabelle 2: Typische Betriebskosten eines KfW-60-Wohnhauses mit 35 Einwohnern.

vestitionsalternative anzusehen – auch im direkten Vergleich zu Alternativen in der Gebäudetechnik, wie zum Beispiel Photovoltaik und Solarthermie.

Die Amortisationszeit der kompletten „GEP“-Grauwasser-Anlage wird für das oben betrachtete Wohngebäude zwischen 8 und 10 Jahren betragen. Sofern Fördermittel seitens der Kommune bewilligt werden, verkürzt sich die „Pay Back“-Periode erheblich.

Bei größeren Gebäudeobjekten, wie beispielsweise Hotelanlagen, sind deutlich größere Einsparpotentiale zu erzielen. Eine Machbarkeitsstudie zur Grauwasser-Nutzung ist bei allen größeren Gebäu-

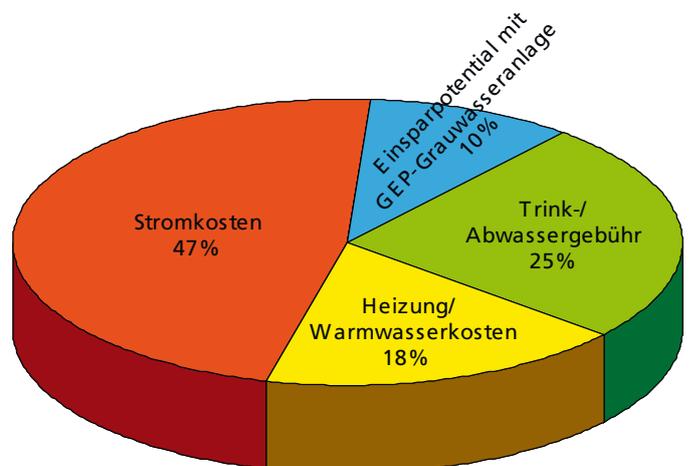


Abbildung 3: Typische Betriebskostenverteilung eines modernen KfW-60-Wohngebäudes mit 35 Einwohnern.



Abbildung 4: Auch in sensiblen Bereichen, wie im Städtischen Krankenhaus Nettetal, kommt die „BioMembranTechnologie“ zum Einsatz.



Abbildung 5: Optisch und sensorisch ist Betriebswasser von Trinkwasser nicht zu unterscheiden. Links: Grauwasser vor dem Aufbereitungsprozess; rechts: Grauwasser nach dem Aufbereitungsprozess.

deobjekten jedem Investor daher zu empfehlen.

Recyclingtechnologie und Fernüberwachung

Auch in punkto Betriebssicherheit geht Dehoust nach eigener Aussage keinerlei Kompromisse ein und setzt ausschließlich auf Qualitätskomponenten. Der „GEP“-Wassermanager arbeitet mit der speziell angepassten „BioMembranTechnologie“ (BMT), die derzeit das modernste und sicherste Aufbereitungsverfahren in der Grauwassernutzung darstellen soll.

Das Herzstück jeder „GEP“-Grauwasseranlage bildet das

hocheffiziente Membran-Beleuchtungsverfahren mit getauchten Ultrafiltrationsmodulen, welches das Grauwasser umweltfreundlich auf rein mechanisch-biologischem Wege mit einem optimierten Energieeinsatz von lediglich 1,5 kWh/m³ reinigt. Danach steht das Wasser wieder als absolut klares, geruchsneutrales und vor allem keimfreies Betriebswasser zur Verfügung – auch eine Lagerung des Wassers im Betriebswasserbehälter beziehungsweise im Spülkasten von mehreren Wochen ist unproblematisch. Unabhängige Wasseranalysen bestätigen, dass selbst die strengen hygieni-

schen Qualitätsanforderungen der EU-Badegewässerrichtlinie 76/160/EWG um ein Vielfaches dauerhaft unterschritten werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass es im Gegensatz zu anderen Aufbereitungsverfahren zu keinem schleichenden Verlust der Wasserqualität kommen kann, da die unüberwindbare physikalische Schmutz- und Keimbarriere der Membranfilter permanent aktiv bleibt. Selbst im Falle eines Stromausfalls oder eines Totalausfalls der Biologie beziehungsweise von einzelnen Anlagenaggregaten bleibt das Betriebswasser klar und keimfrei.

Tritt eine Betriebsstörung auf, sind schnelle Reaktionen gefordert, um den Betreiber nicht unnötig zu verärgern und bereits teuer bezahltes Wasser im Kanal verschwinden zu lassen. Daher bietet Dehoust auf Basis der „GSM“-Technologie eine Fernüberwachung für alle „GEP“-Wassermanager an; alle relevanten Anlagen- und Betriebsdaten stehen den Kunden über das Webportal zur Verfügung, Abweichungen vom Normzustand können frühzeitig erkannt und entsprechende Maßnahmen mit dem Betreiber und Installateur eingeleitet werden. Kommt es zu Störungen, werden per SMS und/oder E-mail der Betreiber, der Fachinstallateur und der Hersteller informiert; durch die vorliegende Dokumentation im Webportal können einfach und schnell die notwendigen Schritte eingeleitet werden. Die „GSM“-Technologie hat sich als kostensenkende Technik bewährt. Jeder „GEP“-Wassermanager verfügt serienmäßig über einen potentialfreien Störmeldekontakt für den Anschluss an die zentrale Gebäudeleittechnik.

Einfache Montage und Bedienung

Eine umfassende Beratung im Vorfeld gehört ebenso zum Service von Dehoust wie die gemeinsame Erarbeitung von Sonderlösungen für spezielle Projekte. Alle Standardkomponenten des „GEP“-Wassermanagers sind per Hand transportierbar und passen durch (fast) jede Kellertür. Natürlich können die Anlagen auch mit unterirdischen Tanks ausgerüstet werden.

Alle Grauwasser-Anlagen werden montagefertig mit Steckverbindungen und mit einer ausführlichen, objektspezifischen Aufstellanleitung ausgeliefert. Daher stellt die Montage und Installation der Anlage für den SHK-Fachbetrieb kein Problem dar. Natürlich stehen die Techniker des Herstellers auf Wunsch

zur Verfügung, die auch gleich eine allgemeine Einweisung in die Anlagentechnik geben und die Wartungsarbeiten genau erläutern. Letztere beschränken sich auf routinemäßige Sichtkontrollen des Grobfilters und der Belüfteraggregate.

Aufgrund einer natürlichen Deckschichtbildung auf den Filtermembranen während des Aufbereitungsprozesses wird nach gut ein bis zwei jähriger Betriebszeit der Austausch der Filtermodule empfohlen, um die volle Aufbereitungsleistung zu gewährleisten. Die verschmutzten Membranfilter werden kostengünstig gegen grundgereinigte Filter ausgetauscht – so erreichen laut Hersteller einzelne Membranmodule durch die Wiederaufbereitung eine Lebensdauer von bis zu 10 Jahren.

Die vollautomatische Steuereinheit nimmt die Anlage nach der Inbetriebnahme selbstständig in Betrieb und wechselt nach einer Einfahrphase in den eigentlichen Aufbereitungs-Modus. Verschiedene Prozessparameter können vom autorisierten Fachmann an die tatsächlichen Anlagenerfordernisse manuell angepasst werden. Keine wirkliche Besonderheit stellt die zusätzliche Einbindung von Regenwasser in das Gesamtsystem dar, da dies in jeder Steuereinheit bereits serienmäßig vorgesehen ist. Ein entsprechendes Regenwasserpaket kann als Zusatzmodul nachträglich in jede GEP-Grauwasser-Anlage eingebaut werden.

Nachhaltiges Wasser-management

Alle „GEP“-Grauwasser-Anlagen können mit den Wasserströmen Trinkwasser, Betriebswasser und Regenwasser problemlos betrieben werden. Die sinnvolle Einbindung der beiden Teilressourcen Grauwasser und Regenwasser in den häuslichen Wasserkreislauf wird von Dehoust als die



Abbildung 6: Der von Dehoust eingesetzte „BMT“-Membranfilter stellt eine unüberwindbare physikalische Barriere für Partikel, Schlamm und Keime dar.



Abbildung 7: Mit dem „GEP“-Webportal sind Betreiber, Installateur und Servicepartner jederzeit über den Zustand des Wassermanagers informiert.



Abbildung 8: Eine schnelle und unkomplizierte Montage aller Anlagenkomponenten erfolgt dank definierter Steckverbindungen.



Abbildung 9: Eine von insgesamt 8 neuen GEP-Grauwasseranlagen für das Studentenwerk Mainz seit Anfang 2010.



Abbildung 10: Österreichische Almhütte mit Grauwassernutzung auf 1.500 m Höhe.

derzeit nachhaltigste Variante des dezentralen Wassermanagements angesehen. Daher setzt sich der Wassermanager aus Grauwasser-Management, Regenwasser-Management, Trinkwasserversorgung gemäß DIN EN 1717, Druckerhöhungsanlage, „SPS“-Steuereinheit und Fernwirktechnik zusammen.

Steigende Nachfrage

Alleine im Raum Mainz konnten im Jahr 2010 insgesamt 8 neue „GEP“-Grauwasser-Großanlagen mit Aufbereitungsleistungen zwischen 2.000 und 6.000 Litern pro Tag in Betrieb genommen werden. Auch international werden dezentrale Wasserkonzepte immer stärker nachgefragt. Im Juni 2011 wurde eine GEP-Grauwasser-Großanlage im englischen Liverpool in Betrieb genommen. Täglich werden dort in einem Bürogebäude bis zu 12.000 Liter Grauwasser aus Handwaschbecken zur WC-Spülung aufbereitet. Das Bürogebäude bietet für rund 1.000 Mitarbeiter einen Arbeitsplatz.

Selbst in ganz abgelegenen Orten, wie zum Beispiel auf einer Alm in Österreich, kommt

die Grauwassertechnik erfolgreich zum Einsatz. Die kleinste Grauwasseranlage aus dem Hause Dehoust bereitet dort auf gut 1.500 m Höhe das Grauwasser von 15 Einwohnern auf.

Betreuung und im After Sale-Service

In allen Projekten standen stets die Fachkräfte von Dehoust den Interessenten in Sachen Planung, Auslegung, Inbetriebnahme und Know-how-Vermittlung tatkräftig zur Seite.

Mit den neu entwickelten und in Leimen produzierten Grauwassermodultanks stellt Dehoust Anlagen her, die standardisiert geplant und leicht eingebaut werden können. Hierdurch wird sich der Beratungs- und Schulungsaufwand beim Planer und Installateur vermindern und die Grauwassernutzung in Kombination mit der Regenwassernutzung noch schneller im europäischen Markt durchsetzen. ■

Weitere Informationen gibt es im Internet unter: www.gep.info