



Bilder: Frank Hartmann

Nachhaltige Badsanierung mit Grauwassernutzung

Dezentrales Wassermanagement von Gebäuden, Teil 7. ■ Im Gegensatz zur energetischen Sanierung liegen die Motive einer Badsanierung in der Optimierung des Wohnraums und werden vom Nutzer mit einem größeren Stellenwert belegt. Dieser resultiert aus deutlich höheren persönlichen Anreizen, als es die Konditionierungsstrategien von Marktanzreizprogrammen verfolgen. → Frank Hartmann

Das Badezimmer ist längst keine einfache Nasszelle mehr sondern ein Raum, in dem man länger verweilen möchte und sich auch wohlfühlen will. Die Ausstattung und Gestaltung des Bades hat sich im Laufe der Jahre ebenso verändert wie die Bedeutung dieses Zimmers an sich. Lag vor wenigen Jahrzehnten das Hauptaugenmerk noch auf der reinen Funktionalität, wird heute vor allem Wert auf das Ambiente gelegt. Zur sanitären Grundausstattung eines Bades gehören Toilette, Waschbecken, Badewanne und eventuell noch eine Dusche. Um diese vier Elemente unterzukriegen, benötigt man allerdings den entsprechenden Platz. Nach Angaben der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK)

beträgt die aktuelle durchschnittliche Größe eines Badezimmers lediglich 7,8 m². Ein knappes Drittel und damit knapp zehn Millionen Bäder sind kleiner als 6 m². Für den Mietwohnungsbau mögen diese Badezimmerflächen durchaus repräsentativ stehen.

„In einem Badezimmer ist der Betriebswasserbedarf 30 bis 40 % geringer, als die aus dem Trinkwasser resultierende Grauwassermenge.“

Dass es sich dabei meist noch um fensterlose Räume handelt ist ein Dilemma, was umso mehr durch eine menschenfreundliche Badgestaltung zu kompensieren ist. In der Tat spiegelt sich das Spektrum der Badsanierung

zwischen dem Luxus von Familienhäusern und dem Pragmatismus des Miet-Wohnungsbaus. In absehbarer Zeit wird ein Drittel der Menschen in Deutschland deutlich über 60 Jahre alt sein. Dem „Wohnen im Alter“ kommt demnach besonders in der Badsanierung eine zentrale Bedeutung zu.

Wasserbilanz einer Badsanierung

Die Bilanzierung der Wasserströme kann auch für eine explizite Badsanierung herangezogen werden, da auch bei selektiven Maßnahmen stets das Ganze zu betrachten ist und nicht selten die Chance besteht, mit einer Badsanierung das Wasserkonzept eines bestehenden Gebäudes auf den Punkt zu bringen. Überhaupt ist es mehr als ratsam bei einer Badsanierung die gesamte Sanitärinstallation des Gebäudes in Augenschein zu

Trinkwasserbedarf	Trinkwasser- menge in l	Tagesbedarf (Anzahl)	Tages- menge in l	Wochen- menge in l	Trinkwasser- Jahresmengen in l	Grauwasser- last in l/a	Schwarzwasser- last in l/a
Körperpflege	0,5	2	1	7	365	365	
Dusche	15	1	15	105	5.475	5.475	
Badewanne	100	0,15	15	105	5.475	5.475	
Summen der benötigten Trink-Wassermengen in l			31	218	11.315		
Summen der Trinkwasser- und der daraus resultierenden Schmutzwassermengen in l					45.260	45.260	0
Betriebswasserbedarf	Betriebswasser- menge in l	Tagesbedarf (Anzahl)	Tages- menge in l	Wochen- menge in l	Betriebswasser- Jahresmenge in l	Grauwasser- last in l/a	Schwarzwasser- last in l/a
Toilettenspülung	6	2	12	84	4.380		4.380
Urinale	2	1	2	14	730		730
Sonstiges*)	0	0	0	0	0		
Summen der benötigten Betriebswassermengen in l			14	98	5.110	0	5.110
Summen der Betriebswasser- und der daraus resultierenden Schmutzwassermengen in l					20.440	0	20.440
Anzahl der Nutzer (Bewohner)		4,00					

Quelle: Frank Hartmann, Forum Wohnenergie

Nutz- und Lastprofil eines Badezimmers mit entsprechenden Wassermengen inklusive der daraus resultierenden Wasserbilanz.

nehmen, was leider nicht immer der Fall ist. Es nutzt mittelfristig die schönste Sanitärausstattung wenig, wenn wesentliche sicherheitstechnische Einrichtungen, wie etwa Feinfilter fehlen, oder die Materialgüte der Leitungsführung nicht beachtet wird und daraus Risiken für die Gesundheit der Nutzer, oder der Hausinstallation entstehen.

Für folgende Betrachtung zur Vorgehensweise einer nachhaltigen Badsanierung, wurden allein die Wasserströme eines zu modernisierenden Badezimmers ermittelt. Als Grundlage wurde ein durchschnittliches Nutzungsprofil erstellt, mit einem Wannenbad pro Person und Woche, einem Duschbad und Körperreinigung am Waschtisch pro Tag und

Person, woraus die Grauwassermenge resultiert. Aus der Nutzung von einem Klosett und einem Urinal resultiert die Schwarzwassermenge.

Der Überschuss an Klarwasser aus der gebäudezentralen Grauwasserreinigung kann in Form von Garten- und/oder Freiflächenbewässerung, bis zur direkten Versickerung im

Wasserbedarf insgesamt (TW + BW) in l/a	65.700	Schmutzwasserlast insgesamt (GW + SW) in l/a	65.700
Anteil Trinkwasser in %	45,16	Anteil Schwarzwasser in %	31,11
Anteil Betriebswasser in %	54,84	Anteil Grauwasser in %	68,89
TW-BW-Verhältnis	0,82	SW-GW-Verhältnis	0,45
Betriebswasser aus Grauwasser in l/a	45.260	Schwarzwassermenge in l/a	20.440
Betriebswasser aus Regenwasser in l/a	0	Grauwassermenge in l/a	45.260
Betriebswasserbedarf in l/a	20.440	Rückführungsrate intern (Klarwasser) in %	55
Betriebswasser-Überschuss in l/a	24.820	Rückführung in den natürlichen Wasserkreislauf in l/a	24.820
Betriebswasser-Defizit in l/a	0	Bewässerungsmenge für den Umraum in l/d	68
Ökonomischer Wasserverbrauch in l/a	45.260		
Reduzierung des Wasserbedarfs in %	31,11	Externe Wasserwirtschaft	
		Niederschlagsmengen auf Dachflächen in l/a	100.000
Wasser-Gutschrift aus Rückführung in l/a	24.820	Abflussbeiwert von Dachflächen in l/a	0,60
Wasser-Lastschrift aus Nachspeisung in l/a	0	zu bewirtschaftende Niederschlagsmenge in l/a	60.000
		passive Rückführungsmenge extern (Niederschlag) in l/a	40.000
Ökologischer Wasserverbrauch in l/a	20.440	Rückführungsrate passive Retention (Niederschlag) in %	40
		aktive Rückführungsmenge Versickerung (Niederschlag) in l/a	60.000
Öko-Effizienz intern in %	69	Rückführungsrate aktive Versickerung (Niederschlag) in %	60
Öko-Effizienz extern in %	155	Effektive Rückführung in den natürl. Wasserkreislauf in l/a	124.820
Ökologischer Gesamt-Wirkungsgrad in %	106,67		

Quelle: Frank Hartmann, Forum Wohnenergie

Wasserbilanz nach der Sanierung der Badezimmer und Duschbäder in einem Mehrgeschoss-Wohnungsbau mit zwölf Wohneinheiten.

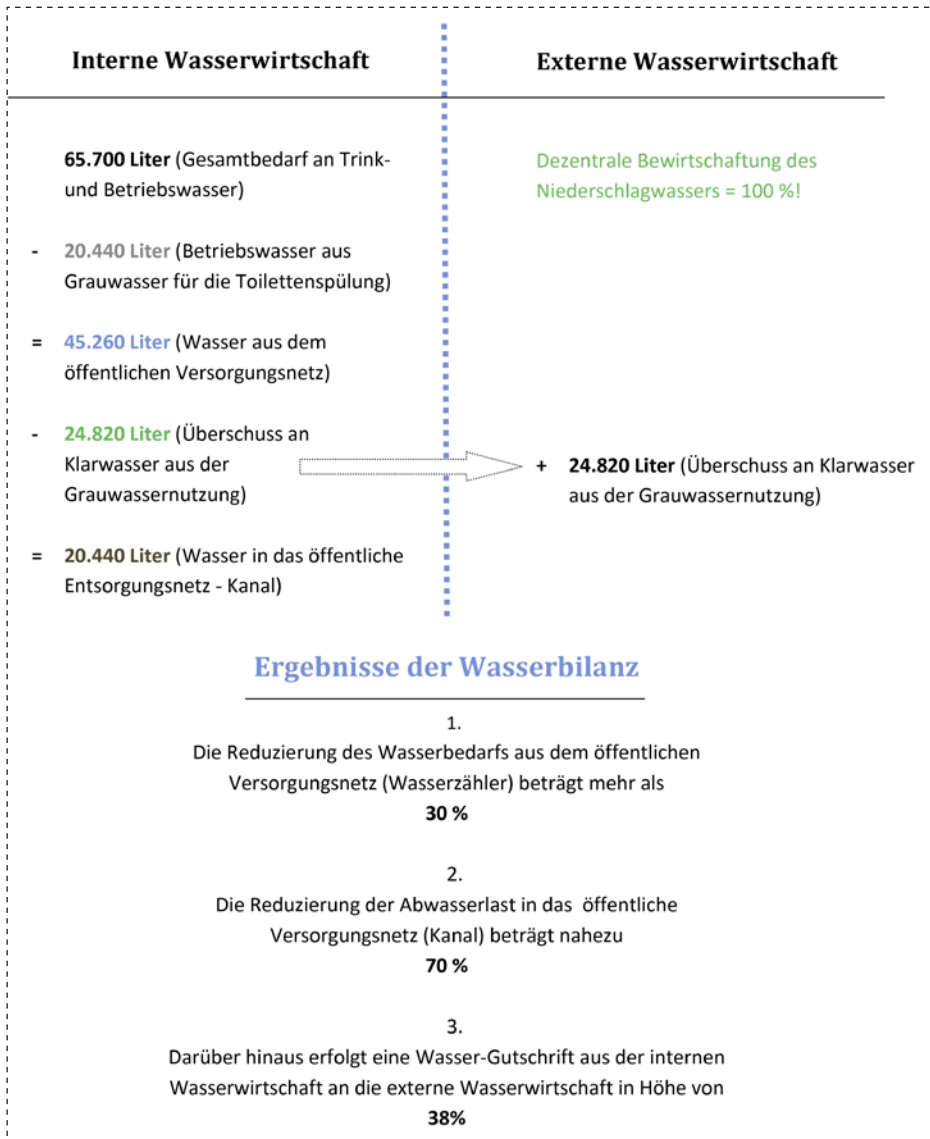
Untergrund der externen Wasserwirtschaft zugutekommen. Gönnst man sich dann den vermeintlichen Luxus eines zusätzlichen Wannenbades, bedeutet dies keine Verschwendung, sondern eine nachhaltige Stabilisierung des natürlichen Wasserhaushaltes.

In einem Badezimmer ist der Betriebswasserbedarf 30 bis 40 % geringer, als die aus dem Trinkwasser resultierende Grauwassermenge. Dieser Überschuss kann, gleichfalls zu Klarwasser gereinigt, entweder einer weiteren Nutzung als Betriebswasser im Gebäude (z. B. Textil-Waschmaschine, oder Reinigungswasser, usw.) der internen Wasserwirtschaft im Gebäude, oder der externen Wasserwirtschaft im Umraums des Gebäudes zugeführt werden.

In jedem Fall aber wird der tatsächliche Trinkwasserbedarf im Badezimmer um mindestens 30 % und die Abwasserlast durch die Zuführung in den Umraum des Gebäudes um nahezu 70 % reduziert! Beide Kennzahlen sind wesentliche Faktoren nicht nur im Sinne der Ressourcen-Effizienz, sondern gleichsam des Klimaschutzes in der dezentralen Stabilisierung der natürlichen Ordnung.

Vorbereitung einer Grauwassernutzung

Die Integration einer dezentralen Grauwassersanlage verlangt neben der Aufstellmöglichkeit im Kellergeschoss, oder auch extern im Untergrund Versorgungsleitungen für das Klarwasser (Betriebswasser). Für gewöhnlich wird es schwierig sein, in einem angelegten Garten eine Grauwassersanlage neben dem Haus im Untergrund einzubringen, es sei denn, man erweitert die Installation auf die Kombination beispielsweise mit einer Garten-



Grafische Darstellung der Wasserströme eines Badezimmers mit Grauwassernutzung und den daraus resultierenden Ergebnissen der Wasserbilanz.

Bedarfs- und Lastermittlung	Erstellung eines Nutzungsprofils im Kontext der sanitären Ausstattung und der Unterscheidung von Trinkwasser- und Betriebswasserbedarf, sowie Grau- und Schwarzwasserlasten;	Ermittlung der Bedarfs- und Lastmengen (s. Teil 1 und 2) Darstellung der Ergebnisse in einer Wasserbilanz
Tagesleistung / Grauwasserreinigung	Festlegung der Anlagengröße zur Grauwassernutzung in Liter und Dimensionierung der Anlage, Schnittstellenkoordination, Prüfung der Kombinationsmöglichkeiten und Ausbauoptionen im und außerhalb des Gebäudes	Prioritäten der Wasserströme festlegen (externer/interner Bedarf) s. Teil 3 Was geschieht mit dem Notüberlauf des Klarwasserbehälters?
Aufstellraum für die Grauwasseranlage (intern/extern)	Prüfung der Aufstelloptionen in Abhängigkeit der Anlagengröße; Unterscheidung zwischen internen (innerhalb des Gebäudes im Kellergeschoss) und externen Einbau (außerhalb des Gebäudes im Untergrund)	Stellfläche in einem EFH etwa 2,5 m ² inkl. Zugänglichkeit, raumhoch für Anschlüsse, Vorratshaltung, Kombination mit Gartenbewässerung (s. Teil 4)
Leitungsführung / Versorgungsschacht	Leitungsführung für Betriebswasser- und Grauwasserleitungen, entsprechend den Positionen der Einrichtungsgegenstände; Prüfen der Optionen zur Herstellung eines Versorgungsschachtes, sowie Feststellung der Leitungsführung durch angrenzende Wohnbereiche	Grauwasserleitung ab DN 100; Betriebswasserleitung DN 15/20; Größe der Decken- bzw. Wanddurchführungen; Umbaumaßnahmen zur Herstellung/Verkleidung der Versorgungsleitungen
Angebotserstellung		
Quelle: Frank Hartmann		

Checkliste zur Integration einer Grauwassernutzungsanlage.

bewässerung, oder anderen baulichen Maßnahmen, die miteinander verknüpft werden können. In der Regel ist die Positionierung der Grauwasseranlage im Keller die erste Wahl, nicht zuletzt da an dieser Stelle diverse Anschlüsse in Reichweite sind. Eine getrennte Abwasserführung (wie in der [SBZ 07](#) im dritten Teil dieser Serie beschrieben) ist aller-

dings in jedem Fall notwendig, was ungleich einfacher zu realisieren ist. Das bedeutet eine Trennung der Badewanne, Duschwanne und der Waschtische von der bisherigen Abwasserleitung als Grauwasserleitung. Die bisherige Abwasserleitung führt fortan allein das Schwarzwasser (Toilette, Urinal) aus dem Badezimmer.

Diese Trennung ist bei einem Badezimmer im Erdgeschoss in der Regel ungleich einfacher herzustellen, als in einem Ober- oder Dachgeschoss, wo analog zu einer nachträglichen Solarthermie-Integration, auch ein „Versorgungsschacht“ durch den Wohnbereich darunterliegender Geschosse hergestellt werden muss. Freilich bietet es sich an, wenn dies der Fall ist und man dem Dache ohnehin nahe ist, die Solarthermie gleich mit einzubauen; oder zumindest die Leitung in diesem „Versorgungsschacht“ vorzusehen.

Ebenso verhält es sich mit der Leitungsführung für das Betriebswasser zum Klosett/Urinal. Die dafür notwendige Druckerhöhungsanlage ist Bestandteil der Grauwasseranlage und befindet sich im Klarwassertank, ähnlich eines „Regenwassermanagers“. Auch hier kann ein weiterer Ausbau des Betriebswasserverteilers vorgesehen, oder gleich eine Leitung als „Gartenwasser“ aus dem Gebäude geführt werden. An dieser Stelle befindet sich auch die Schnittstelle zu einer Gartenbewässerung, wie sie in der [SBZ 08](#) im vierten Teil dieser Serie vorgestellt wurde.

Fazit

Es ist verständlich, dass die Grauwassernutzung in Gebäuden nicht gefördert, oder gar bezuschusst wird. Die Grauwassernutzung ist zu sinnvoll und logisch, für einen verantwortungsbewussten Blick auf den eigenen Geldbeutel und darüber hinaus: gleichsam in die Zukunft. Jeder Nutzer einer dezentralen Grauwasseranlage und Betreiber einer naturnahen Regenwasserbewirtschaftung, nutzt damit ganz im Kleinen, aber im umso persönlicheren Umfang sein Recht als Souverän, auch nachhaltig positiv zu wirken und mit seinem heutigen Handeln, die Verantwortung für die Zukunft zu akzeptieren. Im nächsten und letzten Teil dieser Artikelserie werden die Potenziale und Anwendungsoptionen einer Wärmerückgewinnung aus Grauwasser betrachtet.

→ INFO

SBZ-Artikelserie zum dezentralen Wassermanagement

- Teil 1: Nachhaltige Wasserkonzepte → [SBZ 05/16](#)
- Teil 2: Schmutzwasser im Wohngebäude → [SBZ 06/16](#)
- Teil 3: Grauwassernutzung im Wohnungsbau → [SBZ 07/16](#)
- Teil 4: Bewirtschaftung von Niederschlagswasser → [SBZ 08/16](#)
- Teil 5: Wasser als regenerativer Energieträger → [SBZ 10/16](#)
- Teil 6: Passive Flächenkühlung mit Regenwasser → [SBZ 11/16](#)
- Teil 7: Nachhaltige Badsanierung mit Grauwassernutzung → [SBZ 12/16](#)
- Teil 8: Wärmerückgewinnung aus Grauwasser



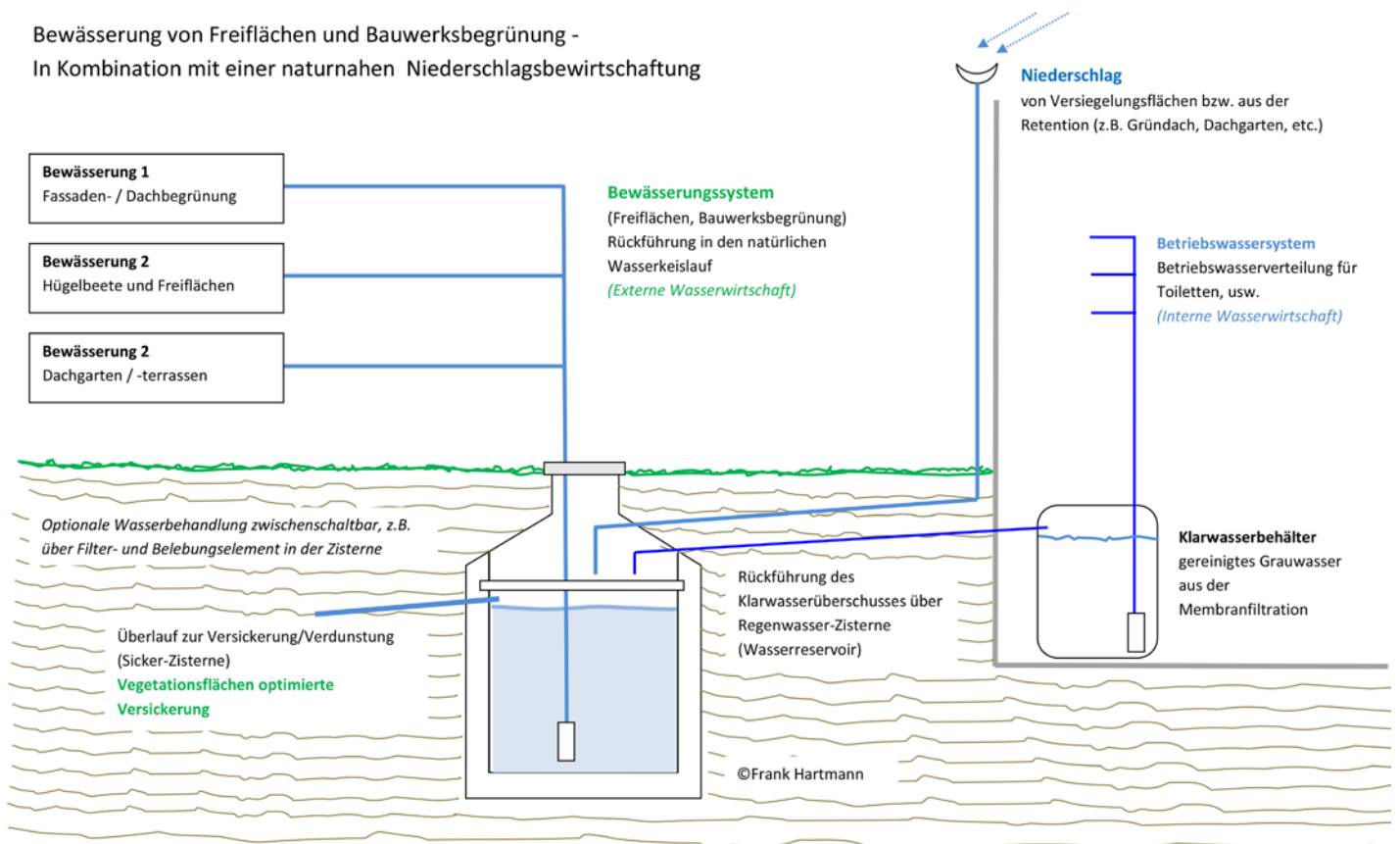
AUTOR



Frank Hartmann
ist Gas-Wasser-Installateur, Heizungs- und Lüftungsbauer, Elektroinstallateur

und Energietechniker. Er ist zudem Gründer vom Forum Wohnenergie für energie-effizientes Bauen und Renovieren, 97509 Zeilitzheim, Telefon (0 93 81) 71 68 31, hartmann@forum-wohnenergie.de

Bewässerung von Freiflächen und Bauwerksbegrünung -
In Kombination mit einer naturnahen Niederschlagsbewirtschaftung



Systemgrafik über die Kombination der Zuführung von überschüssigem Klarwasser als Bewässerungswasser einer naturnahen Niederschlagsbewirtschaftung.