

# Trink-, Regen- und Grauwassernutzung als intelligentes Wasser-Management

Nachdem die Regenwassernutzung vor einigen Jahren noch in aller Munde war, hat sich inzwischen die zweite Technologie im Wasserrecycling etabliert: die Grauwassernutzung. Und schon schickt man sich an, auch die nächste Stufe zu erklimmen. In einigen Anlagen wird bereits das Schwarzwasser wieder genutzt.



Foto: OMTD GMBH

Vor einigen Jahren wäre das noch undenkbar gewesen, doch die ständige Weiterentwicklung von Technologien und Komponenten (so z. B. der Membran-Filtration) macht eine immer bessere Aufbereitung möglich. Allen bleibt jedoch gemein, dass Wasser, das früher einmal als Abwasser unantastbar war, heute wieder zu Betriebswasser aufbereitet wird. Die Herkunft des Wassers und die spätere Anwendung definieren nur die Art und Weise der Aufbereitung.

## Normung und Sicherheit

Wie bei allen Technologien ist der Erfolg maßgeblich von der richtigen Planung, Ausführung und Instandhaltung abhängig.

Als Grundlage dient hier die **DIN 1989** „Regenwassernutzung“. Der Teil 1 der Norm bietet alle Informationen, die eine sorgfältige Planung erfordert. Die folgenden Teile, die die technischen Anforderungen an die Produkte zur Regenwassernutzung definieren, sind eher für den Hersteller der Komponenten von Interesse. Jede neue Produktentwicklung wird heute gemäß dieser Richtlinien betrieben und die beschriebenen Tests bieten die Absicherung, dass es in der Praxis später nicht zu bösen Überraschungen kommt.

Weitere Sicherheit bieten die Produkte der **RAL-Gütegemeinschaft „Wassersysteme“**. Die Mitglieder dieser Gütegemeinschaft fertigen ihre Produkte nach vorgeschriebenen Qualitätsstandards. Zusätzlich sind weitere Eigenschaften des Produkts und produktionsbegleitende Tests zu erbringen.

Geprüft wird dann die Einhaltung der Anforderungen durch eine zugelassene Prüfstelle.

## Verbesserte Wirtschaftlichkeit

Ein weiterer Grund für die Wasser sparenden Technologien ist die Wirtschaftlichkeit, die unterdessen in den Anlagen erreicht werden kann. Jeden Tag diskutieren wir die aktuellen Benzinpreise und suchen nach Auswegen aus dieser Sackgasse. Dabei haben wir aber völlig übersehen, dass seit 1988 der Trinkwasserpreis um 350 % gestiegen ist. Und daraus resultieren die guten Amortisationen, die mit modernen Regenwassernutzungsanlagen erzielt werden können.

Die Entwicklung auf dem Sektor der Wärmeenergie macht uns das eindrucksvoll vor, was der Wassertechnologie noch bevorsteht. Moderne Gebäude verfügen nicht nur über eine Mono-Heiz-Strategie, sondern über ein individuelles Energie-Management, das sich durch die Ergänzung durch Solar- oder Erdwärme auszeichnet. Nun ist es an der Zeit, dass auch die Kombinationsfähigkeit der Wassertechnologien erreicht ist und auch hier die individuelle Lösung für das jeweilige Gebäude angestrebt werden sollte. Der angepasste Mix aus Trinkwasserversorgung, Regenwasser- und Grauwassernutzung entspricht somit einem intelligenten Wasser-Management. Die Integration dieser Technologien darf selbstverständlich zu keinem Kompromiss führen, sondern den Gesamtnutzen der Installation und der Immobilie steigern.

Die Erfahrungen der vergangenen Jahre haben gezeigt, dass die Vorbehalte gegenüber der Regenwassernutzung unbegründet waren. Diskussionen über hygienische Bedenken sind verstummt, da bis heute die Sicherheit der Anlagen und die Qualität des Regenwassers in den Anlagen und den Anwendungen nicht nur unbedenklich, sondern sehr gut geeignet

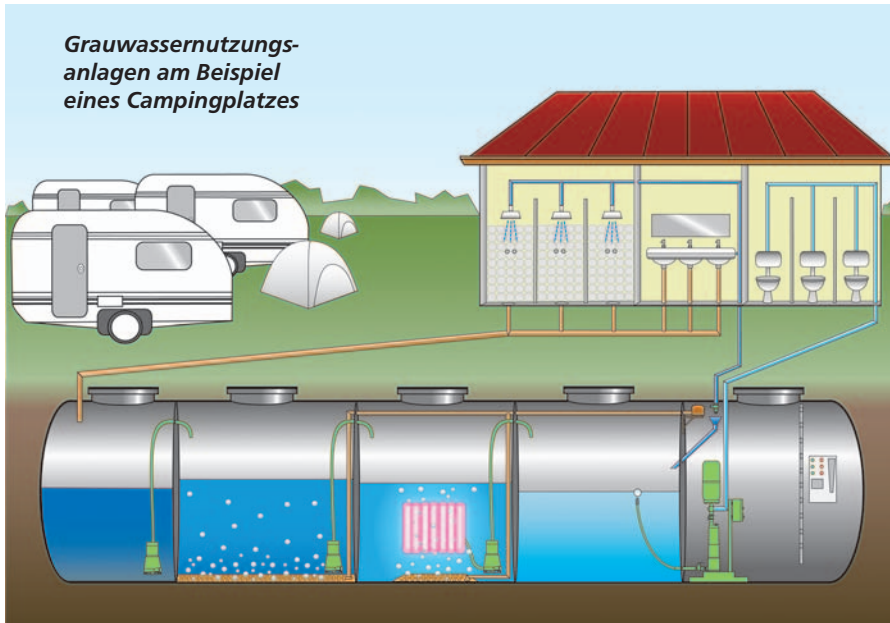
sind. Planer, Handwerker und Betreiber haben bewiesen, dass die zusätzliche Haustechnik unproblematisch neben den bestehenden Technologien installiert und genutzt werden kann, ohne dass ein Komfortverlust für den Nutzer oder in einer Anwendung entsteht.

## Neue Anwendungsmöglichkeiten

Neben den klassischen Anwendungen für Regenwassernutzung in der Toiletenspülung und der Waschmaschine sind nun einige neue hinzugekommen. Immer häufiger werden die professionelle Grünflächenbewässerung, Wasserspiele, Waschanlagen und industrielle Prozesswässer mit Regenwasser gespeist.

In einer Pilotanlage wird derzeit bereits in einer deutschen Stadt ein neuer Ortsteil mit einer großen Regenwasseranlage ausgestattet, in der das Regenwasser so aufbereitet wird, dass es in den über 100 Häusern zur Warmwasserversorgung (also auch zum Duschen) eingesetzt wird. Dieses Projekt wird vom Forschungsministerium gefördert und zeigt, welcher Wechsel in jüngster Zeit in der Technologie und Politik vollzogen wurden.

Eine optimale Lösung ergibt sich z. B. bei der Kombination von Regenwassernutzung mit der Feuerlöschtechnik. Hier kann das anfallende Regenwasser von Hofflächen, Parkplätzen und Hallendächern, das sonst entweder ungenutzt versickert oder gegen eine erhebliche Gebühr in die Kanalisation eingeleitet würde, in Tanks zwischengespeichert und das gesamte Jahr über in Toilettenanlagen genutzt werden. Im Regenspeicher bleibt jedoch stets ein definiertes Wasservolumen erhalten, das im Bedarfsfall die Hydranten zur Feuerlöschung versorgt. Durch die ständige Nutzung der Anlage



erzielt man somit auch mit der Investition in Feuerlöschtechnik (die sowieso erforderlich gewesen wäre) eine direkte Amortisation.

### Technische Weiterentwicklung

Die Weiterentwicklung der Produkte bietet für den Planer die erforderliche Sicherheit. Die Funktionen wurden immer weiter zusammengefasst, so dass man vornehmlich unter Berücksichtigung der Nebenbedingungen nun nur noch zwei Komponenten aufeinander abstimmt. Der Filter ist bei guten Systemen bereits im Zulauf des Regenspeichers integriert. Die Steuerung der Anlage und die Druckerhöhungsanlage sind ebenfalls zu einer

Einheit zusammengefasst, die in der Regel im Haustechnikraum steht.

**Bei der Planung gilt es mit Sachverstand vorzugehen, damit die Komponenten auch optimal harmonisieren.**

Das beginnt bei der Auswahl der Auffangflächen, die für die zu erzielende Wasserqualität geeignet sein müssen. Wenn das Regenwasser für die Toilettenspülung oder die Waschmaschine im Wohnbereich genutzt werden soll, ist das Dach des Hauses als Auffangfläche zu bevorzugen. Hingegen kann für ein industrielles Prozesswasser das Wasser von den Parkplätzen und Hofflächen durchaus geeignet sein. Für Grünflächenbewässerung sind sicherlich ebenfalls die Anforderungen die Auffangflä-

chen eher niedriger anzusehen. Das Dachmaterial selbst spielt ebenfalls eine Rolle. Zum Beispiel sind Tonziegel und Betondachsteine nahezu uneingeschränkt geeignet. Dächer, die mit Bitumen eingedeckt sind, sorgen hingegen in der Regel für eine dauerhaft gelbliche Einfärbung des Betriebswassers. Auch bei Gründächern muss berücksichtigt werden, dass es zu geringen Erträgen kommen kann.

Neben der Qualität des Wassers ist natürlich auch die Quantität des Wassers von großer Bedeutung. Aus diesem Grund sollten stets möglichst viele geeignete Auffangflächen angeschlossen werden. Der Filter ist im Zulauf des Regenspeichers installiert. Wahlweise kann er im Behälter des Regenspeichers selbst oder aber in einem vorgelagerten Gehäuse integriert sein. Hier wird das Wasser von der Schmutzfracht getrennt. Die meisten Filter sind so konstruiert, dass der Schmutz mit einem Restanteil des Regenwassers direkt in die Kanalisation oder aber in die Versickerung eingeleitet wird. Der Trend geht bei der Filterfeinheit dahin, dass nicht die feinste Filtermasche für die beste Wasserqualität sorgt, sondern dass eine Filterfeinheit zwischen 0,3 und 1 mm eine sehr gute Filterung, aber auch eine lange Standzeit des Filters ermöglicht. Natürlich müssen die Filter gereinigt werden. Aber auch hier gibt es weitere Entwicklungen. Der Aufwand in der Instandhaltung ist z. B. dadurch erheblich zurückgegangen, dass die manuelle Reinigung der Filtersysteme automatisiert wird, indem durch Wasserdüsen der Filtereinsatz bei Bedarf freigespritzt wird. Auch hier gibt es unterschiedlichste Lösungsansätze der verschiedenen Hersteller. ▶

Anzeige

## Speicherung des Regenwassers

Die Speicherung des Regenwassers findet in den meisten Anlagen im Erdreich statt. Der Regenspeicher hat die Aufgabe, das gelagerte Wasser vor Licht, Wärme und neuer Verschmutzung zu schützen. Die Behälter können aus unterschiedlichen Werkstoffen beschaffen sein. Bewährt haben sich bei kleineren Behältern bis zu 10 m<sup>3</sup> die Werkstoffe Beton und Kunststoff. Wenn die Regenspeicher Wassermengen zwischen 20 und 500 m<sup>3</sup> speichern sollen, kommt in der Regel ein speziell beschichteter Stahl-tank oder eine Betonzisterne zur Anwendung. Je nach Platzverhältnissen und notwendigem Volumen können auch mehrere Behälter zu einem gemeinsamen Reservoir zusammengeschlossen werden. Wichtig ist, dass die Behälter später noch zugänglich sind. Daher muss ein Domschacht mit einem ausreichenden Durchmesser die Höhe zur Geländeoberkante ausgleichen. Die Wartung des Regenspeichers hält sich in Grenzen. Eine regelmäßige Inspektion und die Reinigung des Behälters nach zehn Jahren sind absolut ausreichend.

Die Dimensionierung des Regenspeichers erfolgt, indem man den zu erwartenden Regen-ertrag (basierend auf den bekannten Niederschlagsmengen und den angeschlossenen Auffangflächen) und den erwarteten Betriebswasserbedarf (basierend auf der Anzahl der Nutzer oder den Anwendungen) abwägt und mit einem Faktor multipliziert. Gemäß DIN 1989 besteht neben dieser Art der Ermittlung noch die Möglichkeit der Simulation, in der man auf der Basis der Niederschlagswerte der vergangenen Jahre und der erwarteten Verbräuche eine Aufrechnung durchführt. Durch die Veränderung des Behältervolumens können die jeweiligen Überlaufmengen und die Füllstände simuliert und optimiert werden.

Die Abdeckung auf diesem Schacht muss wiederum auf die zu erwartenden Verkehrslasten abgestimmt werden. Ein Regenspeicher, der im Garten eines Einfamilienhauses vergraben ist, wird voraussichtlich nur für Begehmbarkeit ausgelegt sein müssen. Anders verhält sich das in öffentlichen Bereichen oder Einfahrten, wo von einer Befahrbarkeit (in einigen Bereichen sogar bis hin zum Schwerlastverkehr) auszugehen ist.

## Überwachung durch intelligente Steuerung

Die Steuerung und die Druckerhöhungsanlage sind in der Regel im Haustechnikraum installiert. Je nach Entfernung zum Regenspeicher wird das Regenwasser von der Pumpe angesaugt oder bei größeren Entfernungen und Volumenströmen durch eine zusätzliche Pumpe zugeführt. Von hier wird das Betriebswasser in der separaten und gekennzeichneten Betriebswasserleitung zu den Entnahmestellen gepumpt. Auch hier muss bei größerem



*Die Steuerung der Anlage und die Druckerhöhungsanlage sind heutzutage zu einer Einheit zusammengefasst, die in der Regel im Haustechnikraum steht.*

*RIKUTEC hat erstmals einen doppelwandigen PE-Tank von 40.000 l Fassungsvermögen gefertigt.*



Bedarf eine Mehrpumpenanlage installiert werden, die technisch auf dem gleichen Niveau wie Druckerhöhungen in Trinkwasseranlagen sind. Die Steuerung der Pumpen arbeitet heute auch häufig mit Drehzahlregelung, die dann immer die optimale Pumpenleistung auf den aktuellen Betriebspunkt der Anlage anpasst.

Die intelligente Steuerung der Regenwassernutzungsanlage überwacht u. a. den Füllstand im Regenspeicher. Sollte einmal mehr Regenwasser verbraucht worden sein als Regenwasser gesammelt werden konnte, ist es erforderlich, dass die Versorgung mit Trinkwasser übernommen wird. Da das Trinkwasser nur über den „Freien Auslauf“ in die Regenwassernutzungsanlage eingespeist werden darf, bedient man sich hier eines Zwischenbehälters, in den das Trinkwasser bedarfsorientiert zuläuft. Die Druckerhöhungsanlage kann dann das Wasser wahlweise aus dem Regenspeicher oder aus dem Zwischenbehälter entnehmen. Bei größeren Anlagen dient der Vorlagebehälter auch gleichzeitig als Vorlage für das von der Zubringerpumpe geförderte Regenwasser. Die Umschaltung erfolgt durch die Steuerung in Abhängigkeit von dem Vorhandensein des Regenwassers im Regenspeicher.

## Kennzeichnungspflichten

Die Installationsleitungen des Betriebswassers sind unbedingt zu kennzeichnen, damit es später nicht zu Verwechslungen zwischen den verschiedenen Rohrsystemen kommen kann. Dieses ist zum einen durch Aufkleber oder Trassenband mit der Aufschrift „Kein Trinkwasser“ oder „Betriebswasser“ sicher zu stellen. Zusätzlich lässt sich die Differenzierung nochmals durch die Materialwahl der Rohrsysteme herausstellen. So können z. B. die Trinkwasserversorgung in Metall und die Betriebswasserversorgung in Kunststoff ausgeführt werden.

## Grauwassernutzung

Neben den Regenwassernutzungsanlagen gewinnen aber auch die Grauwassernutzungsanlagen mehr und mehr an Bedeutung. Gerade für Objekte, in denen gewohnt wird oder wohnähnliche Bedingungen herrschen, ergibt sich eine gute Möglichkeit, das Wasser aus den Duschen

und Badewannen wieder für die Toiletten-spülung zu verwenden. Die Nutzung des Grauwassers erfordert dabei die getrennte Ableitung der Abwässer von Dusche, Badewanne und Handwaschbecken zur Grauwasseranlage hin. In zwei Schritten wird dieses Wasser dann durch eine spezielle Belüftung biologisch aufbereitet.

Nach der biologischen Aufbereitung erfolgt dann die Filtration. In einer Membranfiltration mit einer Porengröße von 0,00005 mm erfolgt die sichere und vollständige Rückhaltung von Schmutzpartikeln. Somit können auch Bakterien, die eine Größe von 0,001 mm haben, nicht durch diese Membran gelangen. Durch ein spezielles Belüftungsverfahren weist die Filtermembran eine hohe Standzeit aus, woraus ein geringer Instandhaltungsaufwand resultiert.

Das bevorratete Klarwasser wird dann (genauso wie bei einer Regenwasseranlage) zu den Toiletten gefördert. Die Trinkwassernachspeisung erfolgt in Analogie zur Regenwassernutzung in den Klarwasserspeicher.

Die Grauwasseranlagen werden ebenfalls auf die benötigten Volumenströme abgestimmt. So gibt es diese Technologie für die Kelleraufstellung im Einfamilienhaus bis hin zum Komplett-System inklusive Pumpe im Stahltank integriert, der in der Erde vergraben wird.

## Fazit

Es lässt sich festhalten, dass die alternativen Wasserversorgungssysteme weiter auf dem Vormarsch sind und auch die fortschreitenden Technologien eine immer weitergehende Nutzung und Kombination der Wasser ermöglicht.



## Der Autor

*Torsten Grüter, Inhaber der Firma iWater, Vorstand der fbr, Sachverständiger der RAL-Gütegemeinschaft Wassersysteme*