

Hygiene, Technik und Praxis der Regenwassernutzung

So wird Regen zum Segen

Klaus Schweitzer*

Anlagen zur Regenwassernutzung haben sich in weiten Bereichen durchgesetzt und gehören schon für viele Installateure zum Standard. Der folgende Beitrag bietet aktuelle Informationen zu Themen wie Hygiene, Technik, Auslegung, Wartung und rechtliche Grundlagen der Regenwassernutzung.

Bei entsprechendem Aufbau einer Regenwassernutzungsanlage ist die Qualität des Regenwassers für die angesprochenen Zwecke völlig ausreichend. Dies wurde in den letzten Jahren durch zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen bestätigt, die etwa an der TU Darmstadt, der Fachhochschule Fulda, von den Hamburger Wasserwerken und anderen durchgeführt wurden. Eine gewisse Keimbelastung des Regenwassers ist zwar erwartungsgemäß festzustellen. Doch vergleicht man sie mit den Keimzahlen, wie sie etwa für Badesewasser oder in der amtlichen Lebensmittelüberwachung zulässig sind, wird deutlich, daß die Keimbelastung im Regenwasser vergleichsweise sehr gering ist (siehe Tabelle). Gerade bei der Toilettenspülung spielt sie wohl kaum eine Rolle, ist doch der Eintrag von Keimen durch die Fäkalien um ein vielfaches höher als der durch das Regenwasser.

Auch in Bezug auf das Wäschewaschen wurden Untersuchungen angestellt. Hier scheinen die Anforderungen doch höher zu liegen als bei der Toilettenspülung. Betrachtet man die Keimbelastung von gewaschener Wäsche, so ist kein Unterschied festzustellen zwischen Wäsche, die mit Regenwasser und solcher, die mit Trinkwasser gewaschen wurde. Der vergleichs-



Das Regenwasser wird gesammelt (1), gefiltert (2), gespeichert (3) unter Leitungsdruk gesetzt (4) und in Trockenperioden durch Trinkwasser ersetzt (5)

weise geringe Keimgehalt des Regenwassers führt nicht zu einer nachweisbaren Erhöhung der Keimbelastung der Wäsche. Auch hier werden durch die Schmutzwäsche weitaus mehr Keime in die Waschmaschine eingebracht als durch das Regenwasser.

Filterung des Regenwassers

Es genügt also, das Regenwasser mechanisch zu filtern, um Schmutzteile aus dem Speicher fernzuhalten. Insbesondere grobe Teile aus organischen Materialien, wie Blätter, Äste etc. müssen herausgefiltert werden, damit es im Speicher nicht zu biologischen Abbauprozessen kommen kann. Spezielle Regenwasserfilter zweigen das Wasser aus dem Regenrohr ab, filtern es

und leiten es in den Speicher. Sie besitzen ein feines Filtersieb aus Edelstahl (Maschenweite 0,18 mm) und sind so konstruiert, daß der Rohrdurchmesser nicht verengt wird. Den Schmutz scheiden sie direkt zum Kanal ab, ohne daß ein zur Verstopfung neigendes Sieb die Schmutzteile ansammelt. Ein kleiner Teil des Regenwassers (ca. 5 %) fließt nicht in den Tank, sondern weiter in die Kanalisation und spült dabei das Filtersieb aus. Diese Filter sind deshalb äußerst wartungsfreundlich und müssen nur 1–2 mal im Jahr kontrolliert werden.

Die Filtersammler werden direkt ins senkrechte Regenfallrohr eingebaut; sie sind erhältlich für gängige Fallrohre aus Zink oder Kupfer (100 mm und 87 mm Durchmesser) sowie aus Kunststoff (100 mm). Vor einem Erdtank kann als zentraler Filter der Wirbelfeinfilter vorgeschaltet werden. Er sitzt nach der Zusammenführung der Grundleitungen unmittelbar vor dem Speicher im Erdreich und kann an eine Regenauffangfläche von bis zu 500 m² angeschlossen werden.

Neben einer Filterung vor dem Tank ist auch die Sedimentierung im Speicherwasser von Bedeutung. Hier geht es vor allem um feste Schmutzteilchen, die auf Grund ihres Ge-

* Dipl.-Ing. Klaus Schweitzer arbeitet bei Wagner & Co. Solartechnik, 35091 Cölbe, Fax (0 64 21) 80 07 13, im Bereich Dokumentation und Schulung für die Regenwassernutzung

	Zisternenwasser	Badegewässer	Feinkostsalate	Mischsalate
Keimzahl 30° C	1200 pro ml	—*	—*	50 000 000 pro g
Keimzahl 37° C	230 pro ml	—	1 000 000 pro g	—*
E.Coli	26 pro 100ml	2000 pro 100ml	1000 pro g	1000 pro g
Coliforme Bakt.	198 pro 100ml	10 000 pro 100ml	—	—
Salmonellen	0 pro 1000ml	0 pro 1000ml	0 pro 25g	0 pro 25g
Staph.aureus	0 pro 100ml	—	1000 pro g	—
P. auruginosa	78 pro 100ml	—	—	—
	Durchschnittswerte aus 102 Zisternen ca. 1600 Wasserproben	EG-Richtlinie 76/160 EWG	DGHM-Kommission Lebensmittel Mikrobiologie	DGHM-Kommission Lebensmittel Mikrobiologie
		*Untersuchung wird nicht gefordert	*Untersuchung wird nicht gefordert	*Untersuchung wird nicht gefordert

Vergleich verschiedenener bakteriologischer Richt- und Grenzwerte mit den durchschnittlich gefundenen Keimzahlen in Zisternenwasser (nach: Holländer u. a., in: Das Gesundheitswesen, 5/1996)

wichts im Tank zu Boden sinken, wenn man ihnen die Gelegenheit dazu gibt. Hier hat die richtige Gestaltung des Einlaufs in den Regenwassertank erheblichen Einfluß. Das Wasser soll nicht nach unten plätschern, sondern möglichst beruhigt einströmen, um vorhandenes Sediment nicht aufzuwirbeln. Dazu müssen die Einströmröhre bis zum Boden nach unten geführt werden; am unteren Ende werden zwei 90°-Bögen aufgesteckt, die die Strömungsrichtung nach oben umkehren. Das Wasser kann sich so langsam und gleichmäßig im Tank verteilen, Schwebteilchen können absinken und abgelagertes Sediment wird nicht aufgewirbelt.

Wie groß soll der Speicher sein?

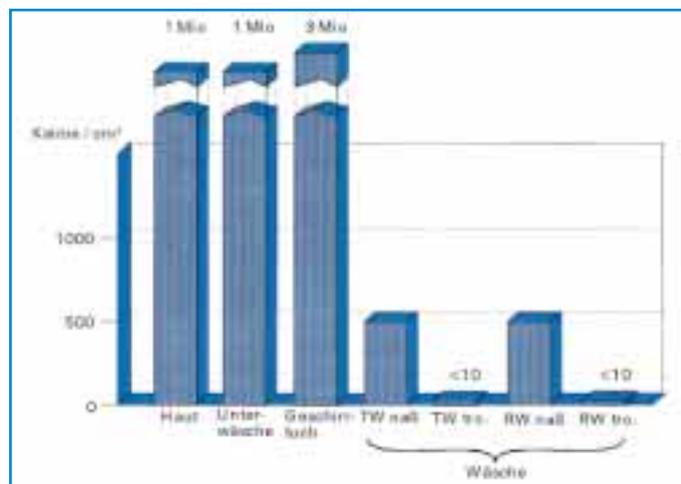
Die Größe des Regenwasserspeichers sollte man nicht einfach nach dem Motto „viel hilft viel“ bestimmen. Sie richtet sich vielmehr nach zwei Faktoren: Nach der aufzufangbaren Regenmenge und nach dem Wasserbedarf. Zwar wird grundsätzlich der

Deckungsgrad der Anlage größer, je größer der Speicher ist. Ein größerer Speicher bietet Vorrat für einen längeren Zeitraum und auch nach längeren Trockenperioden kann theoretisch der Wasserbedarf noch mit Regenwasser gedeckt werden. Ist jedoch die Dachfläche begrenzt, kann auch ein noch so großer Speicher den Deckungsgrad nicht weiter verbessern – es steigen nur noch die Anlagenkosten. Je größer der Speicher, um so größer der Grad der Verfügbarkeit von Regenwasser im Haus. Doch ab einer bestimmten Größe nutzt es jedoch nicht mehr viel, den Speicher zu vergrößern – der Verfügbarkeitsgrad steigt nur noch unwesentlich. Das günstigste Kosten-Nutzen-Ver-

hältnis liegt in der Regel bei einem Verfügbarkeitsgrad von ca. 85 % (Randbedingungen: 120 m² Grundfläche, 62 m³/a Verbrauch, 700 mm Niederschlagsmenge). Eine vollständige Deckung des Bedarfs mit Regenwasser selbst in längeren Trockenperioden ist in der Praxis sowieso nicht zu erreichen. Auch bei einem großen Speicher muß man damit rechnen, daß er irgendwann einmal leer wird und auf Trinkwasser zurückgegriffen werden muß. Ein sinnvoll dimensionierter Speicher wird durchaus auch mal leer und wird auch manchmal überlaufen. Das Überlaufen ist sogar durchaus erwünscht, werden doch dadurch eventuelle Schwimmschichten auf der Wasseroberfläche abgeführt und der Überlaufanschluß (Geruchsverschluß) durchgespült. Generell hängt die Speichergöße vom Regenertag der zur Verfügung stehenden Auffangfläche (Dachfläche) und vom Wasserbedarf in Haus und Garten ab. Mit Hilfe einfacher Rechengänge, die oft Bestandteil der technischen Unterlagen von Anbietern sind, läßt sich die optimale Speichergröße finden. Diese Berechnung „per Hand“ liefert ein ausreichend genaues Ergebnis für Einfamilienhäuser mit einigermaßen durchschnittlichen Randbedingungen. Meist ergeben sich hier Tankvolumen in der Größenordnung von 3–5 m³. Bei Kellertanks wird man etwas sparsamer, bei Beton-Erdtanks eher etwas großzügiger dimensionieren. Bei größeren Bauprojekten oder bei Zweifeln an den Ergebnissen, sollte man eine gründlichere Berechnung mittels Computer-Simulation vornehmen.

Erdtank oder Kellertank?

Bei einem nachträglichen Einbau ist das Einbringen von Kellertanks mit weniger Aufwand verbunden als bei Erdspeichern. Kellertanks mit allen ihren Leitungen und Anschlüssen lassen sich jederzeit gut kontrollieren. Störungen oder gar Undichtig-



Wäsche – egal ob sie mit Regenwasser oder mit Trinkwasser gewaschen – weist praktisch die gleichen Keimgehalte auf. Maßstabsgetreu dargestellt müßten die linken drei Balken mind. 20 bzw. 60 m hoch sein

keiten können leicht erkannt und behoben werden. Kellertanks müssen – wegen der möglichen Algenbildung – vor Lichteinfall geschützt werden. Falls sich der Kellerraum nicht verdunkeln läßt, sollten Tanks aus lichtundurchlässigem (Recycling-)Material verwendet oder durch einen dunklen Anstrich geschützt werden.

Eine Speicherung des Regenwassers im Erdreich ist nicht nur platzsparend, sondern bietet auch optimale Bedingungen für die Lagerung des Regenwassers: Es ist immer gleichbleibend kühl und dunkel gelagert. Da beim Neubau eines Hauses sowieso Erdarbeiten anfallen, wird man sich eher für einen Erdspeicher entscheiden. Erdspeicher werden in den meisten Fällen aus Beton gebaut als fertige Ein-Kammer-Behälter. Kunst-

stoff-Erdtanks sind etwas teurer als Betontanks, sind aber dort vorteilhaft, wo der Platz begrenzt ist und ein Schwerlast-Lkw mit Ladekran zum Absetzen des Betontanks nicht anfahren kann.

Speicherüberlauf

Das aus dem Speicher überlaufende Wasser wird meistens in die Kanalisation eingeleitet. Um das Eindringen von üblen Gerüchen oder gar Schmutz aus dem Kanal zu verhindern, wird in den Überlauf ein Siphon oder besser eine Rückstauklappe mit Geruchsverschluß eingebaut.

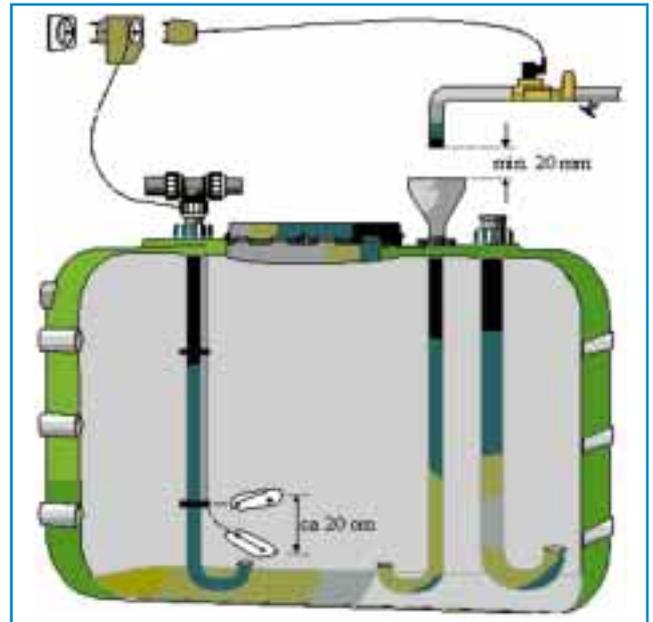
Liegt der Überlaufanschluß unter der Rückstauklappe, ist eine solche Klappe sogar zwingend erforderlich.

Das überlaufende Regenwasser kann jedoch auch – wo dies technisch und rechtlich möglich ist – sinnvollerweise einer Versickerung zugeführt werden (Rigolen-, Teich-, Schachtversickerung). Hierfür sprechen gute ökologische Gründe. Denn es wird nicht nur die Kanalisation entlastet, sondern auch die Neubildung von Grundwasser gefördert. In der Praxis stößt die Versickerung allerdings oft auf erhebliche bürokratische und finanzielle Hindernisse. Häufig bleibt es deshalb dem Bauherrn überlassen, die Eignung des Untergrunds prüfen zu lassen und eine Genehmigung einzuholen.

Auf Pumpenqualität achten

Bei der Pumpe, dem Herzstück der Regenwasseranlage, sollte unbedingt auf Qualität geachtet werden und nur langlebige Produkte zum Einsatz kommen. Edelstahl und Kunststoff als Materialien für Pumpen (Gehäuse und Laufräder) sollte Produkten aus Grauguß vorgezogen werden. Mehrstufige Kreiselpumpen mit Luftabscheideventil sind energiesparender als die in den Baumärkten angebotenen Jet-Pumpen und obendrein auch deutlich leiser.

Kleine kompakte Druckregel-Automaten, die gewöhnlich direkt auf der Pumpe montiert werden, sind im Vorteil gegenüber den



Trinkwasser-Nachspeisung in den Speicher

etwas größeren Druckmembranbehältern. Sie sind solider, langlebiger und wartungsfreundlicher als die Stahlblech-Behälter mit Gummi-Hohlmembran und elektromechanischem Druckschalter.

Damit die Pumpe bei sinkendem Füllstand im Tank nicht Luft ansaugen kann, muß sie durch einen Schwimmerschalter vor Trockenlauf geschützt werden. Dieser schaltet das Hauswasserwerk ab, bevor der Wasserspiegel das untere Ende der Saugleitung erreicht. Schon wenige Minuten Betrieb ohne Wasserförderung würde die Pumpe nachhaltig beschädigen. Wo die Saughöhe für ein Hauswasserwerk zu groß ist – sie sollte 5–6 Meter nicht überschreiten – werden Tauchdruckpumpen im Erdspeicher eingesetzt.

Trinkwasser-Nachspeisung

Die Trinkwasser-Nachspeisung einer Regenwassernutzungsanlage muß so ausgeführt werden, daß es zu keiner Beeinträchtigung des Trinkwassers im öffentlichen Leitungsnetz kommen kann. Die DIN 1988 liefert hier entsprechende Vorgaben und technische Regeln. Danach ist nur eine (drucklose) Einspeisung von Trinkwasser in den Speicher zulässig. Diese Zuspeisung hat nach der DIN-Norm sowie nach den Empfehlungen des DVGW in Form eines „Freien Auslaufs“ zu erfolgen mit einer freien Fallhöhe von mindestens 20 mm (bzw. dem zweifachen Durchmesser des Trinkwasserrohres). Diese Sicherungseinrichtung muß unbedingt höher als die Tankoberkante montiert werden, um ein

Tips für den Praktiker

- Prüfen Sie gründlich die Höhenverhältnisse, besonders bei der Planung einer Erdtank-Anlage:

- Können Sie die Grundleitungen mit Gefälle zum Tank führen und weiter in den Kanal?

- Bei Regenwasserfiltern im Erdreich ist der Höhensprung zu berücksichtigen!

- Der „Freie Auslauf“ der Trinkwassernachspeisung (Trichter) muß höher liegen als die Oberkante des Regenwasserspeichers

- Besteht Rückstaugefahr?

- Verlegen Sie zwischen dem Erdtank und dem Hausanschlußraum ein Leerrohr (KG 100 mm), in das später Leitungen und Elektrokabel eingezogen werden.

- Saugleitung, Trinkwassernachspeisung und Hauswasserwerk müssen unbedingt vor Frost geschützt sein (Erdleitung 80–90 cm tief).

- Saugleitung immer zur Pumpe hin **durchgehend ansteigend** verlegen, da sich sonst Luftsäcke bilden können, die die Leistung der Pumpe beeinträchtigen. Saugleitung nicht kleiner als 1" (PE 32 mm).

- In der Gegenrichtung die Leitung für die Trinkwassernachspeisung durchgehend mit Gefälle und ausreichendem Querschnitt (DN 40) verlegen, damit kein Rückstau entstehen kann.

- Pumpe wegen Schallübertragung auf Gummi-Schwingfüßen montieren und mit der fest montierten Leitung über ein flexibles Zwischenstück (Panzer Schlauch) verbinden.

- Auch selbstansaugende Pumpen müssen vor der Inbetriebnahme mit Wasser befüllt werden – einschließlich der Saugleitung bis zum Rückschlagventil.

Rücksaugen oder Verschmutzen der Trinkwasserleitung sicher auszuschließen. Gerade bei Erdtank-Anlagen ist besondere Aufmerksamkeit darauf zu richten, daß der Freie Auslauf im Keller immer höher liegt als die Behälteroberkante im Gelände. Wird hier ein Fehler gemacht, ist nicht nur die DIN verletzt, sondern es kann im Extremfall auch dazu kommen, daß Wasser aus dem Tank in den Keller läuft. Lediglich Toiletenspülkästen können direkt mit zwei Anschlüssen für Regenwasser und Trinkwasser versehen werden, da hier die nach DIN 1988 vorgeschriebene Trennung in der Konstruktion der Spülkästen gegeben ist. Die Umschaltung kann per Hand oder automatisch über ein Magnetventil erfolgen.

Rohrleitungen

Da es sich bei der Installation von Rohrleitungen im Haus um langfristige Investitionen handelt, sollten hier sicherheits halber absolut korrosionsbeständige Leitungen beispielsweise aus Kunststoff verlegt werden. Zwar ist der Säuregrad des Regenwassers auch beim heutigen „sauren Regen“ nach dem Abfließen über Ziegel oder Betondachsteine in den meisten Fällen nicht mehr bedrohlich, sondern oft schon in den neutralen Bereich verschoben, doch sicher ist sicher. Um eine Verwechslung mit Trinkwasserleitungen auszuschließen, müssen Regenwasserleitungen ebenso wie Zapfstellen deutlich und dauerhaft gekennzeichnet werden, etwa mit Schildern „Kein Trinkwasser“ oder Trassenbändern, die bei Unterputzleitungen mitverlegt werden.

Wie sieht der rechtliche Rahmen aus?

Eine Regenwasseranlage ist grundsätzlich nicht genehmigungspflichtig. Nach der AVBWasserV besteht lediglich die Pflicht, dem Wasserversorgungsunternehmen bzw.

der zuständigen Gemeindeverwaltung vor der Inbetriebnahme eine entsprechende Mitteilung zu machen. Diese hat dann das Recht, zu kontrollieren, ob die Anlage den Vorschriften entspricht, insbesondere den Vorgaben der DIN 1988 zur Trennung vom Trinkwassernetz sowie der Kennzeichnungspflicht.

Sehr unterschiedlich werden von den Gemeinden die Gebührenregelungen gehandhabt. Der Maßstab für die Wassergebühren ist normalerweise der Trinkwasserbezug – auch für die Abwassergebühr. Wer Regenwasser im Haushalt nutzt, zahlt daher zunächst Abwassergebühren lediglich für die Menge des bezogenen Trinkwassers. Daraus wird häufig von Gemeinden der Anspruch abgeleitet, auch für das Regenwasser, das ja jetzt zu häuslichem Abwasser wird, die entsprechenden Abwassergebühren zu erheben – gemessen durch eine Wasseruhr in der Regenwasseranlage. Andererseits zahlt jedoch der Bürger normalerweise auch keine Abwassergebühren für das Dachablaufwasser, das direkt in den Kanal fließt. Diese Wassermenge wird bei Nut-



Warnschilder, spezielle Trassenbänder, Klebefahren für Rohre etc. schließen die Verwechslungsgefahr mit Trinkwasserleitungen dauerhaft aus

zung des Regenwassers im Haus nun – wenigstens zum größten Teil – nicht eingeleitet. Eine Mustersatzung des hessischen Städte- und Gemeindebundes schlägt hier eine gerechtere Lösung vor: Auch für das Dachablaufwasser soll grundsätzlich eine Entwässerungs-Gebühr erhoben werden, die der Einfachheit halber flächenbezogen berechnet werden kann. Wird das Regenwasser im Haushalt genutzt, wäre dann für die gleiche Menge die entsprechend höhere, normale Abwassergebühr für Schmutzwasser zu erheben.

Wartungsarbeiten

Für die meisten Teile der Regenwasseranlage reicht es aus, wenn sie einmal im Jahr einer Inspektion bzw Sichtkontrolle unterzogen werden. Lediglich die Filter müssen – je nach Typ und Standort – gegebenenfalls öfter gereinigt werden. Häufig dürfte es sinnvoll sein, einen Wartungsvertrag über die notwendigen Arbeiten abzuschließen.

Dachentwässerung:

Prüfen von Dachrinnen, Anschlüssen an Fallrohre und Filter

Filter (je nach Typ):

kontrollieren, reinigen

Speicher:

– Sichtkontrolle auf Dichtheit von Speicher und Anschlüssen

– Kontrolle der Speicherabdeckung auf Beschädigung und sicheren Verschuß

Hauswasserwerk:

– Zustand der Elektroinstallation

– Geräuscentwicklung

– Druckabfall ohne Entnahme

– Einschalt- und Ausschaltdruck

– Dichtheit der Anschlüsse

Trinkwassernachspeisung:

– Prüfen des Freien Einlaufs nach DIN 1988 (min. 20 mm bzw. 2facher Ø)

– Funktionsprüfung des Magnetventils

– Prüfen, ob während des Nachlaufs der Trichter nicht überläuft (Rückstau)

Leitungen, Zapfstellen:

Kontrolle auf Dichtheit, Korrosion, Kennzeichnung

Je nach dem, wie die Gebührenfrage geregelt ist, spart der Betreiber einer Regenwasseranlage entsprechende Wassergebühren ein – neben den ökologischen Gründen und öffentlicher Förderung ein wichtiger Anreiz für den Bau solcher Anlagen. Zwar ist das Regenwasser nicht zum Nulltarif zu bekommen, die Kosten für die Anlage und ihren Einbau durch den Installateur werden sich in den meisten Fällen nicht schon nach wenigen Jahren amortisiert haben. Trotzdem entscheiden sich angesichts steigender Gebühren für Wasser und Abwasser sowie zunehmender Probleme bei der Wassergewinnung immer mehr Bauherren für eine solche Zukunftsinvestition. □