

## Teilbericht Regenwassernutzung

### Gliederung:

1. Vorbemerkungen
  - 1.1 Regenwassergewinnung
  - 1.2 Regenwasserbeschaffenheit (Dachflächenablauf)
  - 1.3 Regenwasserspeicherung
2. Regenwassernutzung im Garten
3. Regenwassernutzung im Haushalt
  - 3.1 Zusammensetzung des täglichen Wasserbedarfs
  - 3.2 Einsparpotentiale durch die Regenwassernutzung
  - 3.3 Technische Anforderungen bei einer Regenwassernutzung im Haushalt
  - 3.4 Rechtliche Voraussetzungen und Bedingungen für eine Regenwassernutzung im Haushalt
  - 3.5 Wirtschaftlichkeit der Regenwassernutzung im Haushalt
4. Auswirkungen auf die öffentliche Trinkwasserversorgung
5. Auswirkungen auf die Abwasserbeseitigung und -reinigung
6. Auswirkungen auf die Vorfluter
7. Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt
8. Fazit und Empfehlungen
9. Schlussbemerkung

## 1. Vorbemerkungen

### 1.1 Regenwassergewinnung

Für die Regenwassernutzung sollte ausschließlich nur von Dachflächen ablaufendes Regenwasser aufgefangen werden. Von befestigten Garagenzufahrten, Stellplätzen, Hofflächen usw. ablaufendes Regenwasser sollte wegen der im Vergleich zum Dachflächenablauf höheren Verschmutzung nicht für eine Regenwassernutzung verwendet werden.

Metalldachflächen sind hierfür ebenfalls nicht geeignet, weil durch den Schwefeldioxidgehalt der Atmosphäre und den dadurch niedrigen PH-Wert des Regenwassers lösliche und unlösliche Metallverbindungen (z.B. Kupfer, Zink) von der metallischen Dachhaut freigesetzt werden können und vom Regen abgespült werden.

### 1.2 Regenwasserbeschaffenheit (Dachflächenablauf)

Das Regenwasser nimmt auf seinem Weg durch die Atmosphäre dort vorhandene Stoffe auf. Es ist mit Ausnahme in Gebieten mit hoher Luftverschmutzung kalkarm (weich), hat einen verhältnismäßig niedrigen pH-Wert (sauer) und enthält Pflanzennährstoffe (Stickstoffverbindungen). Beim Auftreffen auf Dachflächen nimmt es zusätzlich dort lagernde Stoffe (Ablagerungen aus der Luft; Vogelkot, usw.) auf und transportiert diese mit ab. Durch die Vermengung mit Vogelkot und den Kontakt mit evtl. vorhandenen Laubablagerungen in der Dachrinne wird das ablaufende Wasser mit Keimen verunreinigt.

### 1.3 Regenwasserspeicherung

Um eine ungehinderte Vermehrung der im Regenwasser vorhandenen Bakterien und Keime zu vermeiden bzw. einzuschränken, sollte der Regenwasserspeicher kühl und dunkel sein (siehe Abschnitt 3.3).

## 2. Regenwassernutzung im Garten

Gesammeltes Regenwasser ist für das Bewässern und Gießen von Obst- und Zierpflanzen wie Bäumen, Sträuchern, Gemüse, Salat und Blumen bestens geeignet.

Die einfachste und kostengünstigste Lösung ist die Aufstellung einer Regentonne neben einem Fallrohr. Durch den Einbau eines Rohrstückes mit Regenwasserklappe wird das Regenwasser in die Regentonne abgeleitet. Es gibt auch verhältnismäßig kostengünstige Einbausätze mit Überlaufstopp. Damit können Vernässungsschäden durch ein Überlaufen der Regentonne vermieden werden.

Insbesondere bei einem größeren Gartenwasserbedarf empfiehlt sich der Einbau eines Erdtanks aus Kunststoff oder Beton bzw. die Aufstellung eines Kellertankes, der Einbau eines vorgeschalteten Filters (im Fallrohr oder vor dem Tank)

und einer Förderpumpe mit Schlauchanschluss bzw. Rohr-/Schlauchleitungen zur Wasserentnahme.

Die Regenwassernutzungsanlage für die Gartenbewässerung ist nicht baugenehmigungspflichtig (Ausnahme Speichereinhalt größer 50 Kubikmeter). Ebenso ist eine Ausnahmegenehmigung nach der gemeindlichen Wasserabgabesatzung (WAS) nicht erforderlich, wenn das gesammelte Niederschlagswasser ausschließlich zur Gartenbewässerung verwendet wird.

Durch die ökologisch absolut sinnvolle Nutzung gesammelten Regenwassers zur Gartenbewässerung spart man die andernfalls zu entrichtende Wasser- und Abwassergebühr bei einer Gartenbewässerung mit dem gemeindlichen Trinkwasser (derzeit 1,81 Euro/Kubikmeter). Ferner ermäßigt sich die Niederschlagswassergebühr für das Einleiten von Regenwasser in die Entwässerungsanlagen des Abwasserzweckverbandes Erdinger Moos um 5,70 Euro pro Kubikmeter Regenwasserspeichervolumen über zwei Kubikmeter Mindestspeichervolumen (siehe § 11 Absatz 7 der Beitrags- und Gebührensatzung). Je nach Investitionsaufwand und Regenwasserentnahme kann eine Regenwassernutzung zur Gartenbewässerung mittel- bis langfristig rentabel sein.

### 3. Regenwassernutzung im Haushalt

#### 3.1 Zusammensetzung des täglichen Wasserbedarfs

Nach Auswertungen beträgt in Haushalten, in denen die Wassereinsparmöglichkeiten – außer der Regenwassernutzung – ziemlich ausgeschöpft wurden, der durchschnittliche Wasserverbrauch rd. 110 Liter pro Person und Tag; dieser setzt sich wie folgt zusammen:

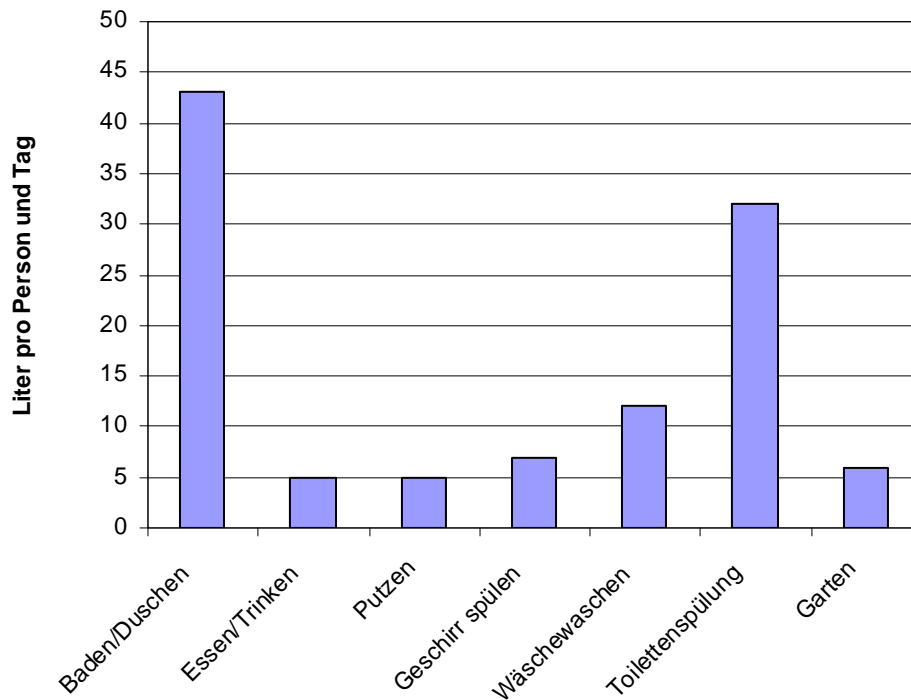


Diagramm 1: Zusammensetzung des täglichen Wasserverbrauches

### 3.2 Einsparpotentiale durch die Regenwassernutzung

Neben der Verwendung zur Gartenbewässerung darf gesammeltes Regenwasser im Haushalt aus hygienischen Gründen nur zur Toilettenspülung und zum Wäschewaschen genutzt werden, Dabei sind die einschlägigen technischen Regeln für den Einbau und den Betrieb der Brauchwasseranlage strikt zu beachten (siehe Abschnitt 3.3). Während bei der Toilettenspülung die Infektionsgefahr für Menschen durch das Regenwasser als gering eingestuft wird, bestehen gegen die Verwendung von Regenwasser zum Wäschewaschen wegen möglicher Infektionsgefahren Bedenken. .

Nach vorliegenden Erfahrungswerten können durch die Nutzung von Regenwasser im Haushalt im Jahresdurchschnitt bis zu 40 Litern pro Person und Tag an Trinkwasser bei entsprechender technischer Auslegung der Brauchwasseranlage (angeschlossene Dachfläche, Speichervolumen) eingespart werden; dies entspricht 14,6 cbm pro Person und Jahr. Dementsprechend erhebt der Abwasserzweckverband Erdinger Moos einen Entwässerungsgebühreuzuschlag von 15 Kubikmeter pro Person und Jahr, wenn Regenwasser im Haushalt mit genutzt wird.

### 3.3 Technische Anforderungen bei einer Regenwassernutzung im Haushalt

Zur Gewährleistung einer dauerhaft guten Wasserqualität ist eine Feinfiltration des aufgefangenen Regenwassers unumgänglich. Die Filter sollten eine Maschenweite von 0,2 Millimeter nicht überschreiten. Das am stärksten verunreinigte Dachablaufwasser bei Regenbeginn (insbesondere nach einer längeren Trockenperiode) gelangt bei geeigneten Filtern nicht in den Wasserspeicher. Die Durchlässigkeit dieser Edelstahlfiltereinsätze setzt erst ein, wenn sie vollständig

benetzt sind. Die Filterkonstruktion sollte ferner so beschaffen sein, dass die ausgefilterten Schmutzstoffe mit der Restwassermenge in die Ablaufleitung zum Abwasserkanal bzw. zum Versickerungsschacht bzw. zum Vorfluter fließen. Diese Selbstreinigungsfunktion verringert den Betriebsaufwand.

Die wesentlichsten Anforderungen an das Regenwassernutzungssystem sind gemäß DIN EN 1717 (früher DIN 1988) die strikte Trennung von Trinkwasser- und Regenwasserleitungsnetz, die farbige Kennzeichnung der Regenwasserleitungen sowie die Anbringung von Hinweisschildern „Kein Trinkwasser“ bei vorhandenen Regenwasserleitungszapfstellen. Bei längeren Trockenperioden wird eine Nachspeisung von Trinkwasser in die Regenwassernutzungsanlage notwendig. Hierfür sind wegen einer möglichen Rücksaugungsgefahr ins Trinkwasserleitungsnetz feste Verbindungen (Rohrleitung, Schlauch) unzulässig. Es muss ein freier Auslauf mit einem Mindestabstand von 30 cm zwischen Trinkwasserhahn und dem höchsten Wasserstand in der Regenwasseranlage gewährleistet sein.

Eine aktuelle Untersuchung „zur hygienischen Kontrolle der Regenwassernutzungsanlagen in Deutschland“ ergab bedauerlicherweise, dass nach mehrjähriger Laufzeit 70 % der Regenwassernutzungsanlagen zu beanstanden waren. Die Notwendigkeit des Einbaues und der regelmäßigen Wartung der Anlagen durch fachkundige Firmen ist daher nachweislich geboten, insbesondere weil bei Installations- und Betriebsfehlern mit Keimen verunreinigtes Wasser in das öffentliche Wasserversorgungsnetz gelangen kann (Rücksaugungsgefahr bei Druckabfall im öffentlichen Wasserversorgungsnetz).

### 3.4 Rechtliche Voraussetzungen und Bedingungen für eine Regenwassernutzung im Haushalt sind:

- Für ortsfeste Speicherbehälter mit einem Rauminhalt größer 50 cbm ist eine Baugenehmigung durch das Landratsamt erforderlich
- Falls das Überlaufwasser nicht in den Abwasserkanal abgeleitet wird, sondern eine Versickerung in den Untergrund bzw. eine Einleitung in einen Vorfluter erfolgen soll, ist hierfür eine wasserrechtliche Erlaubnis durch das Landratsamt erforderlich
- Von der Gemeinde ist eine Befreiung vom Benutzungszwang gemäß der Wasserabgabensatzung (WAS) erforderlich
- Die Inbetriebnahme der Brauchwasseranlage ist dem staatlichen Gesundheitsamt sowie dem Abwasserzweckverband Erdinger Moos anzuzeigen

### 3.5 Wirtschaftlichkeit der Regenwassernutzung im Haushalt

Für die Installation einer Regenwassernutzungsanlage zur Toilettenspülung und Gartenbewässerung im Zuge eines Hausneubaues durch eine Fachfirma ist mit Anschaffungskosten in der Größenordnung von rd. 5.000 Euro zu rechnen (Einfamilienhaus mit Garten; Vier-Personenhaushalt; 6 cbm Speichervolumen). Da-

bei ist entsprechend den in unserer Gegend vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen ein Speichervolumen von 1,5 Kubikmeter pro Person angemessen. Je nach den örtlichen Verhältnissen und Gegebenheiten (Erd- oder Kellertank; Eigenleistungsanteil, usw.) können die Aufwendungen auch etwas niedriger oder höher sein. Ein nachträglicher Einbau verursacht in der Regel wesentlich höhere Kosten.

Zum ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage gehört eine jährliche Reinigung der Dachrinnen und der Rohrleitungen sowie eine Komplettreinigung des Wasserspeichers im Turnus von 5 bis 10 Jahren. Die Filteranlage ist regelmäßig zu kontrollieren und gegebenenfalls zu reinigen. Bei einer Wartung durch eine Fachfirma ist mit Wartungskosten von durchschnittlich 100 Euro pro Jahr und mit Stromkosten von rd. 20 Euro pro Jahr zu rechnen. Aufgrund der Beschaffenheit des gesammelten Regenwassers (weich; niedriger pH-Wert) verkalken die Toilettenschüsseln nicht, so dass der Reinigungsaufwand geringer ist als bei der Verwendung des harten, kalkhaltigen Trinkwassers der öffentlichen Wasserversorgung.

Nach vorliegenden Betriebserfahrungen können in unserer Gegend in einem durchschnittlichen Niederschlagsjahr rd. 15 Kubikmeter Regenwasser pro Person und Jahr anstelle von Trinkwasser aus dem gemeindlichen Versorgungsnetz genutzt werden. Beim derzeitigen Wasserpreis von 0,93 Euro pro Kubikmeter errechnet sich bei den Trinkwassergebühren eine jährliche Kosteneinsparung von 56 Euro für einen Vier-Personenhaushalt. Wie im Abschnitt 3.2 bereits erwähnt, erhebt der Abwasserzweckverband Erdinger Moos einen Entwässerungsgebührensatzschlag von 15 Kubikmeter pro Person und Jahr, wenn Regenwasser im Haushalt mit genutzt wird. Somit ergibt sich bei der Schmutzwassergebühr keine Kosteneinsparung.

In den Abwasserentsorgungsgebieten in der Gemeinde, wo der Abwasserzweckverband neben dem Schmutzwasser auch das Regenwasser in seine Mischwasserkanäle bzw. seine Regenwasserkänäle übernimmt, ermäßigt sich die Niederschlagswassergebühr (siehe Abschnitt 2, letzter Absatz; bei 6 cbm Speichervolumen um  $4 \times 5,7 =$  rd. 23 Euro jährlich). In den Abwasserentsorgungsgebieten der Gemeinde, wo der Abwasserzweckverband nach den Festlegungen der Entwässerungssatzung das Dachablaufwasser nicht übernimmt, entfällt dieses Einsparpotential.

Somit stehen im Bezugsbeispiel (Einfamilienhaus, Vier-Personenhaushalt, rd. 5.000 Euro Investitionskosten) den durchschnittlichen jährlichen Betriebsausgaben in Höhe von rd. 120 Euro (Strom- und Fremdwartungskosten) Gebühreneinsparungen in Höhe von 79 Euro bzw. 56 Euro (keine Regenwasserübernahmepflicht durch Abwasserzweckverband) gegenüber. Die Zahlen verdeutlichen, dass bei den hiesigen Verhältnissen eine Regenwassernutzungsanlage für die Toilettenspülung im Privathaushalt unrentabel ist. Eine im Auftrag des Schweizer Bundesamtes für Umweltschutz, Wald und Landschaft erstellte Ökobilanz von Trinkwasser- und Regenwassernutzung im Haushalt bestätigt diesen Sachverhalt.

#### 4. Auswirkungen auf die öffentliche Trinkwasserversorgung

Bei der öffentlichen Trinkwasserversorgung sind die höchsten Wasserverbräuche erfahrungsgemäß während ausgeprägter Trocken- und Hitzeperioden in den Sommermonaten zu verzeichnen. Andererseits muss nach den vorliegenden Betriebserfahrungen mit Regenwassernutzungsanlagen bei länger andauernden Trockenperioden (und auch Frostperioden) Trinkwasser aus der öffentlichen Wasserversorgung in die Regenwasserspeicher nachgespeist werden, um den Betrieb der Toilettenanlagen auch in diesen Zeiten sicherzustellen. Damit ist vorgegeben, dass – völlig unabhängig von der Anzahl vorhandener Regenwassernutzungsanlagen im Versorgungsgebiet – die öffentliche Wasserversorgung immer auf den Spitzenbedarf ausgelegt werden muss. Die Trinkwassergewinnungs- und Verteilungsanlagen können daher nicht kleiner dimensioniert werden, obwohl durch die Regenwassernutzungsanlagen der Jahresbedarf und –verkauf an Trinkwasser entsprechend abnimmt. Da annähernd 90 % der Kosten einer öffentlichen Wasserversorgungsanlage Festkosten sind, führt ein sinkender Wasserverkauf infolge des Einbaues von Regenwassernutzungsanlagen vielmehr zu einem Anstieg des Wasserpreises.

#### 5. Auswirkungen auf die Abwasserbeseitigung und -reinigung

In den Abwasserentsorgungsgebieten in der Gemeinde, wo der Abwasserzweckverband neben dem Schmutzwasser auch das Regenwasser übernimmt (siehe Abschnitt 3,5), kann durch die Zwischenspeicherung von Dachablaufwasser in Regenwasserbehältern der Momentanzufluss in das Kanalnetz gedämpft werden. Dies tritt aber immer nur dann ein, wenn die Regenwasserspeicher durch vorausgegangene Regen noch nicht gefüllt worden sind. Daher können bei der Dimensionierung der Abwasserkanäle kaum Verkleinerungen vorgenommen werden. Durch die Pufferwirkung der Regenwasserspeicher verringern sich insgesamt gesehen der Abwasserabfluss aus Entwässerungsgebieten mit Mischsystem und damit der Abwasserzufluss zum Klärwerk; der Abwasserreinigungsaufwand im Klärwerk ist entsprechend niedriger und der Überlauf von Mischwasser kann reduziert werden.

#### 6. Auswirkungen auf die Vorfluter

Der gepufferte und dadurch geminderte Abwasserabfluss aus den Entwässerungsgebieten im Mischsystem (siehe Abschnitt 5.) führt zu geringeren Mischwasserentlastungen über Regenüberläufe in die Vorfluter und auch zu einer niedrigeren Schmutzbelastung der Vorfluter durch den verminderten Kläranlagenablauf, da der Reinigungsgrad in der Kläranlage nicht 100% beträgt.

In allen Entwässerungsgebieten, wo das von Dachflächen abfließende Regenwasser nicht versickert werden kann und eine Ableitung dieses Wassers in die Vorfluter erfolgen muss, verringert die Pufferwirkung der Regenwasserspeicher die Abflussspitzen und -mengen dementsprechend.

## 7. Auswirkungen auf den Grundwasserhaushalt

Regenwassernutzungsanlagen führen zu einer Verringerung des Trinkwasserbezuges aus der öffentlichen Wasserversorgung. Dies kann bei Wassergewinnungsproblemen der öffentlichen Wasserversorgung aus dem Grundwasser nutzvoll sein und auch sonst zur Schonung des Grundwasserhaushaltes beitragen. Bei den vorhandenen Niederschlags-, Grundwasser- und Trinkwassergewinnungsverhältnissen ist dieser Effekt aber ohne Belang.

## 8. Fazit und Empfehlungen

Die Nutzung von gesammeltem Regenwasser für die Gartenbewässerung ist zweckmäßig und ökologisch äußerst sinnvoll. Die Wirtschaftlichkeit hängt vom Einzelfall ab und kann bei geringen Investitionen leicht erreicht werden.

Bei den hiesigen Verhältnissen und Gegebenheiten ist die Verwendung von gesammeltem Regenwasser im Haushalt zur Toilettenspülung (und zum Wäschewaschen) mit nicht unerheblichen Investitionen und laufenden Wartungsarbeiten bzw. –kosten verbunden und somit in der Regel nicht wirtschaftlich.

Die Regenwassernutzung im Haushalt setzt zwingend einen sachgemäßen Bau und Betrieb der Anlage voraus, da sonst Gefahren für die Hausbewohner und das öffentliche Wasserversorgungsnetz bestehen.

Nachhaltige ökologische Vorteile in Bezug auf die Schonung der Trinkwasserquellen sind bei den aktuellen Verhältnissen in der Gemeinde eher nicht, aber in Bezug auf eine Verringerung von Abwasser in den Orten mit Mischsystem durchaus gegeben.

Die Sammlung von Regenwasser für die Gartenbewässerung, Zierteiche und Quellsteine mittels Zisternen hat den Nebeneffekt, dass durch die Speicher- und Pufferwirkung ein gewisser Ausgleich für die Abflussbeschleunigung und –verstärkung des Regenwasserablaufes infolge Flächenversiegelung (Dachflächen, befestigte Stellflächen und Garageneinfahrten) geschaffen wird. Im Zusammenhang mit der Ausweisung neuer Baugebiete – insbesondere in Bereichen mit Problemen bei der Regenwasserentsorgung – wird vorgeschlagen zu prüfen, ob in Bebauungsplänen Auflagen für die Anlage von Zisternen auf den einzelnen Baugrundstücken möglich sind; in der Gemeinde Prutting wird dies bereits erfolgreich praktiziert.

## 9. Schlussbemerkung

Dieser Teilbericht der Arbeitsgruppe Ressourcen ist im Arbeitskreis Energie und Ressourcen ausführlich erörtert worden; die Empfehlungen wurden befürwortet.

Bearbeitung: Gerhard Frühe und Wolfgang Behn



Hörkafen im Oktober 2011

gez.

Rudolf Riepl  
Leiter des Arbeitskreises  
Energie und Ressourcen