# Grundsätze der Regenwassernutzung

# Hinweise, Techniken, Begriffe

Die Nutzung von Regenwasser ist unter ökologischen sowie ökonomischen Standpunkten eine sinnvolle Möglichkeit mit der Resource Wasser gut zu haushalten.

Regenwassernutzung schont die Umwelt und den Geldbeutel. Regenwasser-Anlagen sind daher sowohl bei einem Neubau als auch bei Nachrüstung eine Iohnende Investition.

Der folgende Beitrag soll zu Planung, Beschaffenheit und Installation einer Regenwasser-Anlage Hilfestellungen geben.

### Inhalt:

- 1. Regenwasser: Einsatzbereiche und Wasserqualität
- 2. Planung
- 3. Kosten und Wirtschaftlichkeit
- 4. Technik
  - 4.1. Grundsätzliche Prinzipien
  - 4.2. Auffangflächen
  - 4.3. Filterung
  - 4.4. Wasserspeicher / Zisterne
  - 4.5. Pumpen
  - 4.6. Trinkwassernachspeisung
  - 4.7. Anlagensteuerung / Regenwasserwerk
  - 4.8. Sicherheit
  - 4.9. Wartung
- 5. Richtlinien / Rechtliches

# 1. Regenwasser: Einsatzbereiche und Qualität

Der durchschnittliche Pro-Kopf-Wasserverbrauch liegt in Deutschland bei ca. 122 I pro Tag (Quelle: <u>Statistisches Bundesamt</u>). Nach wasserwirtschaftlichen Schätzungen werden davon ungefähr 40 I für die Toillette und 20 I zum Wäsche waschen und putzen verbraucht. Zusätzlich kann noch der Verbrauch zur Bewässerung des Gartens hinzugerechnet werden.

Nutzen Sie Regenwasser für die WC-Spülung, Wäsche waschen, Putzen und Reinigen sowie Gartenbewässerung, können Sie Ihren täglichen Wasserbedarf mehr als halbieren.

Durch die Verwendung einer fachmännisch installierten Anlage zur Regenwassernutzung besitzt das gewonnene Wasser dauerhaft eine hohe Qualität. Wissenschaftliche Untersuchungen belegen, dass solches Wasser folgende Eigenschaften hat:

- klar, farblos und geruchsneutral
- keine Trübstoffe und frei von Feststoffen
- Wasserhärte unter 2 dH (sehr weich, gut zum Wäsche waschen)
- annähernd neutraler pH-Wert (ca. pH 6 8)
- Einhaltung der Grenzwerte der EG-Badewasserverordnung
- Kein Nachweis von Erregern oder Infektionskrankheiten
- Keine höhere Keimbelastung beim Wäsche waschen

Wie bei anderen Gebäudetechniken (z.B. Heizung) ist eine solide Technik für einen störungsfreien und wartungsarmen Anlagenbetrieb unabdingbar. Mangelnde Regenwasser Qualität geht zumeist auf Planungs- und Qualitätsmängel der Regenwasser-Nutzungsanlage zurück.

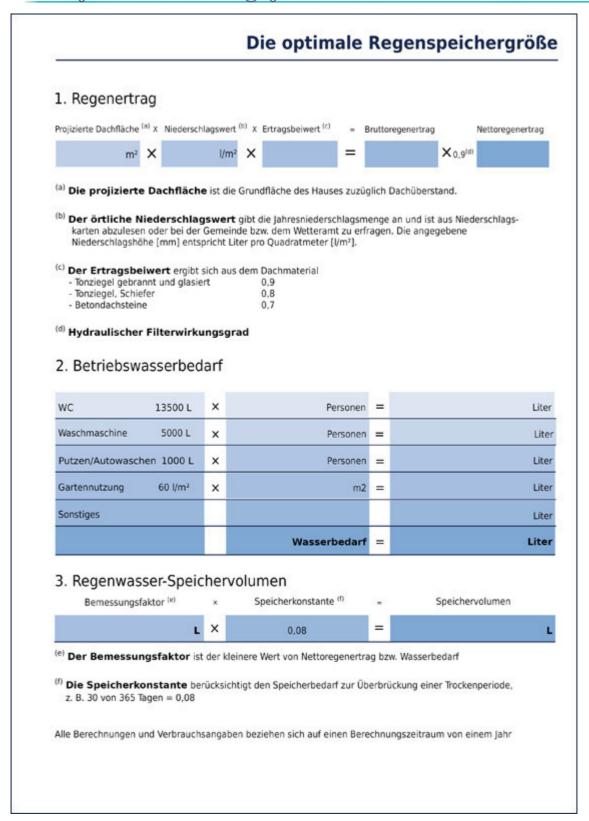
# 2. Planung

Grundsätzlich sind Regenwasseranlagen in jedem Gebäude installierbar. Eine individuelle Planung vom Fachmann ist auf jeden Fall hilfreich! Zur Abschätzung der benötigten Speichergröße kann folgendes Formblatt verwendet werden.



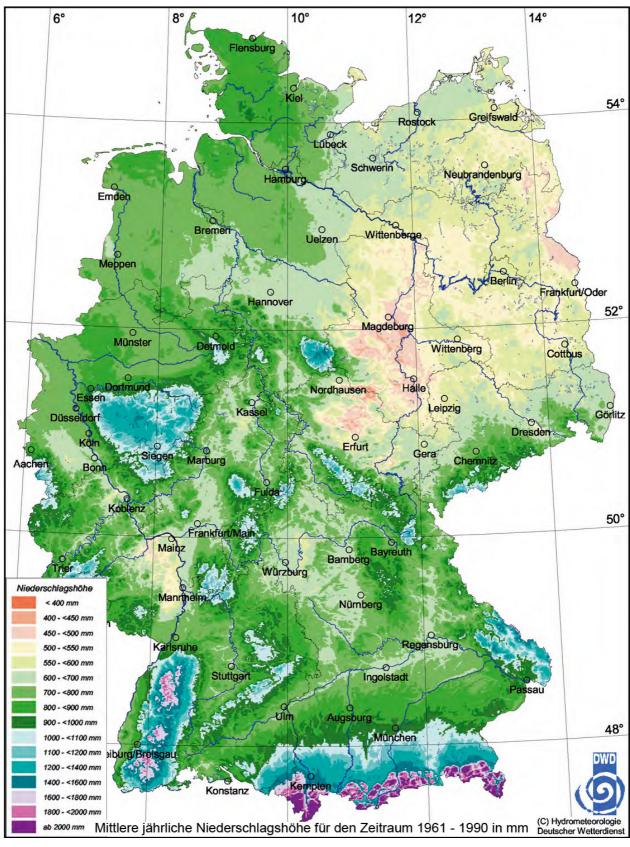
Auenstraße 12

www.regenwasser-boehm.de - info@regenwasser-boehm.de



Als Faustformel ergibt sich je nach Niederschlagsgebiet ca. 1 m³ Speichervolumen pro 20 - 30 m² Dachfläche.

Die ungefähre Niederschlagsmenge Ihrer Region können Sie folgender Karte entnehmen:



#### Zu beachten:

Für die Installation einer Regenwasseranlage sind mehrere Gewerke notwendig:

- Aushub und Anschluss der Zisterne an die Regenfallrohre am günstigsten beim Neubau eines Hauses durchzuführen
- Installationsarbeiten: Verlegen der Rohre innen und aussen, Einbau des Hauswasserwerkes
- Elektrik: Stromversorgung für das Hauswasserwerk, evtl. Montage einer elektronischen Füllstandsanzeige

#### 3. Kosten und Wirtschaftlichkeit

Der dauerhafte wirtschaftliche und ökologische Nutzen einer Regenwasseranlage ergibt sich vor allem aus ihrer Betriebsdauer. Gute Anlagen mit hochwertigen Bauteilen und geringen Betriebskosten (Stromkosten für Pumpenbetrieb) lassen sich problemlos langfristig betreiben.

Der Zeitpunkt, zu dem der Brauchwasserpreis pro m³ kleiner wird als die Wassergebühren (€/m³) = Beginn der "wirtschaftlichen Gewinnzone", wird je nach Größe / Kosten der Anlage nach ca. 5 bis 12 Jahren erreicht.

In manchen Städten und Gemeinden gibt es kommunale Förderprogramme, die den Einbau einer Regenwassernutzungsanlage bezuschussen. Wer Regenwasser versickern lässt, zahlt oft weniger Gebühren für die Entwässerung des Grundstücks.

Genauere Informationen erhalten Sie beim Umwelt- oder Tiefbauamt Ihrer Kommune. Die Regelungen sind regional unterschiedlich.

#### 4. Technik

Die technische Planung einer Regenwasser-Anlage sollte in Zusammenarbeit mit einem Fachmann erfolgen, das spart Zeit und Nerven. Im folgenden sind grundsätzliche Prinzipien sowie die verfügbaren Elemente einer solchen Anlage aufgeführt.

### 4.1 Grundsätzliche Prinzipien

Folgende Prinzipien sollten beim Aufbau einer Regenwasser-Anlage grundsätzlich berücksichtigt werden (zur Gewährleistung höchstmöglicher Wasserqualität und Betriebssicherheit):

- Nutzung von Ablaufwasser nur von geeigneten Dachflächen (z.B, nicht asbesthaltig)
- Kein Anschluß sonstiger versiegelter Flächen wie Balkone, Terrassen oder Hofflächen wegen möglicher massiver Verschmutzung
- Entwässerungssicherheit gemäß DIN EN 12056 / EN 752, erfüllt DIN 1989 (Sichere Dachentwässerung auch bei Störfällen in der Anlage), Verhinderung von Wasser- und Schmutzablagerungen

- Feinfilterung des Wassers vor dem Speicher / vor der Einlagerung des Regenwassers (1. Reinigungsstufe)
- Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit der 2. und 3. Reinigungsstufe im Speicher (beruhigter Zulauf und Überlaufmöglichkeit für eine Schwimmschicht)
  Sicherung des Speichers gegen Fremdwasser-/Fremdschmutzeintrag und Wasseraustritt
- Sicherung des Regenwasserspeichers vor Oberflächenwasser, Kanalrückstau und Tieren
- Strömungsberuhigter Wasserzulauf im unteren Speicherbereich (ungestörte Sedimentation, Sauerstoffanreicherung des Lagerwassers, Klärfunktion)
- Sicherung des Regenwasserspeichers vor Auftrieb
- Richtig dimensioniertes Speichervolumen, welches ein mehrmaliges Überlaufen im Jahr sicherstellt
- kurze und möglichst gerade Leitungsführungen
- Verwendung korrosionsbeständiger Materialien und hochwertiger, langlebiger Bauteile sowie Verwendung hochwertiger und sparsamer Hauswasserstationen (Pumpen) ohne undurchströmte Hohlräume
- Ausschluß von Licht und Sauerstoffmangel und von Dauertemperaturen über 18 Grad C°
- Strikte Trennung von Trink- und Brauchwassersystem (DIN 1988 / DIN EN 1717); durchgängige Kennzeichnung aller Anlagenteile als "Kein Trinkwasser" und Sicherung derselben

### 4.2 Auffangflächen

Bis auf einige Ausnahmen sind alle Dachmaterialien für das Auffangen von Regenwasser geeignet.

### Nicht geeignet sind:

- Extrem schmutzbelastete D\u00e4cher (Taubenschlag, regelm\u00e4\u00dfig starke Staubentwicklung in unmittelbarer Umgebung) sollten nicht genutzt werden
- Asbestzementdächer
- Dächer mit frischer Bitumenbeschichtung oder dauerhaft elastischer Bitumenpappe
- Metalldächer ausser Edelstahl, Dächer mit großen Metallanteilen (ungeeignet für die Gartenbewässerung, Anreicherung von Metallionen im Boden)

### **Bedingt geeignet:**

Gründächer, je nach Substrat kommt es zu Wasserverfärbungen

Grundsätzlich sollten alle geeigneten Dachflächen an die Anlage angeschlossen werden. Überschusswasser sollte, wo möglich, versickert werden.

# 4.3 Filterung

Generell muss das Dachablaufwasser vor dem Eintritt in die Zisterne gefiltert werden.

Dazu gibt es grobe Vor-Filter (z.B. Fallrohrfilter / Filterkorb) und Feinfilter z.B. Filtersammler, Inline-Filter oder Wirbel-Feinfilter mit einer Maschenweite von 0,3 – 0,8 mm.

Auf weitere Feinfilter nach dem Speicher kann sowohl saug- als auch druckseitig verzichtet werden, da diese nicht nötig sind und durch Strömungswiderstände oft die Lebensdauer der Pumpe stark verkürzen (saugseitig) und evtl. zur Verkeimung neigen.

# Anforderungen an Filtersysteme:

- Zuverlässiges Entfernen von groben und von kleinen Partikeln aus dem Dachablaufwasser
- Dauerhaft gute Filterwirkung mit geringen Wasserverlusten
- Kein Zusetzen, kein Verkeimen, kein Verpilzen, kein Veralgen
- Entwässerungssicher gemäß DIN EN 12056 / EN 752, erfüllt DIN 1989
- Einfache Reinigung, langes Wartungsinterval

Viele für Regenwasseranlagen angebotene Filtersysteme erfüllen diese Kriterien nicht, da sie den ausgefilterten Schmutz festhalten und zuwachsen (z.B. Sand/Kies-Filter, Mattenfilter, Gewebefilter u. ä.) und somit eine intensive Wartungsarbeit erfordern. Ideal sind hingegen selbstreinigende Filtersysteme wie Filtersammler und Wirbel-Fein-Filter.

### 4.4 Wasserspeicher / Zisterne

Regenwasserspeicher / Zisternen dienen als lichtgeschützter und kühler Speicherbehälter sowohl der Bevorratung als auch der Reinigung des Regenwassers.

Die Reinigungsleistung steht in Abhängigkeit zur geeigneten Wasserführung / -filterung außerhalb und innerhalb der Zisterne (Zulauf, Überlauf, Ansaugen). Dies gilt für Außenzisternen als auch Regenwasserspeicher im Innenbereich.

#### Anforderungen an Regenwasserspeicher:

- Richtig dimensioniertes Speichervolumen, welches ein mehrmaliges Überlaufen im Jahr sicherstellt
- Richtig gebauter Überlauf (selbsttätige Entfernung aller Stoffe, die leichter als Wasser sind)
- Langlebigkeit
- Sicherung der Gebäudeentwässerung, Entwässerungssicher gemäß DIN EN 12056 / EN 752, erfüllt DIN 1989
- Dauerhafte Wasser- und Lichtdichtigkeit, Lagertemperatur dauerhaft unter 18C, Frostsicherheit

- Sicherung gegen Auftrieb
- Gute Sauerstoffverteilung im Wasser, genügend Sauerstoffzufuhr
- Beruhigter Zulauf von Regen- und Trinkwasser. Beruhigtes schwimmendes Ansaugen (zur dauerhaften Sedimentation aller Stoffe am Boden, die schwerer als Wasser sind)
- Sicherung des Regenwasserspeichers vor Oberflächenwasser, Kanalrückstau und Tieren
- Gute Zugänglichkeit, einfache Reinigung, lange Wartungsintervalle

Außen liegende Zisternen sind grundsätzlich Kellertanks vorzuziehen. Zur Sicherung gegen den Rückstau aus dem Kanal ist es sinnvoll, die überlaufende Regenwassermenge im Gelände zu versickern; ein Kanalanschluß entfällt in diesem Fall.

### 4.5 Pumpen

Pumpen werden benötigt um das Wasser über separate Rohrleitungen zu den jeweiligen Gebrauchsstellen zu befördern.

Je nach Anlage kommen unterschiedliche Pumpentypen zum Einsatz. In den meisten Fällen eignen sich mehrstufige Tauchmotorpumpen (Vorteil: keine störanfällige Saugseite, geringe Lärmemission) oder selbstansaugende, mehrstufige Kreiselpumpen jeweils mit Druckautomatik.

### Saugpumpe

Saugpumpen werden außerhalb der Zisterne aufgestellt, beispielsweise in Kellerräumen oder im Geräteschuppen (Frostsicherheit!). Über ein Saugrohr saugt die Zisternenpumpe das Regenwasser an und pumpt es durch die Brauchwasserleitung zu den Verbrauchern in Haus oder Garten. Pumpe und Wasseroberfläche dürfen bei Saugpumpen maximal 8 Höhenmeter voneinander entfernt sein. Bei einer langen horizontalen Ansaugleitung reduziert sich auch die maximale Ansaughöhe. Bei großen Höhenunterschieden ist eine Tauchpumpe vorzuziehen.

### **Tauchdruckpumpe**

Tauchdruckpumpen werden direkt in die Zisterne abgelassen. Sie können größere Höhenunterschiede als Saugpumpen überwinden. Beträgt die Entfernung von Haus und Zisterne mehr als 15 m und müssen zusätzliche Höhenmeter überwunden werden, ist eine Tauchpumpe oft die beste Lösung. Im Gegensatz zur Saugpumpe wird kein externer Aufstellungsort benötigt, so dass Sie Platz einsparen. Die Steuerung kann über ein Modul im Haus erfolgen. Tauchpumpen verursachen in der Regel keine wahrnehmbaren Lärmemissionen. Deshalb finden sie meist auch bei Häusern ohne Keller Verwendung.

#### Anforderungen an eine Pumpe:

- Bedarfsangepasste, geringe Leistungsaufnahme
- Hoher Wirkungsgrad
- Durchgängige Verwendung hochwertiger, korrosionsfreier Materialien
- Langlebigkeit (verschleissarme Mechanik, hochwertige Lager, Reparaturfreundlichkeit)

- Ruhiger Lauf, geringe Geräuschentwicklung (besonders geeignet: mehrstufige Pumpen) und geräuschgedämmte Aufstellung mit flexiblen Anschlüssen an das Leitungsnetz.
- Pumpengerechte Aufstellung und Installation, Sicherung gegen Trockenlauf an der Pumpe
- Schwimmendes Ansaugen.
- Bei Saugpumpen: möglichst geringe Saughöhe mit kurzer, luftdichter Saugleitung

### 4.6 Trinkwassernachspeisung

Eine Trinkwassernachspeisung gewährleistet bei längeren Trocken- oder Frostperioden die Betriebsbereitschaft und Wasserversorgung der Verbrauchsgeräte.

Unter der Vorgabe der strikten Trennung von Brauch- und Trinkwassersystem darf dies gemäß DIN EN 1717 (DIN 1988) nur durch einen freien Auslauf geschehen. Das Rohrende des Trinkwassersystems muß sich dabei mindestens 2 cm oberhalb der Kante des Einlauftrichters ins Regenwassersystem befinden (rückstaufreie Leitungsführung!).

Aktiviert wird die Trinkwassernachspeisung z.B. mittels eines hängenden Schwimmerschalters in der Zisterne. Bei niedrigem Wasserstand aktiviert der Schalter ein Magnetventil, das die Trinkwasserleitung öffnet und für die Nachspeisung von Wasser sorgt. Es empfiehlt sich das Nachspeisevolumen auf ca. einen Tagesbedarf zu begrenzen.

#### Trinkwassernachspeisung in die Zisterne

Die klassische Variante. Die Nachspeisung erfolgt direkt in die Zisterne.

# Trinkwassernachspeisung in die Pumpenleitung

Die meist gewählte Variante. Das Trinkwasser wird in einen separaten Pufferspeicher, aus dem die Pumpe das Wasser zur Versorgung der Geräte saugen kann, geleitet. Diese Variante verbraucht weniger Trinkwasser, da nur die jeweils benötigte Wassermenge nachgespeist wird. Nachteil: Bei länger anhaltenden Trockenperioden gelangt kein neuer Sauerstoffeintrag in die Zisterne.

### 4.7 Anlagensteuerung / Regenwasserwerk

Eine automatische Anlagensteuerung sorgt für einfachen und reibungslosen Betrieb der Anlage. Sie sollte immer den Schutz der Pumpe vor Trockenlauf / Luftzutritt und die Nachspeisung von Trinkwasser bei Regenwassermangel regeln. Zu empfehlen ist zusätzlich eine optische Füllstandskontolle.

Ein komplettes Regenwasserwerk (Regenwasserzentrale / Hauswasserwerk) fördert Regenwasser aus dem Speicher und speist es mit dem nötigen Druck in das

Regenwasser-Leitungsnetz ein, steuert die gesamte Regenwasseranlage, kontrolliert den Füllstand des Speichers und sorgt im Bedarfsfall automatisch für die Trinkwasser-Nachspeisung. Sie bietet die Möglichkeit einer manuelle Umschaltung von Regen- auf Trinkwasserbetrieb und kann auch eine Füllstandsanzeige aufnehmen.

### Anforderungen an eine Anlagensteuerung:

- Hohe Schaltfestigkeit, dauerhafte und wartungsarme Funktion, geringe Ruheströme (Standby)
- Optimale Nutzung des Speichervolumens
- Bedarfsgerechte minimale Trinkwassereinspeisung (max. ein Tagesbedarf)
- Verwendung korrosionsfreier, umweltfreundlicher Materialien (auch bei Befestigungselementen)
- Platzsparende Kompaktbauweise

#### 4.8 Sicherheit

Folgende Sicherungseinrichtungen sollten bedacht werden:

- Durchgängige Kennzeichnung aller Anlagenteile als "Kein Trinkwasser"
- Hinweisschild auf die Regenwasseranlage am Haupthahn der Trinkwasserversorgung
- Wärme/Schwitzwasserisolierung der Leitungen bei Schachtverlegung
- Entleerungsventil am tiefsten Punkt des Drucksystems
- Sicherungseinrichtungen für Zapfstellen gegen unbefugtes Benutzen, z.B. abnehmbare Hähne
- Störfallanzeige.
- Trockenlaufschutz für die Pumpen

### 4.9 Wartung

Zur Gewährleistung der dauerhaften Betriebssicherheit ist eine Regenwasseranlage in bestimmten Intervallen zu prüfen oder zu warten.

Bei einer guten Anlage sollten mechanisch belastete Teile wie die Pumpe oder das Magnetventil 1 bis 2 mal jährlich, der Regenwasserfilter und -speicher 2 mal jährlich kontrolliert und gewartet werden.

#### Reinigung

Bei modernen Regenwasseranlagen, welche mit dem nötigen Zubehör ausgebaut sind, ist grundsätzlich keine regelmäßige Reinigung der Zisterne erforderlich.

#### Benötigt werden:

- Vorfilterung, z.B. Fallrohrfilter, Wirbel-Fein-Filter, Inline-Filter
- Beruhigter Zisternen-Zulauf
- Schwimmende Entnahmeleitung
- Überlaufsiphon

Angepasste Größe der Zisterne

Ist keine ausreichende Zufuhr von Sauerstoff gewährleistet, kann das Regenwasser in der Zisterne "umgekippen" und schlecht riechen. Dies kann mittels manueller Zufuhr von Sauerstoff behoben werden.

Erreicht die Sedimentschicht am Boden der Zisterne eine Dicke von ca. 5 cm (Nutzungsdauer > 15 Jahre), kann über eine Zisternenreinigung nachgedacht werden.

# 5. Richtlinien / Rechliches

Eine Verbindung der öffentlichen Wasserversorgung mit den Zisternen darf nicht erfolgen (DIN 1988, Teil 4). Das in die Zisternen eventuell einzuleitende Frischwasser aus dem öffentlichen Netz muss über einen Wasserzähler erfasst werden (regional unterschiedlich).

Für den Bau von Zisternen ausschließlich zu Gießzwecken sind keine weiteren Richtlinien zu beachten.

Wird das in Zisternen gesammelte Regenwasser zum Beispiel zur Toilettenspülung oder für die Waschmaschine verwendet, gelten zusätzlich folgende Richtlinien:

- Es darf keine Verbindung zwischen dem Regenwassersystem und dem Trinkwassersystem vorhanden sein.
- Die Leitungen der unterschiedlichen Versorgungssysteme (Regen- bzw. Trinkwasser) müssen farblich unterschiedlich gekennzeichnet sein (DIN 2403).
- Soll bei Regenwassermangel Trinkwasser verwendet werden, so darf der Anschluss nur über einen freien Einlauf erfolgen.
- In das Leitungssystem des Regenwassers ist ein zusätzlicher Wasserzähler einzubauen, damit das Regenwasser, das der Kanalisation zugeführt wird, gemessen werden kann. Dieser Wasserzähler wird privat beschafft und unterliegt den Eichgesetzen (regional unterschiedliche Regelungen).
- Die Installationen sind von einem zugelassenen Installationsunternehmen auszuführen. Der Nachweis ist in schriftlicher Form zu erbringen, die Fertigstellung der Zisterne und der Regenwasseranlagen ist durch das Installationsunternehmen anzuzeigen.
- Die Gemeinde ist berechtigt, das Regenwasserleitungssystem auch nach Inbetriebnahme wiederholt zu überprüfen. Werden dabei Mängel festgestellt, die die Sicherheit der öffentlichen Wasserversorgung gefährden bzw. erhebliche Störungen erwarten lassen, ist die Gemeinde berechtigt, die Versorgung zu unterbrechen. Die Gemeinde wird die Regenwasseranlagen jährlich überprüfen.
- Die Anlage ist beim zuständigen Gesundheitsamt anzumelden.

### Anforderungen nach DIN 1988:

Dachablaufwasser ist Nichttrinkwasser und nach DIN 1988 Teil 4 der Klasse 5 einzuordnen: "Mit Gefährdung der Gesundheit durch Erreger übertragbarer Krankheiten".

DIN 1988 Teil 4 legt für Verbindungen mit Nichttrinkwasseranlagen folgendes fest: "Die unmittelbare Verbindung von Trinkwasseranlagen mit Nichttrinkwasseranlagen ist nicht zulässig.". Aufgrund der großen Gefahr für das Trinkwasser durch Nichttrinkwassersysteme ist nur eine mittelbare Verbindung über den freien Auslauf auf Dauer zulässig.

Der freie Auslauf für die Nachspeisung von Trinkwasser in Trockenzeiten kann in der Praxis durch ein Magnetventil mit einem Schwimmschalter ausgeführt werden, jedoch ist auch hier der Abstand für einen freien Auslauft unbedingt einzuhalten.

DIN 1988 legt im Anhang A zu Teil 8 fest, dass der freie Auslauf jährlich mindestens einmal zu inspizieren ist. Dabei ist der Sicherungsabstand (Wasserstandseinstellung) des Einlaufventils und des Überlaufes bei voll geöffneten Einlauf zu überprüfen. Ferner ist eine Sichtkontrolle der Be- und Entlüftung durchzuführen. Die Inspektion kann durch den Betreiber oder durch ein Installationsunternehmen vorgenommen werden.

Nach DIN 1988 Teil 4 darf auch unter ungünstigsten Umständen (zum Beispiel Versagen der Sicherheitseinrichtung, verstopfter Überlauf der Zisterne und gleichzeitige Löschwasserentnahme) kein Wasser in das öffentliche Netz fließen. Es ist dem Grundstücksbesitzer bekannt, dass das Rückdrücken oder Rückfließen von verkeimten Wasser ins öffentliche Netz einen Strafbestand nach dem Bundesseuchengesetz darstellt.

Der Grundstückseigentümer haftet für alle Gefahren aus seiner Regenwasseranlage.

### Kennzeichnung von Regenwasseranlagen

Nach DIN 1988 Teil 2 sind Entnahmestellen für Nichttrinkwasser (Regenwasseranlagen) mit den Worten "Kein Trinkwasser" schriftlich oder bildlich (Verbotszeichen V5 nach DIN 4844 Teil 1) zu kennzeichnen.

Es wird empfohlen, die Entnahmestellen von Regenwasseranlagen an den Außenwänden von Gebäuden (Gartenventile) durch abnehmbare Drehgriffe gegen missbräuchliche Benutzung zu sichern (Kindersicherung).

Leitungen unterschiedlicher Versorgungssysteme müssen, soweit sie nicht erdverlegt sind, farblich unterschiedlich gekennzeichnet werden (DIN 2403, Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff).