

## Regenwassernutzung und Dachbegrünung – Substrate zur Vermeidung der Verfärbung mit hohem Wasserdargebot

Dr. Gunter Mann, Ditzingen

### 1 Einleitung

„Dezentrale Regenwasserbewirtschaftung“ ist ein Schlagwort, hinter dem sich viele Bausteine verbergen. Die wichtigsten sind dabei Versickerungseinrichtungen mit Belägen und Anlagen, Retentionsflächen mittels Teichen, Grauwassernutzung mit Zisternen und begrünte Dächer. Alle Segmente haben ein gemeinsames Ziel: Ökonomischer Umgang mit Regenwasser; dieses einem natürlichen Kreislauf und nicht der Kanalisation zu zuführen und die Kanalisation zu entlasten. Lange Zeit wurden die Einzelbausteine unabhängig voneinander eingesetzt, doch immer mehr setzt sich die Erkenntnis durch, die oben genannten Maßnahmen ganzheitlich zu betrachten. In diesem Beitrag soll das „Für“ und „Wider“ einer Kombination von Gründächern und Zisternen angesprochen werden.



Abbildung 1: Dachbegrünung und Zisterne in Kombination

**2 Einzelbetrachtung Zisterne und Gründach**

Im Idealfall lassen es die Platz- und Dachflächenverhältnisse zu, dass eine Zisterne soviel Regenwasser speichern kann, um eine bestimmte Anzahl von Personen mit Wasser für Toilette, Waschmaschine und Gartenbewässerung zu versorgen. Aufgrund der Dachfläche steht einerseits ein bestimmte Wassermenge über das Jahr verteilt zu Verfügung, andererseits bestimmt die Zisternengröße, ob das anfallende Wasser auch gesammelt werden kann. Bei voller Zisterne wird das überschüssige Wasser dem Kanalnetz bzw. einer Versickerung zugeleitet. EDV-Rechenprogramme können die ideale Zisternengröße, einem Gleichgewicht von Zulauf und Entnahme, berechnen. Durch die Nutzung des Regenwassers kann kostbares Trinkwasser eingespart und die Kanalisation vor allem bei Starkregen entlastet werden. Regenfallrohe werden nicht mehr an den Kanal angeschlossen.

Den letztgenannten Punkt erfüllen Dachbegrünungen auch zu einem großen Teil, das heißt je nach Begrünungsart zu 40 – 99 %. So viel Niederschlagswasser wird von einem Gründach zurückgehalten. Um sich komplett vom Kanalnetz zu lösen, ist dann noch der Anschluss an eine Versickerungseinrichtung bzw. Zisterne notwendig. Das Abflussverhalten begrünter Dächer lässt sich u.a. mit Computer-Simulationsprogrammen berechnen und hängt vom Gründachaufbau und der Niederschlagsregion ab (MANN 2001). Die Dachbegrünungsrichtlinie der FLL (2002) gibt Abflussbeiwerte für den Spitzenabfluss als auch für den jährlichen Niederschlag an. Neben der Wasserrückhaltung und Minderung der Spitzenabflüsse, sind die Vorteile begrünter Dächer hinsichtlich Kleinklimaverbesserung, Lärm-, Staub- und Schadstoffminderung, Schutz der Dachabdichtung, Naturschutz und Dämmwirkungen anzuführen (MANN 2000). Ganz davon abgesehen, dass das Begrünen von Dächern auch in der modernen Architektur und Stadtökologie einen immer größer werdenden Stellenwert bekommt. Vielerorts werden Gründächer als Auflage in Bebauungsplänen integriert (FBB 1997) und mit direkten und indirekten Maßnahmen gefördert (z.B. Gespaltene Abwassergebühren, FBB 2000). Gründächer sind in manchen Städten selbstverständlich – ebenso wie Regenwassernutzung durch Zisternen.

Tabelle 1: Spitzenabflussbeiwert C nach FLL (2002)

Art der angeschlossenen Fläche	Jahresabflussbeiwert C (1,0 = 100 % Abfluss)
Intensivbegrünungen ab 50 cm	0,1
Intensivbegrünungen 25-50 cm	0,3
Intensivbegrünungen 15-25 cm	0,4
Extensivbegrünungen 10-15 cm	0,45
Extensivbegrünungen 6-10 cm	0,5
Extensivbegrünungen 4- 6 cm	0,55
Extensivbegrünungen 2-4 cm	0,6

**3 Möglichkeiten der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung**

Bei Neuerschließungen bzw. Erweiterungen von Gewerbegebieten, Sanierung alter Kanalsysteme und Ausweisung von Neubaugebieten haben Städte- und Siedlungswasserplaner immer mit dem gleichen Problem zu kämpfen: wohin mit dem Regenwasser der versiegelten Flächen? Und immer öfters kommt vom Wasserwirtschaftsamt die Vorgabe: „Kanalisation und Kläranlage überlastet; kein Geld für Sanierung bzw. Neubau vorhanden; vom neuen Grundstück darf möglichst kein Regenwasser in die Kanalisation.“ In dieser all zu bekannten Situation ist es mit Kombinationslösungen Dachbegrünung/Versickerung/Zisternen kein größeres Problem, das „anschlussfreie Grundstück“ zu verwirklichen. Der Regenwasserrückhalt entspricht 100 % und die Ableitung in die Kanalisation ist gleich null. Die Rechnung ist einfach – die Dachbegrünung hält beispielsweise 50 % des jährlichen Niederschlags zurück, die restlichen 50 % werden bei durchlässigen Böden versickert oder im anderen Fall einem Retentionsteich bzw. einer Zisternen zugeführt. Bei schlecht durchlässigen Böden und zu hohen Grundwasserständen erhalten Zisternen den Vorzug vor Versickerungseinrichtungen, Gründächer können dagegen unabhängig von den örtlichen Gegebenheiten eingeplant werden. Es wurden vielfach schon Kombinationen ausgeführt, die vorsahen, das in Zisternen gesammelte Wasser begrünter und unbegrünter Dachflächen als Wasser zur Bewässerung der Dachbegrünungen zu nutzen. Das

Zisternenwasser wurde hierzu mittels solarstrombetriebenen Pumpen wieder auf das Dach gefördert (MANN 1999). Damit ist der Wasserkreislauf perfekt geschlossen und das abfließende Überschusswasser optimal genutzt.

#### 4 Beachtenswertes bei der Kombination Zisterne/Dachbegrünung

##### Wasserrückhaltung

Ein wichtiger Aspekt wurde schon abgesprochen: begrünte Dächer speichern viel Regenwasser und geben dieses über Verdunstungsvorgänge wieder an die Umgebung zurück. In Zahlen dargestellt anhand eines Beispiels in Frankfurt (Schrägdach, 10 cm Extensivbegrünung), ist das ein Wasserrückhalt von etwa 70 % des Jahresniederschlags. Das heißt, nur 30 % des Niederschlags kann als Brauchwasser zur Verfügung stehen. Das sind in dem Frankfurter Beispiel etwa 15 Kubikmeter Regenwasser pro 100 Quadratmeter Dachfläche, die jährlich in die Zisterne gelangen. Nach einfachen Faustformeln berechnet, beträgt der jährliche Wasserbedarf einer vierköpfigen Familie für Garten, Toilette und Waschmaschine 60 Kubikmeter. Fazit: der positive Aspekt begrünter Dächer hinsichtlich Retention ist bei einer Nachschaltung von Zisternen dann ein Nachteil, wenn der betroffene Haushalt das Zisternenwasser neben der Gartenbewässerung auch noch zur Toilettenspülung und sogar zum Wäschewaschen nutzen möchte. Die Wasserrückhaltung bei Gründächern ist besonders hoch bei Intensivbegrünungen und auch bei Extensivbegrünungen in niederschlagsarmen Regionen.

##### Wassertrübung

Es gibt einen weiteren Punkt, der eine Einschränkung der Nutzung des Zisternenwassers aus Gründächern ergibt: aufgrund des leicht getrübbten Wassers, wird Wäschewaschen allgemein nicht empfohlen (FBR et al 2001). Dieser Nutzungsausschluss beruht allein auf der je nach Dachbegrünungssubstrat mehr oder weniger starken Gelb- bis Braunfärbung des Wassers und nicht auf bedenklichen Schadstoffen. Unangenehme Gerüche entstehen bei fachgerecht aufgestellten Zisternen nicht. Das Wasser hat einen kaum merklichen „erdigen“ Geruch. Dieser, wie auch die Trübung, sind kurz nach der Fertigstellung der Dachbegrünung stärker ausgeprägt und lassen schon nach weniger Monaten und einigen Niederschlägen deutlich nach. Die verbleibende leichte Trübung, verursacht durch Huminsäuren, die die Pflanzen ausscheiden, würde reinweiße Wäsche einen leichten „Braun/Grau-Schleier“ verpassen, so dass von vorne herein eine Nutzung zur Speisung von Waschmaschinen ausgeschlossen ist. Der Nutzung als Wasser zur Toilettenspülung steht grundsätzlich nichts entgegen, wobei auch hier die leichte Färbung vor dem Hintergrund weißer Sanitärausstattungen berücksichtigt werden muss; das heißt, es ist ein ästhetischer Aspekt. Mit bestimmten Substraten, die weiter unten beschrieben werden, sind die angesprochenen Wassertrübungen gegen null zu minimieren.



Abbildung 2: Die Substratzusammensetzung bestimmt den Färbungsgrad der Sickerwasser



Abbildung 3: Sickerwasser aus verschiedenen Untersuchungsflächen (Bild: LWG Veitshöchheim)

## 5 Wasserqualität und Schadstofffilterung

Verschiedene Untersuchungen (KOLB 1999, FISCHER, JAUCH & NÄTSCHER 2002, MARX 2003, SCHÄFER 2001) belegen, dass die Qualität des vom Gründach abfließenden Wassers im Rahmen der Trinkwasserverordnungen bzw. in Einzelparameter gering darüber liegen. Eine sehr gute Qualität, die eigentlich nicht gefordert ist, doch durch das Gründach erbracht wird. Diskussionsbedürftiger Punkt ist der oben angesprochene Aspekt der „Trübung“, die tatsächlich über den Vorgaben der Trinkwasserverordnung liegt. Mit geeigneten Substraten (mineralische Zusammensetzung ggf. Zusätze von Tonen oder Aktivkohle) lässt sich die gelblich-bräunliche Färbung des Sickerwassers stark minimieren.

Sind die Materialien des Gründachaufbaus nicht vorbelastet und wird kein Kompost verwendet, sind keine Nähr- bzw. Schadstoffauswaschungen zu erwarten. Das bewachsene Dach ist dann eher vergleichbar mit einer belebten Bodenzone, die Schadstoffe nasser und trockener Deposition herausfiltert. Untersuchungen von KÖHLER (1993) und LIESECKE & BORGWARDT (1995) haben beispielsweise gezeigt, dass Gründächer in hohem Maße Luftschadstoffe herausfiltern können, die sonst frei in die Zisterne gelangen würden. So werden Blei und Kupfer zu 99 %, Cadmium zu 96 % und Formaldehyd vollständig zurückgehalten. Aus diesem Grund ist in der Regel das Überschusswasser einer Dachbegrünung als vorgeklärtes, sauberes Wasser bedenkenlos in eine Versickerungsanlage oder Zisterne zu zuführen. Ein Zisternenhersteller macht sich die Reinigungsleistung eines Gründach-Systemaufbaus in einer Neuentwicklungen zu Nutze. Regenwasser von begrünten oder unbegrünten Dachflächen wird über einen dem Gründachaufbau identischen Aufbau auf dem Zisternendeckel geleitet, um gereinigt in die Zisternen zu gelangen. Unter anderem ein Vorteil, wenn bei Starkregenereignissen die Zisterne überläuft und das überschüssige Wasser versickert werden soll – dies darf in den meisten Bundesländern nur dann geschehen, wenn das Wasser eine belebte Bodenzone durchdrungen hat. Und das wird durch den Gründachschichtaufbau und seiner typischen Vegetation erreicht.



Abbildung 4: Gründachaufbau als belebte Bodenzone auf dem Zisternendeckel

## 6 Zusammenfassung und Planungshinweise

Dachbegrünungen und Zisternen lassen sich vor allem in Industriegebieten unter dem Aspekt einer dezentralen Abwasserbeseitigung und Regenwassernutzung gut miteinander vereinbaren. Im privaten Hausbau können Grenzen aufgrund der eventuell zu geringen vorhandenen Wassermenge auftreten, da hier viel Wasser auf den ohnehin relativ kleinen Dachflächen durch die Begrünung zurückgehalten wird. Die Wasserqualität des Überschusswassers ist dem von Leitungswasser vergleichbar, führt jedoch eine Trübung mit sich, die eine Nutzung zum Wäschewaschen ausschließt. Zur Planung einer Kombinationslösung Gründach/Zisterne, die zweifelsohne ein sehr naturverträgliche und nachahmenswerte Maßnahme darstellt, sind folgende Punkte zu beachten:

- (1) Überlegungen und Festlegung der Ziele, die mit der kompletten Anlage, insbesondere der Regenwassernutzungsanlage erreicht werden sollen.
- (2) Berechnung, welche Wassermenge die Dachbegrünung zurückhält bzw. in die Zisterne gelangt. Hierzu stehen dem Planer EDV-Simulationsprogramme zur Verfügung.
- (3) Soll das Objekt keinen Anschluss an die Kanalisation erhalten und die Brauchwassernutzung spielt eine eher untergeordnete Sache (z.B. nur zur Bewässerung von Grünflächen), sind Gründachaufbauten in mehrschichtiger Bauweise mit Schichten hoher maximaler Wasserkapazität zu wählen. Die Substrate können organische Bestandteile enthalten und halten somit viel Wasser zurück. Je nach Niederschlagsregion, Begrünungsart (extensiv, intensiv) und Schichthöhen ist ein Wasserrückhalt von bis zu 99 % möglich.
- (4) Steht jedoch die Brauchwassernutzung im Vordergrund, einschließlich der Verwendung als Toilettenspülung, sind besondere Gründachaufbauten zu verwenden. Hier finden dann vor allem dünn-schichtige, rein mineralische Extensivbegrünungen Anwendung. Organische Anteile im Substrat fehlen, da diese unter anderem für die bräunliche Trübung des Überschusswassers verantwortlich sind. Zusätze von Tonen, Zeolithen und Aktivkohle helfen zusätzlich, die Trübung um etwa 30-45 % zu reduzieren (MARX 2003). Das Zisternenwasser ist gegenüber anderen Substraten deutlich klarer, eine Trübung auf den ersten Blick nicht mehr festzustellen. Ob das Wasser „Waschmaschinenqualität“ hat, ist allerdings noch zu klären.

Fazit: Zisternen und Gründächer schließen sich nicht aus. Wenn schon in der (Vor-) Planung bestimmte Aspekte berücksichtigt werden, können die Vorteile und positiven Wirkungen beider Bauteile optimal genutzt werden.



Abbildung 5: Gründächer vereinen eine Vielzahl an Vorteilen

## 7 Literatur

- [1] FBB FACHVERBAND BAUWERSBEGRÜNUNG (1997): Verankerungen von Dachbegrünungen im kommunalen Baurecht. - Information Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V., Köln, Hrsg.
- [2] FBB FACHVERBAND BAUWERSBEGRÜNUNG (2000): Förderung von Dachbegrünungen durch eine Gespaltene Abwassersatzung. - Information Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V., Unna, Hrsg.
- [3] FBR Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung et al (2001). – fbr-top 7 Kombination Regenwassernutzung und Dachbegrünung. – Fachvereinigung Betriebs- und Regenwassernutzung e.V., Darmstadt, Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V., Ditzingen, Bundesverband Garten- und Landschafts- und Sportplatzbau e.V. Bad Honnef, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn, Hrsg.
- [4] FISCHER,P., JAUCH,M., NÄTSCHER,L. (2002): Dränwasser mit Trinkwasserqualität? - Dach+Grün 4
- [5] FISCHER, P., JAUCH, M. (2002): Kompost in Substraten zur Dachbegrünung. – Dach + Wand 1
- [6] KÖHLER, M: (1993): Fassaden- und Dachbegrünung. – Ulmer Verlag Stuttgart
- [7] KOLB, W. (1999): Veitshöchheimer Berichte aus der Landespflege. – Heft 49, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart
- [8] KOLB, W., BÖKER, J. (2003): Brauchwasser aus Gründächer. – Dach + Grün 2
- [9] LIESECKE, H.J., BORGWARDT, H. (1995): Abbau von Luftschadstoffen durch extensive Dachbegrünungen. – Stadt und Grün 4
- [10] MANN, G. (1999): Solar-Zisternen-bewässerte Dachbegrünung. - Der Dachdeckermeister 2
- [11] MANN, G. (2000): Es spricht vieles für Dachbegrünungen. – Dach + Grün 4
- [12] MANN, G. (2001): Die Retention ist überall anders. – Deutsches Ingenieurblatt 4
- [13] MARX, I. (2003): Färbung und Nährstoffgehalt von Sickerwässern aus extensiven Dachbegrünungen. – Dach + Grün 3
- [14] SCHÄFER (2001): Anforderungen an die Wasserqualität begrünter Dächer bei nachfolgender Ableitung in eine Versickerung. – unveröffent. Diplomarbeit Fachhochschule Erfurt

Anschrift des Verfassers:

Dr. Gunter Mann, Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. FBB, Hemminger Str. 46, D-71254 Ditzingen, Tel. +49 (0) 7152-353003, Fax +49 (0) 7152-353004, e-mail: infoline@fbb.de, www.fbb.de