VIRIDIVITA®
Saving water for life

VIRIDIVITA® greenroof

Feldversuch System VIRIDIVITA®

Urs Sutter GmbH www.urs-sutter.ch
Linthstrasse 42 · CH 8856 Tuggen · Tel. +41 (0) 55 465 65 45
info@urs-sutter.ch

VIRIDIVITA®
Saving water for life

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 3
2. Aufgabe: 4
3. Aufbau Versuchfläche: 4
4. Versuch: 7
5. Auswertung: 8
6. Schlussfolgerung 11
7. Anhang 12

Tuggen, Februar 2017

1. Einführung

Herausforderung

Eine Herausforderung unserer Zeit ist der verantwortungsvolle Umgang mit der beschränkten Ressource Natur. Dachflächen von Wohn-, Gewerbe- und Industriegebäuden sind prädestiniert, um vom Menschen genutzte Flächen einer Mehrfachnutzung zuzuführen. Die zunehmend versiegelten Oberflächen unserer Landschaft erfordern zunehmend die Rückhaltung von Wasser bzw. den verzögerten und reduzierten Wasserabfluss. Sei dies bei Neu- oder Ersatzbauten sowie Sanierungen.
Ökologische, bautechnische aber auch ökonomische Anforderungen sind zu vereinen und zu optimieren.

Technische Werte

Dazu wird VIRIDIVITA®-greenroof mit seinen vielversprechenden technischen Werten einem Feldversuch unterzogen. EMPA Test Nr. 462158-2 misst einen Wasserabflussbeiwert von sagenhaften 0.023, einen Wasserrückbehalt von 42 l/m² (bei 5 cm Stärke) und einem Trockengewicht von 2.5 kg/m². Dies ohne Substrataufbau. VIRIDIVITA®-greenroof hält das Wasser für Pflanze und Verdunstungskühlung bereit. Ist VIRIDIVITA®-greenroof gefüllt, hat es laut Ansicht einiger Fachleute, jedoch zu wenig Aufnahmekapazität bei kurz aufeinanderfolgenden Gewittern mit starken Niederschlägen, da die Entleerung des Systems zu wenig schnell vor sich gehe. Der Substrataufbau auf VIRIDIVITA®-greenroof wird bei dieser Aussage jedoch nicht berücksichtigt. Ein Substrat, welches auf 10 cm Stärke eine Begrünung versorgen kann und sich gleichzeitig binnen weniger Stunden entwässert, so dass die volle Speicherkapazität wieder zur Verfügung steht gibt es u.E. nicht, Belege oder Testergebnisse liegen uns nicht vor. Daten von Meteo Schweiz zeigen zudem, dass wiederholende Gewitterperioden mit starken Niederschlägen eigentlich nicht vorkommen, d.h. sich wiederholende sogenannte 10-Jahres-Ereignisse mit einer Niederschlagsmenge von 300 l/s und ha. Ebenfalls fehlen Daten solcher Testversuche.
Aufgrund dieser überaus kritischen Sichtweise von Fachleuten wurde ein langfristiger Feldversuch angelegt.

Einzigartige Ergebnisse

Die Ergebnisse sind einzigartig. Durch die Kombination von Retentionsmatte und Substrat aus lokaler Provenienz kann einerseits eine schnelle Entwässerung der Substratschicht andererseits ein Wasserreservoir für Vegetation und Verdunstungskühlung sichergestellt werden. Vorweg die wichtigsten Ergebnisse:

- Gesamtaufbau 11-12 cm stark (Drainageschicht 2 cm, Retentionsschicht 5 cm, Substrat 4-5 cm)
- Gewicht des Aufbaus trocken ~95 kg/m² / wassergesättigt ~140 kg/m²
- Durchschnittlicher Wasserabflussbeiwert 0.15

Die Details zum Feldversuch entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Seiten.

2. Aufgabe:

In einem Praxisversuch soll die Wasserrückhaltekapazität des Dachbegrünungssystems VIRIDIVITA® green-roof und die optimale Zusammensetzung der Vegetationsschicht unter typischen Bedingungen geprüft werden.

VIRIDIVITA® greenroof besteht aus einer Matte mit einer Drain- und einer Retentionsschicht. Darüber kommt die Vegetationsschicht aus lokalem Betonkies vermischt mit VIRIDIVITA® Konzentrat.

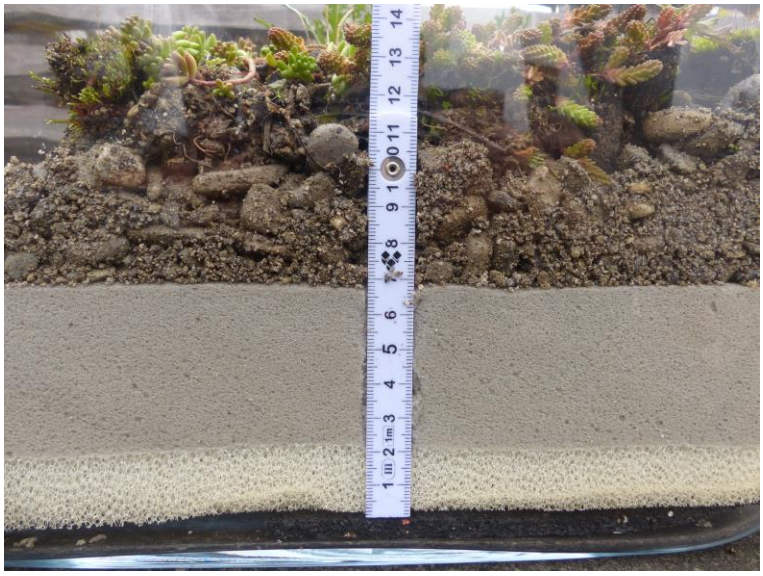

Abb. 2.1: Systemaufbau VIRIDIVITA®

3. Aufbau Versuchfläche:

1. Versuchdach

Das Versuchsdach hat eine Fläche von 2m² und ist mit Bitumenbahn abgedichtet. Die Front aus Plexiglas erlaubt den Einblick auf den Aufbau. Der Ablauf ist mittig an der Frontseite platziert (Vgl. Abb. 3.1).

2. Systemaufbau

Die VIRIDIVITA®-matte ist zugeschnitten auf der Abdichtung verlegt. Um den Abfluss ist eine Aussparung von 30x30 Zentimeter (entspricht 4.5% der Versuchsfläche) zugeschnitten welche mit einem durchlässi-

gen Geogitter abgedeckt ist. Die Aussparung wird mit Rundkies 30/50 aufgefüllt. Auf die VIRIDIVITA®-matte folgt Betonkies 0/32 vier bis fünf Zentimeter stark (Vgl. Abb 3.2-3.5).

Die Versuchsfläche wird mit Dachlatten geviertelt. In die Versuchsflächen werden unterschiedliche Mengen (5, 10, 20 und 30%) VIRIDIVITA® -Konzentrat oberflächlich eingearbeitet (Vgl. Abb. 3.6). Die Ansaat erfolgt mit VIRIDIVITA® Dachkräutermischung, 10 g/m². Da es sich um Lichtkeimer handelt, wird die Saat nur leicht angedrückt.

Die Fläche um den Abfluss nimmt mit 4,5% der Versuchsfläche eine vergleichsweise grosse Fläche ein. Niederschläge, die auf diese Fläche fallen, werden nicht zurückgehalten, das heisst, der Abflussbeiwert ist in diesem Bereich 1.

3. Standort

Die Versuchsfläche befindet sich an exponierter Lage in Tuggen SZ.

4. Standort

Zur Messung der Niederschlagsmenge wird ein Messzylinder nach Hellmann verwendet. Das von der Versuchsfläche abfliessende Wasser wird in einem Eimer gesammelt (Vgl. Abb. 3.7-3.8) und an Arbeitstagen morgens manuell gemessen.

5. Bilder

Abb. 3.1

Abb. 3.2

Abb. 3.3

Abb. 3.4

Abb. 3.5

Abb. 3.6

Abb. 3.7

Abb. 3.8

4. Versuch:

1. Datenerhebung und -erfassung

Die Niederschlags- und Abflussmenge werden an Arbeitstagen morgens gemessen. Die Daten werden tabellarisch erfasst und um 4.5% bereinigt.

Die Entwicklung der Begrünung wird fotografisch festgehalten (Vgl. Abb 3.1, erste Keimung 03.05.2016, Abb. 3.2 erste Blüte 08.09.2016)

Abb. 4.1

Abb. 4.2

5. Auswertung:

1. Grafische Darstellung

Die Messdaten werden grafisch in einem Liniendiagramm dargestellt. Dadurch ist die Differenz zwischen Niederschlag und Abfluss klar ersichtlich.

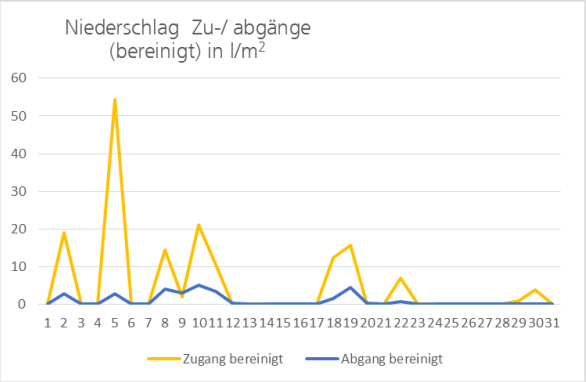

Abb. 5.1

2. Berechnung Abflussbeiwert

Zur Berechnung des Abflussbeiwerts wird die Abflussmenge- durch die Niederschlagsmenge geteilt. Diese Werte werden in die Grafik eingetragen (vgl. Anhang).

3. Unterschiedliche Szenarien

Niederschlagsmenge pro Tag / Abflussbeiwert	0-10l/m²	10-35l/m²	>35l/m²
Nach > 5 Tage anhaltende Trockenphase (System trocken)	0.00 - 0.11 Ø 0.05	0.12 - 0.19 Ø 0.15	0.07 - 0.12 Ø 0.09
Nach kurzer Trocken-/ leichter Regenphase (System feucht)	0.00 – 3.09 Ø 0.18	0.00 - 0.44 Ø 0.19	0.05 – 0.20 Ø 0.11
Nach Niederschlägen > 20l/m²/d (System gesättigt)	0.00 – 4.66 Ø 0.35	0.13 - 0.32 Ø 0.19	Kein Ereignis

4. Interpretation

Auf Trockenperioden folgende Niederschläge werden vom System gut aufgenommen, der Abflussbeiwert bleibt unter 0.15, selbst bei starken Niederschlägen (Beobachtungszeitraum max. 57l/m²/d). Niederschläge mit weniger als 5 l/m² werden vom System komplett zurückgehalten.

Kleinere Niederschläge welche auf Niederschlagsunterbrüche folgen oder in leichten Regenphasen fallen, führen zu starken Unterschieden des Abflussbeiwerts. Da in diesen Fällen bereits Wasser in der Retentionsmatte vorhanden ist und weiter abfliesst trägt dieses zum Abflussbeiwert bei und führt zu einer Erhöhung desgleichen. So resultieren bei starken Niederschlägen die geringeren Abflussbeiwerte als bei kleineren Niederschlägen, weil der Abfluss vergangener Niederschläge weniger stark zum Tragen kommt. Ebenfalls wird der Effekt des nachträglichen Abflusses an den Montagen deutlich, da an den Wochenenden in der Regel keine Messungen vorgenommen werden, ist die Abflussmenge in Relation zur Zuflussmenge mehrmals deutlich über dem Durchschnitt.

Auch bei gesättigtem System wird ein Grossteil des anfallenden Wassers aufgenommen und verzögert abgegeben. Auch hier werden die Werte durch die vorangehenden Niederschläge beeinflusst.

Der Abflussbeiwert über den gesamten Beobachtungszeitraum beträgt 0.15. Das bedeutet, dass rund 85% des Niederschlags verdunstet oder durch die Pflanzen verbraucht wird!

Gemäss ERZ (Entsorgung- und Recycling Zürich) stellen insbesondere Gewitter mit Folgegewittern eine grosse Herausforderung dar. Die Prüfung der Meteodaten von 8 Schweizer Städten (Basel, Bern, Davos, Genf, Locarno, Luzern, Sion und Zürich) hat ergeben, dass sich eine solche Abfolge zwischen 2011 und 2016 zweimal ereignet hat: Bei beiden Ereignissen lagen die jeweiligen Niederschlagsmengen jedoch bei weniger als 30l/m²/Tag!

In Anbetracht der erwarteten Häufung von Starkregenereignissen und Trockenzeiten ist das gute Speichervermögen mit der verzögerten Wasserabgabe von VIRIDIVITA®-greenroof für die Dachbegrünung und das Brechen von Hochwasserspitzen ein umso schlagkräftigeres Argument.

5. Entwicklung Begrünung

Die Saat entwickelt sich auf allen Teilflächen. Am schnellsten entwickelte sich die Saat in der Fläche mit 30% VIRIDIVITA®-Konzentrat, am langsamsten in der Teilfläche mit 5 % VIRIDIVITA®-Konzentrat. Die Teilflächen mit 10 und 20 % VIRIDIVITA®-Konzentrat Anteil haben sich über den bisherigen Beobachtungszeitraum in Bezug auf Deckungsgrad und Artenvielfalt am besten entwickelt. Die Entwicklung der Fläche mit 30% VIRIDIVITA®-Konzentrat ist nach kurzer Zeit stagniert und wird von den anderen Flächen übertroffen bezüglich Deckungsgrad und Artenvielfalt.

Abb. 4.3 Teilfläche mit 95 % Betonkies und 5% VIRIDIVITA® - Konzentrat

Abb. 4.4 Teilfläche mit 70% Betonkies und 30% VIRIDIVITA® - Konzentrat

Abb. 4.5 Teilfläche mit 90 % Betonkies und 10% VIRIDIVITA® - Konzentrat

Abb. 4.6 Teilfläche mit 80 % Betonkies und 20% VIRIDIVITA® - Konzentrat

Abb. 4.7 Grosse Artenvielfalt (Versch. Sedum-/Nelkenarten, Thymian,…)

(Teilfläche mit 10% VIRIDIVITA® - Konzentrat in der 2. Vegetationsperiode)

6. Schlussfolgerung

Der Praxisversuch zeigt, dass VIRIDIVITA® greenroof anfallende Niederschläge wirkungsvoll zurückhält beziehungsweise die Wasserabgabe verzögert (Ø Abflussbeiwert über die Versuchsdauer 0.15). Selbst starke Regenereignisse mit beinahe 60l/m² pro Tag führten bei trockenem System nur zu einem Abfluss von 5.4l/m². Dies entspricht einem Abflussbeiwert von 0.09. Rund 85% des Niederschlagswassers werden an die Atmosphäre zurückgegeben (Verdunstung und Aufnahme durch die Begrünung)

Die Speicherfähigkeit der VIRIDIVITA®-greenroof Matte mit 42 Litern Wasser pro Quadratmeter (bei einer Schichtstärke von fünf Zentimetern!) führt dazu, dass nach starken oder langanhaltenden Niederschlägen bis 2 Tage nach dem Regenereignis noch ein Wasserabfluss feststellbar ist. Durch diese Verzögerung kann es geschehen, dass der aktuelle Wasserabfluss grösser als der aktuelle Zufluss ist. Ein Vergleich der monatlichen Abflussbeiwerte zeigt, dass in den Monaten Juni, Juli und August (Ø monatliche Abflussbeiwerte 0.17) mehr Wasser verdunstet wird als in den Herbstmonaten. Mit kräftigen Gewittern mit Folgegewittern ist aber genau in den Sommermonaten zu rechnen. Die Regeneration der Retentionsfähigkeit ist also bei hohen Umgebungstemperaturen besser.

Die angesäten VIRIDIVITA® Dachkräuter entwickeln sich trotz der geringen und wirklich extensiven Vegetationsschicht mit einer Stärke von vier bis fünf Zentimetern erfreulich. Auf der 2m² grossen Versuchsfläche sind bereits innert einer Vegetationsperiode ca. 20 verschiedene Pflanzenarten gewachsen. Dies ist, bei einer durchschnittlichen Entwicklungsdauer einer extensiven Dachbegrünung von drei bis fünf Jahren, ein gutes Ergebnis.