

Nachhaltige Gründächer zur Umsetzung der Schwammstadt:

Bestimmung ökotoxikologisch unbedenklicher Baumaterialien für Gründächer



Ines Heisterkamp, Elena Perabo & Christoph Hafner

Hydrotox GmbH, Freiburg i.Br., Deutschland



Einleitung

Die Folgen des Klimawandels stellen städtische Regionen vor enorme Herausforderungen. Neben langanhaltenden Hitzeperioden wirkt sich der Klimawandel vor allem auch auf die Verfügbarkeit von Wasser aus: Sowohl Starkregenereignisse mit Überflutungen als auch Dürren führen zu deutlichen Schäden u. a. an Gebäuden, Infrastrukturen und Ökosystemen. Das Konzept der Schwammstadt bietet verschiedene Vorteile diesen Herausforderungen zu begegnen: Neben dem Rückhalt von Niederschlagswasser, der Vermeidung von Überflutungen und der Entlastung von Abwassersystemen reduziert es durch Verdunstungskühlung den städtischen Wärmeinseleffekt und vermindert Trockenheit.

Zu einem wesentlichen Teil soll dieses Konzept durch Gründächer umgesetzt werden. Hier werden derzeit Baumaterialien eingesetzt, die infolge der Auswaschung von potenziell toxischen Inhaltsstoffen im Kontakt mit dem Niederschlagswasser einen negativen Effekt auf das zurückgehaltene Wasser haben können. Dieses erreicht letztendlich Oberflächen- oder Grundwasser und kann von dort in das Trinkwasser gelangen. Hier kann es zu öko- und auch humantoxische Wirkungen kommen. Im Forschungsprojekt werden Baumaterialien, die für die Erstellung von Gründächern eingesetzt werden, in Auslaugungstests eluiert und die Eluate mit einer standardisierten Biotestbatterie auf potenziell negative Einflüsse auf die aquatische Umwelt untersucht. Im weiteren Verlauf wird ein Modelldach in verkleinertem Maßstab mit nicht (öko)-toxisch evaluierten Bauprodukten erstellt und das abgeleitete Niederschlagswasser bzgl. seiner ökotoxischen Wirkungen untersucht. Im Vergleich werden auch Dachablaufwässer aus bestehenden Gründächern untersucht. Ziel ist es, Baumaterialien zu definieren, die im Rahmen des Schwammstadtkonzepts für Dachbegrünungen ökotoxikologisch unbedenklich eingesetzt werden können.



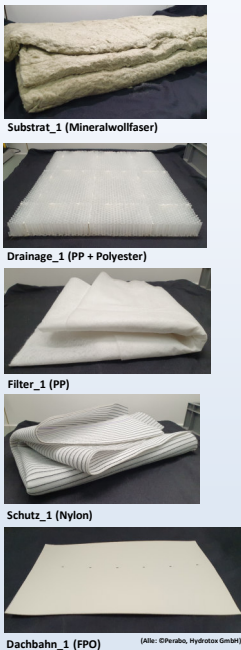
Gründach im Rieselfeld, Freiburg (©Hydrotox GmbH)

Arbeitspakete im Schwammstadtprojekt

- AP 1: Wirksamkeit blau-grüner Infrastrukturen in Bezug auf die Anpassung von Städten an Klimawandelfolgen auf Basis vorhandenen Wissens aus Forschung und Praxis
- AP 2: Vision der klimaresilienten Schwammstadt und messbare Ziele für die Transformation inklusive Hemmnisse und Treiber
- AP 3: Politikinstrumente zur Implementierung blau-grüner Infrastrukturen mit Fokus auf die Transformation im Bestand
- AP 4: Konzipierung der wirksamsten Gründachtypen für das Gefüge der Schwammstadt aus Literatur, Laborwerten, Demonstrationsflächen sowie ausgewählten realisierten Bauprojekten als auch den aktuellen Materialien der Begrünungsfirmen
- **AP 5: Laboruntersuchungen von 20 Bauprodukten & Mustergründach**
- AP 6: Projektmanagement und Synthese

Hydrotox bearbeitet federführend AP 5 und prüft beispielhaft ausgewählte Bauprodukte auf ihr ökotoxisches Potenzial.

Bauprodukte



Substrat_1 (Mineralwollfaser)

Drainage_1 (PP + Polyester)

Filter_1 (PP)

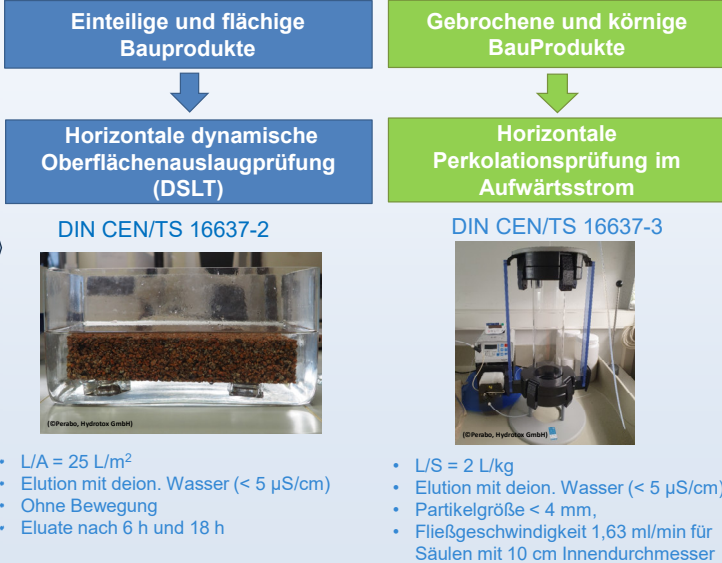
Schutz_1 (Nylon)

Dachbahn_1 (FPO)

Auslaugungstests

Technischen Spezifikation DIN CEN/TS 17459

„Bestimmung der Ökotoxizität von Eluaten aus Bauprodukten“ [1]



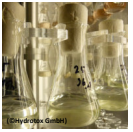
- L/A = 25 L/m²
- Elution mit deion. Wasser (< 5 µS/cm)
- Ohne Bewegung
- Eluate nach 6 h und 18 h

- L/S = 2 L/kg
- Elution mit deion. Wasser (< 5 µS/cm)
- Partikelgröße < 4 mm,
- Fließgeschwindigkeit 1,63 ml/min für Säulen mit 10 cm Innendurchmesser

Ökotoxikologische Tests

Algen Test

ISO 8692
72 h
Raphidocelis subcapitata



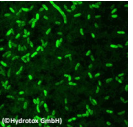
Daphnien Test

ISO 6341
48 h
Daphnia magna



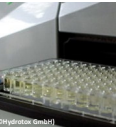
Leuchtbakterien Test

ISO 11348-2
0,5 h
Allivivrio fischeri



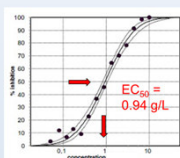
Genotoxizitäts Test

UmuC Test
ISO 13829
4 h
Salmonella typhimurium



Aufbau eines Modell-Gründaches

Im Rahmen der Testbatterie zu erwartende Ergebnisse:



Versuchsdächer im Rahmen des Projekts



(©Martin Lönchoten, Sika Technology AG)

Prüfspezies	Prüfnorm	Endpunkt	Auswertung
Leuchtbakterien (<i>Allivivrio fischeri</i>)	EN ISO 11348-1	Leuchten	EC _{50/72h} oder LID
Algen (<i>Raphidocelis subcapitata</i> oder <i>Desmodesmus subspicatus</i>)	EN ISO 8692	Wachstum	EC _{50/72h} oder LID
Krustentiere (<i>Daphnia magna</i>)	EN ISO 6341	Immobilität	EC _{50/48h} oder LID
umuC-Test	ISO 13829	Erbgutveränderndes Potenzial	Induktionsrate > 1,5 oder LID



Beispiele für Gründächer Botanischer Garten der Universität Leipzig



(©Hydrotox GmbH)

[1] DIN CEN/TS 17459:2023-02 „Bauprodukte: Bewertung der Freisetzung von gefährlichen Stoffen - Bestimmung der Ökotoxizität von Eluaten aus Bauprodukten“; Deutsche Fassung CEN/TS 17459:2022 <https://dx.doi.org/10.31030/3096453>

Projektpartner: Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) GmbH, Berlin / Prof. Dr. Manfred Köhler, Neubrandenburg / Goetz & Heintze Garten- und Landschaftsbau GmbH, Stahnsdorf / Technologiezentrum Wasser (TZW), Karlsruhe

Wir bedanken uns für die Finanzierung des Projektes beim Umweltbundesamt (FKZ 3723 48 301 0, Laufzeit 06/2023 bis 06/2026)

Kontakt über Dr. Christoph Hafner, Telefon: +49 761-45512-0, E-Mail: hafner@hydrotox.de (Alle Fotos Hydrotox privat, © Goetz & Heintze privat)