

Sumpfpflanzendach - ein Alleskönner

Lucie Moeller¹, Niels Wollschläger², Michael Blumberg³, Katy Bernhard¹,
Ralf Trabitzsch⁴, Peter Otto⁵

¹ *Department Systemische Umweltbiotechnologie, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Leipzig; Deutschland*

² *Department Stadt- und Umweltsoziologie, UFZ, Leipzig; Deutschland*

³ *Ingenieurbüro Blumberg, Bovenden; Deutschland*

⁴ *Department Umweltinformatik, UFZ, Leipzig; Deutschland*

⁵ *AG Molekulare Evolution und Systematik der Pflanzen, Institut für Biologie, Universität Leipzig, Leipzig; Deutschland*

Kurzfassung: Gründächer spielen in der wassersensiblen Stadtentwicklung eine wesentliche Rolle, indem sie unterschiedliche Funktionen übernehmen können. Ein Sumpfpflanzendach ist eine innovative Art der Dachbegrünung mit einem substratlosen Aufbau, die extensiv betrieben wird. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen zahlreiche Vorteile dieses Gründachtyps gegenüber der konventionellen Dachbegrünung: ein Sumpfpflanzendach kann große Mengen an Regenwasser zurückhalten, hat eine ausgezeichnete Kühlwirkung und weist einen hohen Grad an Biodiversität auf. Der einzige Nachteil – der erhöhte Bewässerungsbedarf – kann auch zum Vorteil werden, wenn man das Sumpfpflanzendach als dezentrale Reinigungsanlage für das häusliche Grauwasser nutzt.

Key-Words: Gründach, blau-grüne Infrastruktur, Regenwasserretention, Sumpfpflanzen, Grauwasserreinigung, Kühlung

1 Einführung

Gründächer spielen im Portfolio der blau-grünen Infrastrukturen zu Klimaanpassungsmaßnahmen von Städten eine wesentliche Rolle. Durch ihre Position auf der „fünften“ Fassade des Hauses erhöhen sie die Kapazitäten der Städte, Regenwasser bewirtschaften zu können, ohne zusätzliche Flächen für diese Funktion opfern zu müssen. Gründächern werden aber auch zahlreiche andere Funktionen zugesprochen: Kühlung durch Verdunstung, Verbesserung der urbanen Artenvielfalt, Senke für luftgetragene Schadstoffe, etc. Trotz des zunehmenden Interesses an Gründächern und des mittlerweile sehr guten Wissenstandes zu diesen, bleiben noch viele Fragen offen. Um hier mehr Klarheit zu schaffen, wurde im Jahr 2020 am Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) auf einem Gebäude ein

Forschungsgründach (Abb. 1) in Betrieb genommen (Moeller et al., 2025). Diese Forschungsinfrastruktur besteht aus vier Dachsegmenten: extensive Dachbegrünung, einfach intensive Dachbegrünung, ein Sumpfpflanzendach und ein Kiesdach als Referenz, und ist Plattform für interdisziplinäre Erforschung von diversen Funktionen der einzelnen Gründachtypen.



Abbildung 1: Eine Drohnenaufnahme des Forschungsgründachs am UFZ (Foto: Katy Bernhard, 8. Juli 2024).

2 Sumpfpflanzendach

2.1 Aufbau eines Sumpfpflanzendachs

Ein Sumpfpflanzendach ist eine Form der extensiven Dachbegrünung, bei der anstelle einer geschlossenen Substratschicht eine Textilmatte verwendet, die von den Sumpfpflanzen durchwurzelt wird (Zehnsdorf & Trabitzsch, 2019). Diese Matte übernimmt die Funktion der Wasserspeicherung, Detritusbindung und dient auch als Verankerung für einwachsende Wurzeln der Sumpfpflanzen. Als Bepflanzung eignen sich wuchskräftige Arten mit intensiver Ausläuferbildung, die eine Höhe von max. 1,5 m erreichen und kein tief reichendes Wurzelsystem ausbilden. Des Weiteren muss im Winter eine erhebliche Toleranz gegenüber dem Gefrieren von Erneuerungstrieben und Wurzeln bestehen. Nicht alle Arten, die im Sommer gut gedeihen, überleben den Winter auf einem exponierten und nahezu substratfreien Dach. Auf einem Quadratmeter wurden 6 bis 8 Pflanzen ausgebracht, die in Töpfen vorkultiviert wurden. Um einen Wassereinstau zu ermöglichen, wurden in die Abläufe Drosseln eingebaut, die am niedrigsten Punkt eine Wasserhöhe von max. 9 cm erlauben. Die Pflege der Vegetation gestaltet sich relativ einfach. In den ersten Jahren wurde das Gründach regelmäßig vor allem mit Stickstoff, Phosphat und Kalium gedüngt, um die laterale Ausbreitung der Pflanzen zu unterstützen und einen Biomasseaufbau zu fördern. Unkrautjäten und die Entfernung abgestorbener Pflanzenteile sind nicht zwingend erforderlich. Allerdings kommt es beim Verzicht auf gärtnerische Aktivitäten zu einer

allmählichen Dominanz einzelner, besonders konkurrenzkräftiger Arten, wobei dabei die Ausbreitung von Gräsern und Grasartigen die größte Rolle spielt. Regelmäßige Bewässerung ist besonders in Trockenperioden unbedingt notwendig, eine Austrocknung über mehrere Tage oder sogar Wochen muss in jedem Falle verhindert werden.

2.2 Ökosystemleistungen eines Sumpfpflanzendachs

Knappe Beschreibung von Vegetation und Aspekten der Biodiversität: Geeignete Arten für ein Sumpfpflanzendach findet man in der Natur vor allem an den Rändern von Teichen und Gräben auf nährstoffreichen Nassböden. Auf dem UFZ-Forschungsgründach wurden zahlreiche Seggen (*Carex* spp.) und Binsen (*Juncus* spp.), aber auch insektenfreundliche Pflanzen wie zum Beispiel Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Sumpfdotterblume (*Caltha palustris*), Gewöhnlicher Gilbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Sumpf-Vergissmeinnicht (*Myosotis scorpioides*) oder Wasser-Minze (*Mentha aquatica*) ausgebracht (Beispiele s. Abb. 2). Aus Samen, die entweder mit Topfpflanzen eingeschleppt oder durch Wind eingetragen wurden, konnten sich viele weitere Arten etablieren. Die Gesamtartenzahl für das Sumpfpflanzendach liegt bei nahezu 50. Auch einige Moose, vor allem das Krallenblatt-Sichelmoos (*Drepanocladus aduncus*), konnten sich ansiedeln. Die üppig ausgebildete Vegetation bietet zahlreichen, meist noch nicht näher bestimmten wirbellosen Tieren, vor allem Insekten, Spinnen und Schnecken, einen günstigen Lebensraum. Im Wasser selbst treten nur vergleichsweise wenige Algen- und Tierarten auf. Ursache ist ein relativ geringer Wasserkörper, der starken Veränderungen bzw. Schwankungen unterworfen ist (physikalisch vor allem Temperatur; chemisch besonders Sauerstoffsättigung und Nährstoffgehalte).



Caltha palustris



Lythrum salicaria



Lysimachia punctata

Abbildung 2: Sumpfpflanzen auf dem Sumpfpflanzendachsegment des Leipziger UFZ-Forschungsgründachs (Fotos: Lucie Moeller).

Einfluss auf das Mikroklima: Gründächer können im Vergleich zu konventionellen Dachflächen durch eine erhöhte Evapotranspiration und die damit verbundene

Verdunstungskühlung zu einer Senkung der Umgebungstemperatur beitragen. Abbildung 3 zeigt die durchschnittliche Tagesschwankung der Substrattemperatur der verschiedenen Dachtypen. Die Höchsttemperatur des extensiv begrünten Daches ist nur geringfügig niedriger als die des Kiesdaches. Dies ist darauf zurückzuführen, dass bei extensiven Gründächern in der Regel trockenheitsresistente Pflanzen verwendet werden, die ihre Stomata tagsüber geschlossen halten und daher nur geringe Transpirationsraten aufweisen. Im Gegensatz dazu hat die Sumpfpflanzenbegrünung - begünstigt durch regelmäßige Bewässerung - eine viel stärkere Kühlwirkung. Hier können Pflanzen mit hoher Biomasseproduktion und Transpirationsleistung angesiedelt werden, was zu einer verstärkten Evapotranspiration führt. Dies wirkt sich direkt temperatursenkend auf die Dachfläche und die angrenzenden Luftschichten aus. Darüber hinaus puffert die hohe Wärmekapazität des gespeicherten Wassers Temperaturspitzen ab und verhindert eine schnelle Aufheizung. Dadurch ist die tägliche Temperaturschwankung deutlich geringer. Insgesamt sind Gründächer mit Sumpfpflanzen ein besonders wirksames Mittel zur Verringerung der städtischen Wärmeinseleffekte und zur Verbesserung des städtischen Mikroklimas.

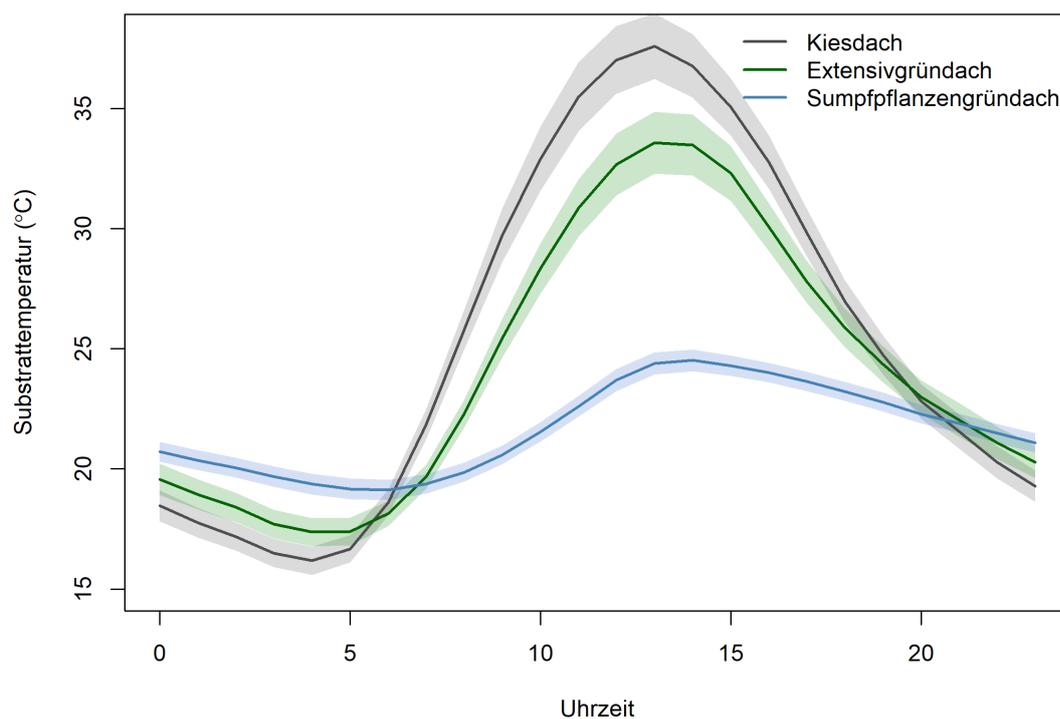


Abbildung 3: Mittlerer Tagesgang der Substrattemperaturen für die Sommermonate 2024 der verschiedenen Dachsegmente des UFZ-Forschungsgründachs.

Regenwassermanagement: Durch das permanente Vorhandensein von Wasser und die gleichzeitige Möglichkeit der Aufstauung zeigt sich das Sumpfpflanzendach als eine durchaus interessante Gründachvariante für das Regenwassermanagement. Verglichen zu den anderen beiden Gründachtypen und dem Kiesdach wies das Sumpfpflanzendach auf dem UFZ-Forschungsgründach eine sehr gute Retention des

Niederschlags auf (Tab. 1). Die Mittelwerte der Abflussbeiwerte zeigen niedrige Standardabweichungen auf und sind durch die angepasste sommermonatliche Bewässerung in trockenen Jahren, wie in Jahren mit normalem Niederschlag, stabil. Allerdings bedarf es bei einem Sumpfpflanzendach in der Vegetationsperiode einer zusätzlichen Bewässerung, wobei die Menge des erforderlichen Bewässerungswassers etwa doppelt so hoch ist wie im Fall der einfach intensiven Dachbegrünung (Tab. 1).

Tabelle 1: Mittelwerte der monatlichen Abflussbeiwerte und jährliche Menge des Bewässerungswassers für das Sumpfpflanzendach im Vergleich zu anderen Gründachvarianten auf dem UFZ-Forschungsgründach.

Jahr	2022	2023	2024
Jahresniederschlag [mm]	373	651	566
Abflussbeiwert			
Sumpfpflanzendach	0,05 ± 0,06	0,07 ± 0,12	0,05 ± 0,09
Extensive Dachbegrünung	0,09 ± 0,14	0,14 ± 0,24	0,24 ± 0,23
Einfach intensive Dachbegrünung	0,00 ± 0,01	0,09 ± 0,19	0,14 ± 0,19
Kiesdach	0,40 ± 0,19	0,29 ± 0,24	0,56 ± 0,12
Bewässerung [mm]			
Sumpfpflanzendach	532	275	377
Extensive Dachbegrünung	30	115	160
Einfach intensive Dachbegrünung	278	150	169
Kiesdach	-	-	-

2.3 Sumpfpflanzendach zur Grauwasserreinigung

Dem Nachteil des erhöhten Bewässerungsbedarfs eines Sumpfpflanzendaches kann entgegengewirkt werden, indem man Grundwasser oder Grauwasser zu Bewässerungszwecken nutzt. Ein mattenbasiertes Sumpfpflanzendach kann sogar als dezentrale Kläranlage für Grauwasser genutzt werden: das von einem vierköpfigen Haushalt produzierte Grauwasser kann mit einem Sumpfpflanzendach von der Größe von 4,5 m² (Abb. 4A) auf Brauchwasserqualität gereinigt werden: z.B. wird BSB₅ im Sumpfpflanzenmattensystem um 96 % reduziert und CSB um 93 % (Rahman et al., 2023). Lediglich die Reduzierung von *Escherichia coli* ist nicht ausreichend, sodass eine Hygienisierung z.B. mit einer nachgeschalteten UV-Lampe notwendig ist. Derzeit laufen im Rahmen eines Doktorandenkollegs Untersuchungen zur Reinigung des Kantinengrauwassers auf dem UFZ-Gelände (Abb. 4b, www.ufz.de/cleaner).



A



B

Abbildung 4: Sumpfpflanzendachsegmente zur Untersuchung der Reinigung des Grauwassers (A) eines Einfamilienhauses und (B) der UFZ-Kantine (Drohnenbild) (Fotos: Lucie Moeller (A), Katy Bernhard (B)).

3 Literatur

Moeller L., Wollschläger N., Hecht C., Schlosser D., Dietrich P., Friesen J., Trabitze R., Bernhard K. and Otto P. (2025) Research Green Roof in Leipzig, Germany. *EnvironEng.* 220, art. 107729.

Rahman K., Chen X., Blumberg M., Bernhard K., Müller R.A., Mackenzie K., Trabitze R. and Moeller L. (2023). Effect of hydraulic loading rate on treatment performance of a pilot wetland roof treating greywater from a household. *Water* 15, 19, art. 3375.

Wollschläger N., Schlink U., Trabitze R. and Moeller L. (2024) Weather dynamics affect the long-term thermal and hydrological performance of different green roof designs. *SciTotalEnviron.* 957, art. 177376.

Zehndorf A. and Trabitze R. (2019) Sumpfpflanzendächer. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Leipzig, 118 S.
https://www.ufz.de/export/data/2/232760_Sumpfpflanzendaecher_web_middle.pdf

Korrespondenz an:

Dr.-Ing. habil. Lucie Moeller
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH - UFZ, Permoserstr. 15, 04318
Leipzig, Deutschland
Telefon: +49/341/6025 1847
E-Mail: lucie.moeller@ufz.de