

Sumpfpflanzendächer als Variante der Dachbegrünung

Gründächer wirken als natürliche Klimaanlage

Extensive Dachbegrünung, Wärmeisolierung,
natürliche Klimaanlage, Bundesforschungsanstalt

| MICHAEL BLUMBERG

Bei einem Sumpfpflanzendach handelt es sich um eine Form der extensiven Dachbegrünung, bei der Sumpfpflanzen flächendeckend auf einem Dach aufgebracht und in Intervallen täglich bewässert werden. Es stehen dabei neben ästhetischen vor allem funktionelle Aspekte im Vordergrund.

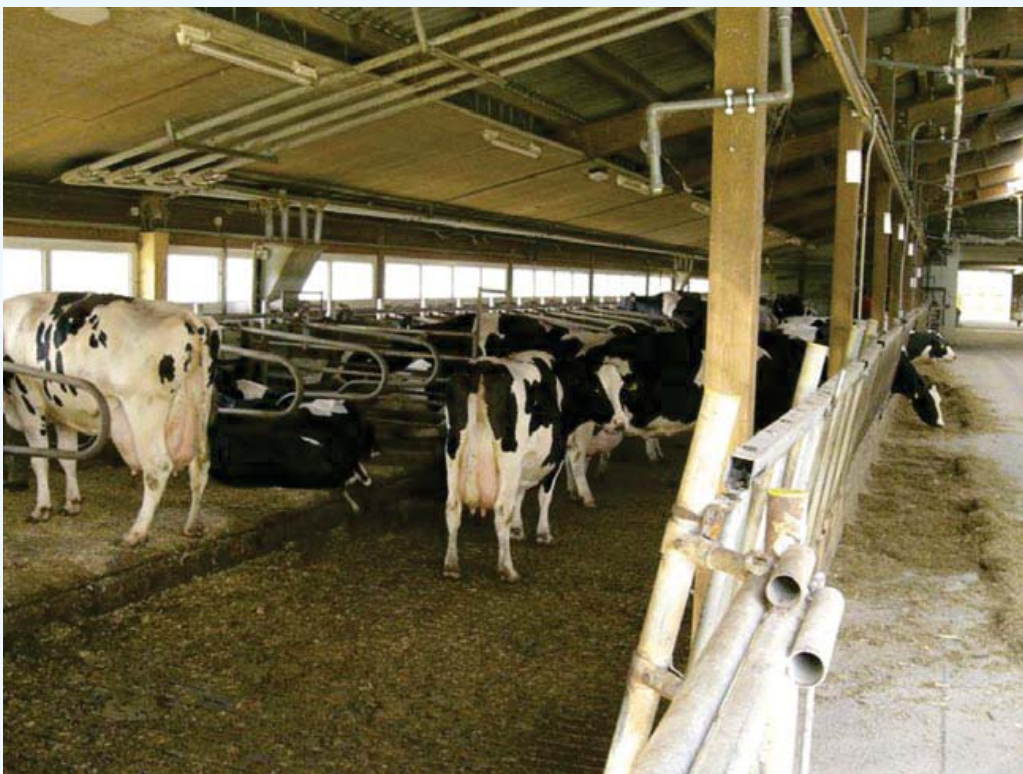
Anwendungsmöglichkeiten von Sumpfpflanzendächern

Sumpfpflanzendächer können als „natürliche Klimaanlage“ bezeichnet werden. In warmen Monaten wird durch die Verdunstung des Wassers Wärme aus den darunter liegenden Räumen abgeführt, in den kalten Monaten schützt das Sumpfpflanzendach als zusätzliche Isolation vor zu starker Wärmeabstrahlung. Dieser Effekt wurde an der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Braunschweig an einem Gründach wissenschaftlich untersucht.

Wasserspeichernde Matten – eine Entwicklung des Sächsischen Textilforschungsinstituts (STFI) in Chemnitz – wurden auf dem Eternitschrägdach eines Milchviehstalls auf einer Gesamtfläche von 834 Quadratmetern ausgelegt. Ziel ist eine Klimavergleichmäßigung und über die Verbesserung der Haltungsbedingungen die Steigerung der Milchproduktion. Neben der Funktion als „natürliche Klimaanlage“ gibt es viele weitere positive Anwendungsmöglichkeiten von Sumpfpflanzendächern. Sie haben die Eigenschaft, dass sie durch eine flächendeckende Begrünung Niederschlagswasser zurückhalten und somit das Kanalsystem entlasten.



Stalldach
der Bundesfor-
schungsanstalt
für Landwirt-
schaft (FAL).



**Wasser-
zuführungs-
leitungen im
Stallgebäude
der FAL.**

Sumpfpflanzendächer stellen eine energiearme Form der Klimatisierung mit zahlreichen ökologischen Sonderfunktionen dar, die auch für Ballungszentren und Megacities vielseitige Vorteile versprechen.

Die Pflanzen und die an den Wurzeln der Pflanzen lebenden Mikroorganismen entziehen dem Wasser Nährstoffe, die sie für das Wachstum und den Stoffwechsel nutzen. Sumpfpflanzendächer eignen sich nicht nur für die Rückhaltung und Reinigung von Niederschlagswasser, sondern auch für häusliche, gewerbliche, landwirtschaftliche und industrielle

Abwässer. Anfallende Abwasserkosten werden reduziert und der monetäre Aufwand für den Ausgleich von Versiegelungsflächen wird massiv reduziert. Das gereinigte Wasser kann für Bewässerungszwecke im Garten oder in der Landwirtschaft oder zum Betrieb von sanitären Anlagen wieder verwertet werden (Grauwasserrecycling).

Sumpfpflanzen sind durch die vor allem im Sommer hochaktive Vegetation für die Filtration von Schwebstoffen aus der Luft geeignet (trockene Deposition). Ein Thema, das in der heutigen Zeit durch die immer wieder aufkommende Diskussion über die Feinstaubbelastung in Städten hochaktuell ist. Die Stäube lagern sich an der Oberfläche der Vegetationsschicht an und werden vom Regen zunächst in die Matten eingetragen und zu einem großen Teil als Pflanzennährstoffe aufgenommen.

Ein weiterer positiver Effekt von Sumpfpflanzendächern ist der Schutz der Dachhaut gegen extreme Witterungsverhältnisse, was zu einer längeren



Installation der Pflanzenträgermatten (2005).

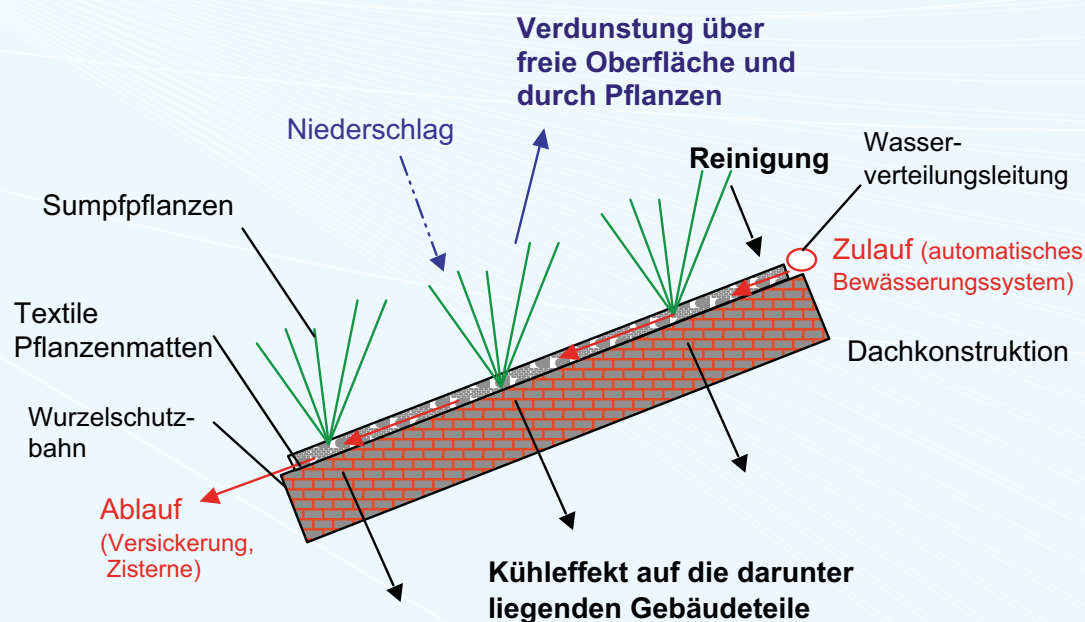
Lebensdauer des Daches führt. Ein begehbare Sumpfpflanzendach kann außerdem als Dachgarten und Entspannungszone genutzt werden und trägt zu einer optischen Aufwertung des Gebäudes bei.

Aufbau und Prinzip des Sumpfpflanzendaches auf der Versuchsstation der FAL

Für den Aufbau des Sumpfpflanzendaches der FAL wurden die ausgewählten Sumpfpflanzen ein Jahr auf Vliesstoffmatten vorkultiviert. Hierzu wurden textile Pflanzenträgermatten verwendet, die wasserspeichernd sind und die gleichzeitig einen mechanischen Schutz für die Dachhaut liefern. Nachdem die Trägermatten nach circa vier Monaten vollständig durchwurzelt waren, wurden sie im November 2005 in Bahnen auf dem 15 Grad geneigten Dach ausgelegt und befestigt.

Ein Eindringen der Wurzeln in das Dach mit daraus resultierender Zerstörung der Dachhaut wird durch eine Unterkonstruktion aus Teichfolie und Vlies verhindert (Wurzelschutzbahn). Da Sumpfpflanzen ein Feuchtigkeitsregime benötigen, ist zum Bestandserhalt eine künstliche Bewässerung nötig, die jahreszeitlich angepasst werden muss. Hierfür wurde am First des Daches ein Wasserverteilungsnetz verlegt, das mehrere Ausläufe in festgelegten Abständen aufweist.

Das gesamte Sumpfpflanzendach ist in sechs Segmente unterteilt (jedes Segment besteht aus elf oder zwölf Pflanzenmatten; jede Pflanzenmatte ist



Aufbau und Prinzip eines Sumpfpflanzendaches.

1,18 Meter breit). Jedes Segment wird durch zwei Ausläufe mit einer Wassermenge von zurzeit 750 Liter pro Tag beschickt. Die genaue Beschickungsmenge, sowohl für den Sommer als auch für den Winter, wird in verschiedenen Versuchsreihen getestet und optimiert. Das üblicherweise über Zisternen gesammelte Regenwasser gelangt nun auf die Pflanzenträgermatten und

Sumpfpflanzen auf dem Dach der Versuchsstation der FAL

Botanischer Name	Deutsche Bezeichnung
<i>Caltha palustris</i>	Sumpfdotterblume
<i>Carex rostrata</i>	Schnabelsegge
<i>Carex acutiformis</i>	Sumpfssegge
<i>Carex riparia</i>	Ufersegge
<i>Iris pseudacorus</i>	Sumpfschwertlilie
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	Kuckuckslichtnelke
<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut
<i>Lythrum salicaria</i>	Blutweiderich
<i>Mimulus luteus</i>	Gauklerblume
<i>Mentha aquatica</i>	Wasserminze
<i>Myosotis palustris</i>	Sumpfergissmeinnicht



Blutweiderich und Gauklerblume auf dem FAL-Dach (2006).



Praktikant Fekadu aus Äthiopien auf dem First des FAL-Sumpfpflanzendaches (2006).

sorgt für eine ausreichende Bewässerung. Die Pflanzen und die Mikroorganismen nehmen die Nährstoffe aus dem Wasser und aus der Luft auf und nutzen diese für ihr Wachstum.

Das Wasser, das durch die Matten fließt, nimmt die Wärme des darunter liegenden Stalles auf. Durch die intermittierende Bewässerung und durch die bei der Evapotranspiration der Pflanzen entstehende Verdunstungskälte sowie durch die Einstrahlungsabschirmung des auch im Sommer üppigen Pflanzenbestands wird dem Stall Wärme entzogen und damit die Stalleinheit gekühlt. Dadurch wird ein besseres Raumklima für die Kühe geschaffen.

Nachdem das Wasser die Matten durchlaufen hat, wird es in der Regenrinne aufgefangen. Anschließend wird es über Fallrohre, die am unteren Ende mit einem Kiesfilter ausgestattet sind, in den Untergrund versickert oder über eine Regenwasserzisterne gesammelt und erneut auf das Dach gepumpt. Der Kiesfilter ist mit einem Gitter versehen, um Laub und Pflanzenteile aufzufangen.

Zahlen und Fakten

- Auftraggeber: Staatliches Baumanagement Braunschweig
- Fläche: 834 Quadratmeter
- Vorkultur der Pflanzenträgermatten und Dachbau: 2005

Eigenschaften der Pflanzen

Die automatisierte Beschickung des Gründaches mit Wasser erfolgt über einen Bewässerungscomputer. Auch die Frostabschaltung erfolgt automatisch. Sumpfpflanzen, die für die Begrünung eines Daches geeignet sind, werden als sogenannte „Phytolyse®“-Pflanzen bezeichnet. Sie werden durch ein spezielles Anzuchtverfahren kultiviert und benötigen neben einer ausreichenden Wasserversorgung nur wenige Nährstoffe. Dadurch bildet sich ein starker Wurzelteller aus, der optimale Lebensbedingungen für aerobe Bakterien bietet und der die Matten intensiv durchwurzelt.

Das Wurzel- und Rhizomnetzwerk wirkt wie ein Sieb und filtert Schwebstoffe aus dem Wasser. Sumpfpflanzen stellen die Lebenstätigkeit auch in der kalten Jahreszeit nicht vollständig ein. Viele dieser Pflanzenarten sind sehr robust gegenüber Temperaturextremen. Sie können im Sommer Reservestoffe speichern und diese im Winter für einen reduzierten Stoffwechsel nutzen.

Die Untersuchungen im ersten Betriebsjahr 2006 haben eine Temperaturdämpfung des Stallklimas in den Sommermonaten um etwa fünf Grad Celsius ergeben (im Vergleich zu einem exakt baugleichen Kuhstall neben dem Pilotobjekt). Es zeichnet sich ab, dass Sumpfpflanzendächer eine energiearme Form der Klimatisierung mit zahlreichen ökologischen Sonderfunktionen darstellen, die insbesondere für globale Ballungszentren wie Großstädte (Megacities) vielseitige Vorteile versprechen.

Wasserspeichernde Dachbegrünungsmatten bieten den Wurzeln der eingesetzten Sumpfpflanzen Halt und wirken als natürliche Klimaanlage



Zusammenfassung der Wirkungskomponenten eines Sumpfpflanzendaches

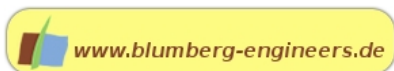
- Ausgleich von Temperaturamplituden (der Dachhaut, des Gebäudes, der mikroklimatischen Umgebung) und Kühlung
 - durch Einstrahlungsabschirmung,
 - durch Evapotranspiration* des künstlich bewässerten Daches mit auch im Sommer üppiger Vegetationsbedeckung.
- Abflussreduktion von Niederschlägen.
- Erhöhung der Lebensdauer des Daches durch Temperaturdämpfung und Vermeidung der direkten Einwirkung der UV-Strahlung und dadurch verminderter Oberflächenalterung.
- Ausgleich der Flächenversiegelung (Faktor ≥ 50 Prozent).
- Drastische Verminderung des (aus fossilen Energiequellen gespeisten) technischen Klimatisierungsbedarfs durch passive Gebäudekühlung.
- Verbesserung des Mikroklimas und Beitrag zur Vermeidung der sommerlichen Überhitzung städtischer Ballungsräume (Hotspots).
- Filtration von Staubemissionen und anderen Luftschadstoffen.
- Höhere kurzwellige Strahlungsreflexion gegenüber einem dunklen Bitumendach.

* Zur Verdunstung von ein Gramm Wasser wird der Umgebung die Energiemenge von 2450 Kilojoule entzogen und erst bei der Kondensation in der Atmosphäre wieder freigesetzt.

- Geringe Dachlasten als substratloses Begrünungsverfahren mit lediglich einer textilen Wasserspeichermatte, auf der ausgewählte Sumpfpflanzen vorkultiviert wurden. Dadurch Deckungsgrad der Pflanzen nach einer Vegetationsperiode von 100 Prozent.
- Gestaltungsoption als begehbare Dachlandschaft (Flachdach) mit hoher ästhetischer Komponente durch die Mannigfaltigkeit der dachuntypischen Sumpfpflanzenarten (aquatische Makrophyten) und der mit ihnen vergesellschafteten Fauna (zum Beispiel Schmetterlinge, Vögel), anstelle von sommerlich verkümmernenden Sukkulendächern.
- Nutzungsoption als Dachkläranlage für kommunale und industrielle Abwässer (constructed wetlands, reed bed treatment systems, bepflanzte Bodenfilter, Schilfkläranlagen, treatment wetlands) und für das Grauwasserrecycling und die Regenwasserbehandlung.
- Vollautomatischer Betrieb über Bewässerungscomputer.

Erste Vergleichsmessungen zur klimatischen Wirksamkeit:

Georg, Heiko: Verminderung der Hitzebelastung in einem Milchviehstall durch ein Sumpfpflanzendach. In: 8. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, 8.–10. Oktober 2007 in Bonn. Darmstadt: KTBL, 2007, S. 423–427.



Kontakt

Ingenieurbüro Blumberg

Gänsemarkt 10

D-37120 Bovenden

E-Mail: contact@blumberg-engineers.de

Internet: www.blumberg-engineers.de