

Tagungsband



13. Internationales FBB- Gründachsymposium 2015

**- Vortragsreihe zu aktuellen Themen
der Dachbegrünung -**

05. März 2015 in Ditzingen

Veranstalter

Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB)
Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL)
Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V. (BGL)
Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V. (ZVDH)
Bund Deutscher Landschaftsarchitekten e.V. (BDLA)
World Green Infrastructure Network (WGIN)

Herausgeber

Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB)

Kanalstraße 2

D-66130 Saarbrücken

Tel. +49 (0) 681-9880570

Fax +49 (0) 681-9880572

e-mail: info@fbb.de

www.fbb.de



ISSN 1867-1829



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	Seite 2
Grußworte	Seite 3
Sponsoren	Seite 4
Programm	Seite 5
FBB – Wir über uns	Seite 6
Vorträge	Seite 7
Referenten	Seite 54
Schriften der FBB	Seite 58
FBB-Mitgliedschaft	Seite 59

Impressum

Herausgeber + Selbstverlag
Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB)
Verantwortlich: Dr. Gunter Mann
Kanalstraße 2
D-66130 Saarbrücken
Tel. +49 (0) 681-9880570
Fax +49 (0) 681-9880572
e-mail: info@fbb.de
www.fbb.de

Auflage: 10 Stück

ISSN: 1867-1829



Grußwort von Dr. Gunter Mann, Präsident der FBB

Im Namen der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung und deren Mitglieder möchte ich Sie ganz herzlich zu unserem 13. FBB-Gründachsymposium und unserem Jubiläum, die FBB feiert ihr 25-jähriges Bestehen, in Ditzingen begrüßen. Vielen Dank für Ihr erneutes Interesse!

Viele von Ihnen sind zum wiederholten Male in Ditzingen. Das FBB-Gründachsymposium hat sich zu unserer Zufriedenheit zu einem Art Branchentreff entwickelt und ich freue mich, dass Sie sich heute hier eingefunden haben und so viele bekannte Gesichter wieder zu sehen sind.

Die Verbände Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB), Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bundesverband Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau e.V. (BGL), Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks e.V. (ZVDH), der Bund Deutscher Landschaftsarchitekten e.V. (BDLA) und der World Green Infrastructure Network (WGIN) richten heute gemeinsam das Gründach-Symposium aus.

Den Auftakt des heutigen Gründachsymposiums macht Prof. Dr. Jürgen Baumüller mit seinem Vortrag über „Das Stadtklima heute und morgen“. Prof. Baumüller ist kurzfristig für Prof. Dr. Helmut Mayer eingesprungen – herzlichen Dank an dieser Stelle!

Danach nehmen insgesamt 10 (Gründach)Experten in einer Vortragsreihe mit anschließender Diskussion zu verschiedenen Themen aus den drei Themenkreisen ...

- **„Recht, Richtlinie & Planung“**
- **„Forschung & Lehre“**
- **„Aus der Praxis“**

... Stellung. Dabei werden wie jedes Jahr aktuelle Themen rund um die Dachbegrünung präsentiert und eine Mischung aus aktuellen Forschungsergebnissen und Umsetzungen in der Praxis angeboten.

Produkt- und Know-how-Präsentationen der FBB-Mitgliedsfirmen runden die Fachgespräche ab. Bitte beachten Sie die ausgelegten Unterlagen. Mein Dank gilt an dieser Stelle auch den Sponsoren, die diese Veranstaltung tatkräftig unterstützen. Zu guter Letzt danken wir den Referenten, die es wie immer geschafft haben, tolle Vorträge und Beiträge für den Tagungsband zu liefern. Sie finden diese Vorträge und die Vorträge des FBB-Fassadenbegrünungssymposiums www.fbb.de als kostenloses pdf. Und seit dem letzten Jahr legt die FBB das „Jahrbuch Bauwerksbegrünung“ auf, in dem die Vorträge des FBB-Gründach- und des FBB-Fassadenbegrünungssymposiums enthalten sind. Freuen Sie sich also auf das „Jahrbuch Bauwerksbegrünung 2015“, das Sie als Vollzahler kostenlos nach Erscheinen (geplant Anfang November) unaufgefordert erhalten.

Ein besonderes Highlight in diesem Jahr ist das 25-jährige Bestehen der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e. V. (FBB)! Wir haben dazu eine 4-Seiter ausgelegt und auch hier im Tagungsband finden Sie ausführliche Informationen zur 25-jährigen FBB-Geschichte. Feiern Sie mit uns 25 Jahre FBB, 25 Jahre für Dach- und Fassadenbegrünung!

In diesem Zuge möchten wir es natürlich nicht versäumen, Ihnen eine Mitgliedschaft bei der FBB anzubieten – die FBB steht für jeden offen. Beachten Sie dazu bitte die letzte Seite dieses Tagungsbandes und unsere Internetseiten (www.fbb.de). Selbstverständlich stehe ich Ihnen auch gerne zu Fragen einer Mitgliedschaft zur Verfügung.

Wir wünschen Ihnen interessante Vorträge und zahlreiche Diskussionen!

Herzlichst Ihr
Dr. Gunter Mann
Präsident

Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. FBB
Kanalstraße 2
66130 Saarbrücken
Tel. +49 (0) 681-9880570
Fax +49 (0) 681-9880572
e-mail: mann@fbb.de
www.fbb.de

Sponsoren

Optigrün international AG
www.optigruen.de



Paul Bauder GmbH & Co. KG
www.bauder.de



Vulkatec Riebensahm GmbH
www.vulkatec.de



ILD Deutschland GmbH
www.ild-group.com



Purus Plastics GmbH
www.purus-plastic.de



Helix Pflanzensysteme GmbH
www.helix-pflanzensysteme.de



Sika Deutschland GmbH
www.sika.de



Dörken GmbH & Co. KG
www.doerken.de



Sommer-Eisele + Co. GmbH
www.sommer-eisele.de



6 fürs Grün GmbH
www-6-fuers-gruen.de



Carlisle Construction Materials GmbH
www.resitrix.com



GmbH

alwitra Flachdachsysteme GmbH & Co.
www.alwitra.de



Verlage (Zeitschriften-Titel)

Verlag Dieter A. Kuberski GmbH
www.verlagsmarketing.de
(Dach + Grün)



Haymarket Media GmbH & Co. KG
www.haymarket.de
(Taspo Garten Design und Taspo GaLaBau Report)



Konradin Business GmbH
(deutsche bauzeitung)

www.konradin.de



Eugen Ulmer KG
www.ulmer.de
(Deutscher Gartenbau)



Georg D. W. Callway
www.callway.de
(Garten + Landschaft)

GmbH & Co. KG





Tagungsprogramm des 13. FBB-Gründachs Symposium 2015

Begrüßung

FBB-Präsident Dr. Gunter Mann und teilnehmende Verbände,
Bürgermeister Stadt Ditzingen Ulrich Bahmer

„Einführungsvortrag“

Das Stadtklima im Jahre 2030. Fakten, Szenarien, Maßnahmen
Prof. Dr. Jürgen Baumüller, Honorarprofessor Universität Stuttgart

„Forschung & Lehre“

Abbildung von Extremniederschlägen zur Berechnung des Wasserrückhalte- und Abflussverhaltens von Dachbegrünungen
Dipl.-Ing. Giovanni Palmaricciotti, Technische Universität Hamburg-Harburg

Abflussverhalten von Extensivbegrünungen bei 0-Grad-Dächern
Prof. Dipl.-Ing. Gilbert Lösken, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Pflanzenentwicklung und Biodiversität auf Solar-Gründächern
Dr. Stephan Brenneisen, Züricher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW

Leichtdachbegrünungen. Entwicklung eines hygrothermischen Berechnungsmodells
Dipl.-Ing. Daniel Zirkelbach, Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Valley

„Recht, Richtlinie und Planung“

Die Hamburger Gründachstrategie. Leitbild und Strategie, Förderung, Forschung
Dipl.-Ing. Dörte Schachtschneider-Baum, BSU Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Hamburg

Eingriffs-Ausgleichs-Regelung. Anrechenbarkeit und Wertigkeit begrünter Dächer
Prof. Dr. Klaus Neumann, Beuth Hochschule Berlin

Gebietseigenes Saatgut. Auch für begrünte Dächer!?
Dr. Frank Molder, Gremienleiter RWA „Gebietseigenes Saatgut“ der Forschungsgesellschaft
Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL) / Baader Konzept GmbH, Mannheim, Gunzenhausen

„Aus der Praxis“

Pflege und Wartung begrünter Dächer. Leistungsbeschreibung, Streitfälle, Pflegekonzept
Dipl.-Ing. Bernd W. Krupka, öbv Sachverständiger, Bad Pyrmont

25 Jahre FBB. Chronologie, Highlights, Ausblick
Dipl.-Ing. agr. Fritz Hämmerle, Gründungsmitglied der FBB

30 Jahre altes Objekt als „FBB-Gründach des Jahres 2014“. Dachbegrünung gestern bis heute
Stephan Arnold, Otto Arnold Gartengestaltung, Leinfelden-Echterdingen

Verkündung „FBB-Gründach des Jahres 2015“ Veranstaltungsende und Verabschiedung



Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) – wir über uns

Die Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) wurde am 19.02.1990 gegründet und umfasste damals zehn aktive und zwei fördernde Mitglieder. Heute beläuft sich die Mitgliederzahl auf 122 Mitglieder aus verschiedenen Kreisen um die Dach-, Fassaden- und Innenraumbegrünung. Die FBB hat sich über Jahre hinweg einen guten Ruf in der Gründachbranche erarbeitet und wird von „benachbarten“ Verbänden anerkannt und geschätzt. In Europa nimmt die FBB sogar eine Vorbildfunktion ein.

Die FBB vertritt die Interessen ihrer Mitglieder in den Segmenten „Dach- und Fassadenbegrünung“. Dies geschieht durch Vorträge, Veranstaltungen, Messeaktivitäten, Pressearbeit, Internetauftritt und Werbeunterlagen. Die FBB verfolgt dabei ein übergeordnetes Ziel – die Bauwerksbegrünung einem möglichst breiten Publikum nahe zu bringen. In der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung bestehen durch die Interessensgemeinschaft Möglichkeiten, die Einzelfirmen nicht zur Verfügung stehen – auf firmenneutralen Wegen positive Rahmenbedingungen für das Begrünen von Bauwerken zu schaffen. Den vielfältigen Nutzen, den die einzelnen Mitglieder aus der Fachvereinigung ziehen können, lässt sich folgendermaßen darstellen:

- Interessenvertretung
- Veröffentlichungen zu allgemeinen, fachlichen und aktuellen Themen
- Branchen- und Marktkenntnis, Marktbeobachtung und Marktdaten
- Kontaktbörse Hersteller/Lieferant/Architekt/Behörden/Bauherr/Ausführender
- Fortbildung & Schulung
- Internet-Präsenz mit Direktverbindungen zu den Mitgliedern
- Werbehilfen in Form von Print-Medien, Logo-Verwendung FBB
- Referenten für Fachvorträge
- Messepräsenz
- Information: „Baustoffblätter“, „Liste wurzelfester Bahnen und Schichten“ („WBB“), „Pflanzen“, „Pflege und Wartung“, FBB-Schlag*Licht*, Broschüren Dach- und Fassadenbegrünung, Pflanzen mit starkem Rhizom-Wachstum („SRW“)
- Nominierung des „FBB-Gründach des Jahres“

Die FBB ist auf der Grundlage einer detaillierten Satzung aufgebaut und wird vertreten durch einen fünfköpfigen Vorstand. Dieser besteht aus dem Präsidenten, seinem Stellvertreter, dem Beisitzer 1, dem Beisitzer 2 und dem Schatzmeister. Den einzelnen Vorstandsmitgliedern sind jeweils per Satzung spezifische Aufgaben zugeteilt. Um die Aufgaben auf möglichst vielen Schultern zu verteilen, Innovationen und Ideen zu ermöglichen, werden jährlich neue Projektgruppen ins Leben gerufen. Die FBB baut auf ehrenamtliche Tätigkeit aller Aktiven. Geschäftsstelle, Messeaktivitäten und Werbeunterlagen werden durch Mitgliedsbeiträge bzw. Sponsoring finanziert.

Die Internetseiten der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung sollen die Informationsplattform für alle Bauwerksinteressierten darstellen – mit Presstexten, Terminen, Neuigkeiten aus der Branche und den Anschriften aller Mitglieder.

Besuchen Sie uns!

www.fbb.de

Einführungsvortrag

Das Stadtklima im Jahre 2030. Fakten, Szenarien, Maßnahmen Prof. Dr. Jürgen Baumüller

Einleitung

Das Klima der Stadt ist im Vergleich zum Umland verändert. Die Städte sind wärmer, trockener, windstillere und schmutziger. Mehr als 50 % der Menschen leben heute in Städten. In Deutschland sind es über 80%. Durch veränderte Klimabedingungen in der Zukunft sind die Städte besonders betroffen. Die Gefahren liegen bei Hochwasserereignissen wie z.B. im Frühjahr 2013 in Deutschland und Nachbarländern, aber auch bei Hitzewellen wie im Sommer 2003 in Europa. Gesundheitsprobleme verstärkt durch den Wärmeinseleffekt in großen Städten werden in Zukunft häufiger auftreten, deshalb ist es notwendig, neben Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgase, auch Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel in den Städten zu ergreifen.

Klimawandel

Der Klimawandel schreitet voran. Mit erstmals über 10 °C im Jahresmittel war das Jahr 2014 das wärmste Jahr in Deutschland seit Messungen vorliegen. Aber auch global wurde 2014 die höchste Jahrestemperatur gemessen. Verbunden mit der Tatsache, dass neun der zehn wärmsten Jahre alle in diesem Jahrhundert lagen, ist wohl jeder vernünftige Mensch vom Klimawandel überzeugt. Seit 1881 hat die globale Temperatur um knapp 1 Grad mit deutlich regionalen Unterschieden zugenommen (Abb. 1)

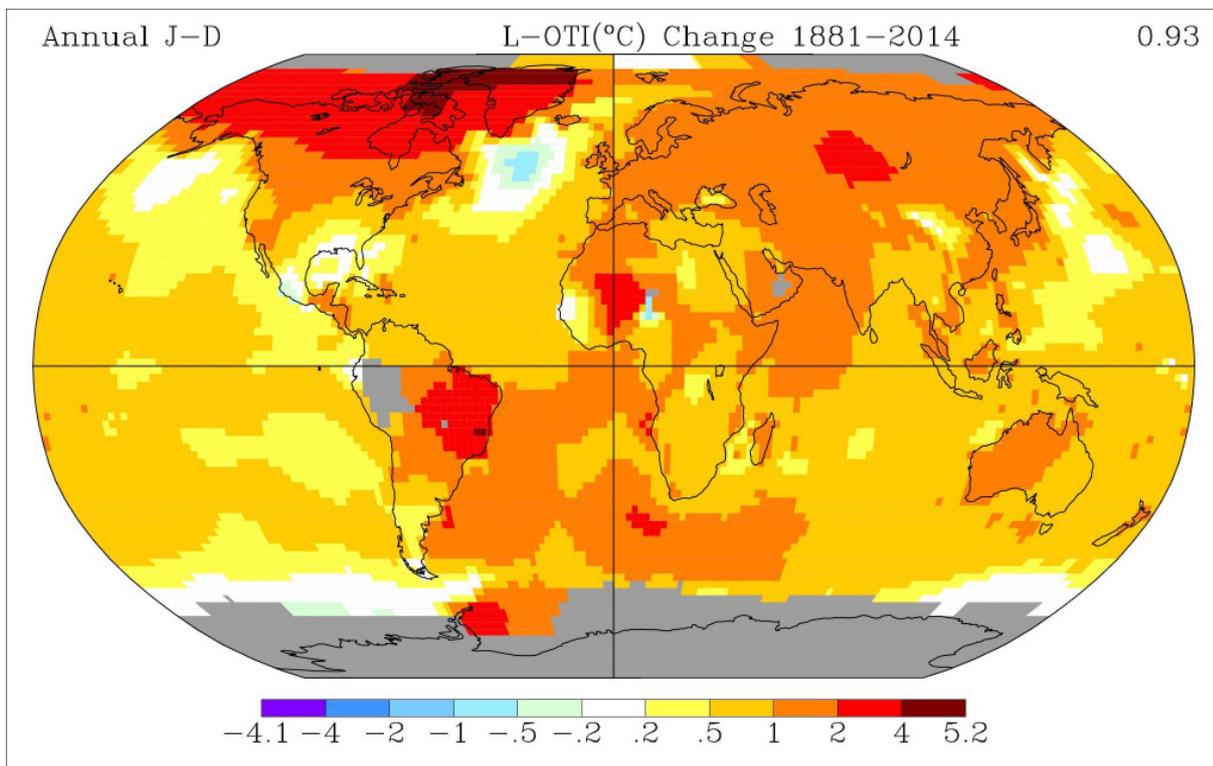


Abb. 1: Veränderung der Lufttemperatur von 1881 bis 2014 (bezogen auf 1951-1980) (GISS, 2015)

Die Erwärmung der Erdatmosphäre wird zukünftig jedoch noch weiter zunehmen mit 1,5 bis 4,5 Grad je nach Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen. Dies kommt auch deutlich im neuesten Klimastatusbericht des IPCC (2013/14) zum Ausdruck.

Stadtklima

Seit langem ist bekannt, dass Städte sich in ihrem Klima vom Umland erheblich unterscheiden (Kratzer, 1937), man spricht deshalb auch vom eigenen Stadtklima. Während das Klima in der freien Landschaft weitgehend von natürlichen Gegebenheiten abhängig ist, bildet sich in Stadtlandschaften ein durch Bauwerke beeinflusstes Klima aus. Nach der WMO ist das Stadtklima definiert als das durch die Wechselwirkung mit der Bebauung und deren Auswirkungen (einschließlich der Abwärme und den Emissionen von luftverunreinigenden Stoffen) modifizierte Klima (Kuttler 2010).

Zwischen dem Außenklima und dem Innenraumklima bestehen in der Regel enge Wechselwirkungen. Die Veränderung des Klimas in den Häusern, z.B. durch deren Ausstattung mit Heizungen, ist meist gewünscht. Durch zunehmende bauliche Verdichtung in den Städten und immer größer werdenden Städten treten jedoch auch unerwünschte Klimaveränderungen auf (Helbig et al., 1999), die sich im Wesentlichen auf die Bereiche Luftreinheit und Bioklima beziehen. Infolge der globalen Klimaveränderung werden sich die Probleme in den großen Städten zukünftig verstärken.

Die städtische Bebauung beeinflusst alle einzelnen Klimatelemente. Große Baugebiete setzen sich in klimatischer Hinsicht deutlich von der sie umgebenden Landschaft ab. Die wesentlichen Ursachen, die zur Ausbildung eines eigenen Stadtklimas führen, liegen in der veränderten Wärmebilanz und des lokalen Windfeldes (Oke, 2003). Hinzu kommt eine starke Anreicherung der Stadtluft mit Schadstoffen aus den Quellen von Hausbrand, Verkehr, Industrie und Kraftwerken. Die Ausprägung eines typischen Stadtklimas ist abhängig von der Stadtgröße, der Geländeform, der Bebauungsdichte und Struktur sowie dem Frei- und Grünflächenanteil.

In den Städten gibt es Klimatelemente die sich stadtteilbezogen nur wenig unterscheiden (z.B. Sonnenstrahlung, Niederschlag), andere Klimatelemente weisen, bedingt durch das Wärmespeichervermögen der Baustoffe, die Versiegelung des Bodens, durch veränderten Wasserhaushalt sowie durch Abwärme, zum Teil recht große räumliche Unterschiede auf (z.B. Temperatur, Windverhältnisse). Kleinräumliche Unterschiede sind im Bereich von Gebäuden, Straßenzügen und Grünanlagen zu finden.

Städte sind wärmer

Typisch für Städte ist der Wärmeinseleffekt, gekennzeichnet durch gegenüber der Umgebung höhere Lufttemperatur. Die größten Temperaturunterschiede ergeben sich jedoch nicht in der Maximumtemperatur sondern bei der Minimumtemperatur in der Nacht. Dieser Wärmeinseleffekt kann in Megastädten mehr als 12 Grad betragen (Abb. 2)

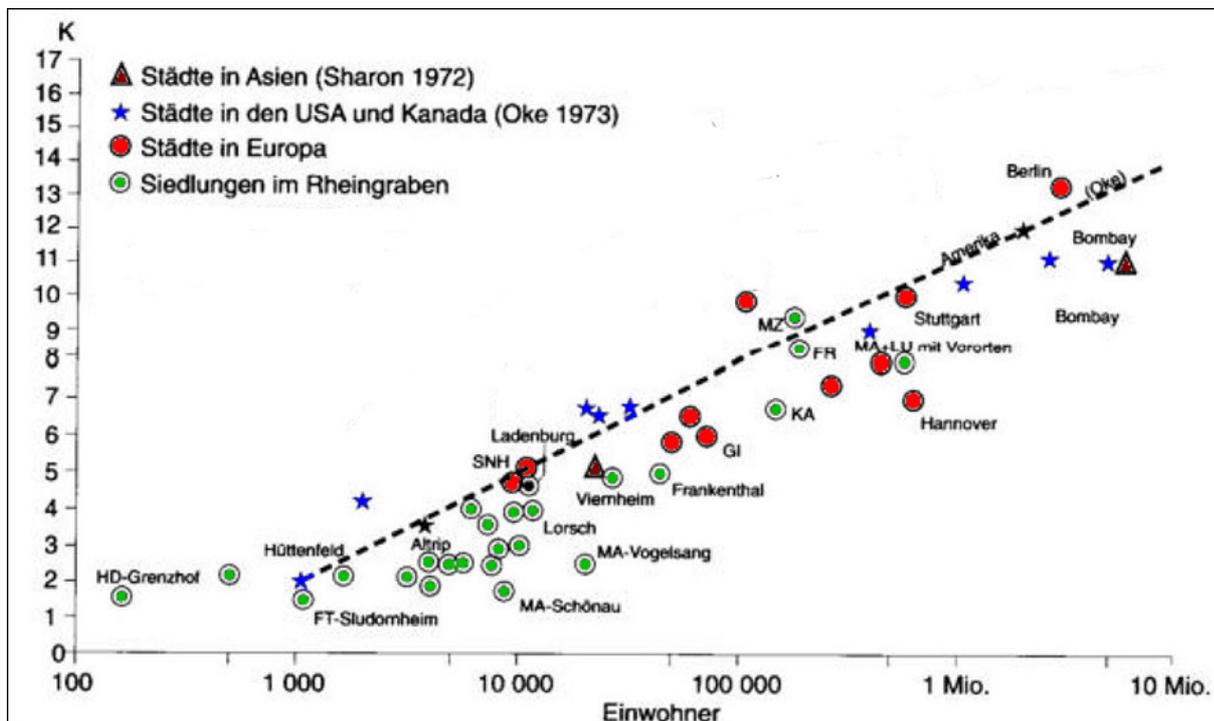


Abb. 2: Wärmeinseleffekt in Abhängigkeit von der Stadtgröße (Quelle: Schönwiese, 2013)

In Sommernächten ist die Überwärmung infolge der Wärmebelastung für den Menschen besonders negativ. Im Zusammenhang mit der Hitzewelle im Sommer 2003 starben in Europa mehr als 50.000 Menschen infolge der Hitze.

Die vom Menschen empfundene bzw. gefühlte Temperatur hängt von der Lufttemperatur aber auch stark von der Luftfeuchtigkeit, Strahlung und dem Wind ab. Die in den Städten vorhandenen höheren

Temperaturen in Verbindung mit einer starken Strahlungstemperatur führen im Sommer zu ungesunden thermischen Belastungen für die Stadtbewohner. Im Süden von Deutschland muss man derzeit in den Städten an 30–35 Tagen im Jahr mit solchen Situationen rechnen. Nach den Projektionen für die globale Klimaveränderung wird sich die Anzahl dieser Tage bis zum Ende dieses Jahrhunderts etwa verdoppeln. Wie das Rheintal gehört die Region Stuttgart bedingt durch die Lage und das Relief zu den stärker betroffenen Gebieten. (Abb. 3)

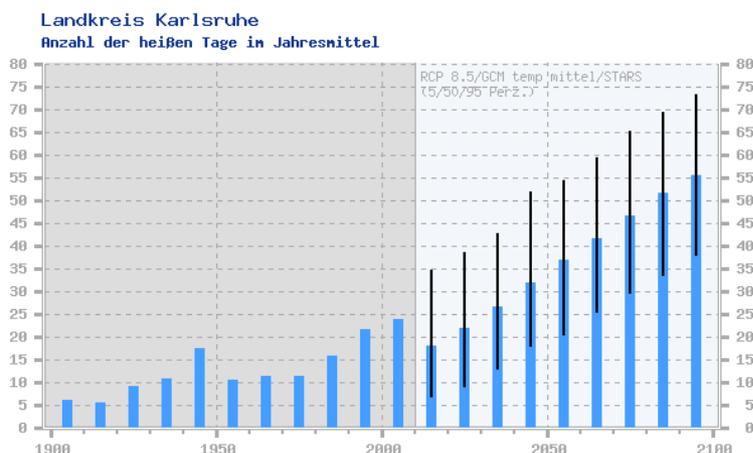


Abb. 3: Entwicklung der Anzahl heißer Tage ($T_{\max} > 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$) im Landkreis Karlsruhe (Quelle: www.klimafolgenonline.com)

Städte sind trockener

Die Luft in den Städten ist was die relative Feuchtigkeit betrifft trockener als die des Umlands, was sich besonders in der Nacht in den Städten durch weniger Tau und Nebel bemerkbar macht. Der Grund ist die in der Stadt höhere Lufttemperatur. Betrachtet man jedoch die absolute Feuchtigkeit, sind die Unterschiede zwischen Stadt und Land nur gering. Der geringeren Verdunstung in der Stadt stehen die Wasserdampf-Emissionen aus Verbrennungsprozessen gegenüber.

Probleme können in den Städten bei Starkniederschlägen auftreten, da das Wasser infolge von starker Versiegelung und somit geringer Regenrückhaltung sehr rasch abfließt. Das Ergebnis sind u.a. lokale Überschwemmungen. Die globale Klimaveränderung wird nach den Projektionen für Deutschland keine starken Veränderungen des Gesamtniederschlags bewirken. Der Zunahme der Winterniederschläge steht ein Rückgang der Sommerniederschläge gegenüber, wohl werden sich aber im Sommer die kurzfristigen Starkniederschlagsmengen verstärken. Die Wasserbilanz (Niederschlag-Verdunstung) wird im Sommer immer negativer werden.

Städte sind windärmer

Die Gebäude der Stadt bewirken eine Veränderung des Windfeldes (Windrichtung und Windgeschwindigkeit). Durch die Rauigkeit reduziert sich die Windgeschwindigkeit in den Städten, was sich auch noch oberhalb der Gebäude bemerkbar macht und somit auch für den Abtransport von Schadstoffen schlecht ist. Auch hat die Windgeschwindigkeit einen Einfluss auf die „Gefühlte Temperatur“. Eine gute Durchlüftung der Stadt hat also sowohl bioklimatische als auch lufthygienische Vorteile.

An vielen Orten haben lokale Windsysteme (Berg-Talwind, Land-Seewind, Flurwind), die sich aufgrund der Oberflächenstruktur und des Reliefs einstellen können eine besondere Bedeutung für die Stadtplanung, wie z.B. in Stuttgart mit seiner Kessellage. Da diese Winde in der Regel überwiegend bodennah auftreten, werden sie durch Baumaßnahmen besonders stark beeinflusst.

Städte sind schadstoffbelastet

Während in Deutschland die Luftbelastung in den Städten in den letzten Jahren sehr stark zurückgegangen ist, liegen die Luftbelastungen in vielen großen Städten weltweit noch auf einem gesundheitlich bedenklichen Niveau, wenn man die Richtwerte der WHO heranzieht. Insbesondere in Verbindung mit starker Sonneneinstrahlung und hohen Temperaturen kann sich im Sommer ein photochemischer Smog ausbilden. Dieser Effekt wird infolge des Klimawandels zunehmen.

Die Hauptschadstoffquellen haben sich im Laufe der Zeit verändert, wobei der Autoverkehr in Europa inzwischen im Vordergrund steht (Stickoxide und Feinstaub).

Anpassung an den Klimawandel in Städten

Seit 1976 verlangt das Baugesetz (Bundesbaugesetz (BBauG)) heute Baugesetzbuch (BauGB) die Belange Luft und Klima in der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Früher ging man davon aus, dass das Klima eines Ortes mehr oder weniger eine konstante Größe ist. Inzwischen weiß man jedoch, dass sich das Klima z.T. erheblich verändert hat und sich weiter verändern wird (IPCC 2014). Der Gesetzgeber hat deshalb 2011/2013 im BauGB

festgeschrieben, außer dem Klimaschutz (Mitigation) die Anpassung an den Klimawandel bei Planungen ebenfalls zu berücksichtigen. Man muss sich deshalb bei Planungen und somit auch im Umweltbericht mit den Auswirkungen des zukünftigen Klimas befassen. Nach § 171 BauGB (Stadtumbaumaßnahmen) können bei Nichterfüllung der Anforderungen an den Klimaschutz und die Klimaanpassung Stadtumbaumaßnahmen eingeleitet werden. Schon im Jahr 2008 hatte das Bundeskabinett die Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel (DAS, 2008) erlassen mit einem Aktionsplan 2011.

Stadtklimauntersuchungen und Maßnahmen gegen den Klimawandel in Städten

Um stadtklimatische Aspekte bei Planungen und Anpassungen an Klimaveränderungen berücksichtigen zu können ist es erforderlich die lokale Klimasituation heute und zukünftig kleinräumig zu erfassen. Zu diesem Zweck wurden in den letzten Jahren in vielen Städten und Regionen der Bundesrepublik sogenannte Stadtklimauntersuchungen und Stadtklimaatlantent (Baumüller et al. 2008) erstellt. Durch die Anforderung im Baugesetzbuch 2004, bei Planungen eigene Umweltberichte zu erstellen, hat dies an Bedeutung gewonnen.

Grün in der Stadt

In der freien Landschaft wird ein erheblicher Teil der Strahlung zum Verdunsten des im Boden und im Bewuchs gespeicherten Wassers verwandt. Dieser Anteil ist wesentlich höher als der durch die Schattenwirkung von Gebäuden auf die Temperaturminderung bewirkte Effekt. Die Vegetation, insbesondere der Wald, übt zudem eine große Filterwirkung aus. Gemeinsame Eigenschaft sämtlicher Grünflächen ist, dass es sich um Flächen mit nicht versiegeltem Boden handelt, einem Umstand, dem sich konkrete klimatische Auswirkungen zuordnen lassen. Über bebauten, versiegelten Oberflächen verdunsten nur kleinere Wassermengen. Dies ist ein sehr wesentlicher Faktor für den Temperaturüberschuss bebauter Gebiete. Die Abflussbeiwerte der versiegelten Flächen liegen bei über 90% des Niederschlagswassers. Der Einfluss der zur Verdunstung nicht zur Verfügung stehenden Wassermengen auf die Luftherwärmung wird durch folgenden Vergleich deutlich: Zur Verdampfung von 1l Wasser sind bei normalem Luftdruck ca. 2250 kJ erforderlich.

Für die Stadtplanung bedeutet dies, dass man den Grünanteil in den Städten verstärken sollte, dies kann geschehen durch öffentliche Grünflächen und Parks, Straßenbäume und anderes Straßenbegleitgrün sowie begrünte Gleistrassen aber auch durch Festsetzungen in den Bebauungsplänen (§9 BauGB), die sicherstellen, dass der Grünanteil auf privaten Grundstücken erhöht wird. Beispiele hierzu sind Dachbegrünungen bei Flachdächern und Garagen, Rasensteine bei Parkplätzen sowie Pflanzzwang und Pflanzbindung von Bäumen. Ein hoher Anteil von Vegetation wirkt nicht nur dem Wärmeinseleffekt entgegen, sondern bindet auch Niederschlagswasser und ist deshalb ein praktizierter Hochwasserschutz.

Mit Blick auf den planerischen Handlungsbedarf sollten folgende Ziele klimagerechter Planung verfolgt werden:

- Verbesserung der Aufenthaltsbedingungen bzgl. des Behaglichkeitsklimas / Bioklimas
- Verbesserung der Siedlungsdurchlüftung
- Förderung der Frischluftzufuhr durch lokale Windsysteme
- Verminderung der Freisetzung von Luftschadstoffen und Treibhausgasen
- Ermittlung und sachgerechte Bewertung vorhandener oder zu erwartender Belastungen
- Sachgerechte Reaktion auf Belastungssituationen durch Anpassung von Nutzungskonzepten

Da die Ausbildung des Stadtklimas überwiegend auf der Umwandlung von Vegetationsflächen zur gebauten Stadt beruht, liegt in der Erhaltung und Wiedergewinnung der natürlichen Vegetation ein Schwerpunkt klimagerechter Stadtplanung. Anpassungsstrategien an den Klimawandel sind in den Städten derzeit nur ansatzweise vorhanden. Unterstützung durch die Ministerien fand u.a. statt in KlimaMORO und KlimaExwest Projekten und Handlungsleitfäden wie z.B. das Handbuch Stadtklima (2011).



Da sehr viele Menschen in den Städten leben, wird die Betroffenheit durch den Klimawandel dort besonders spürbar werden. Im Vordergrund stehen hier die Auswirkungen von Hitze, die sowohl bezüglich der Planung von Gebäuden aber auch der gesamten Stadt neue angepasste Konzepte erfordern.

Wirksamer Klimaschutz verlangt von allen Beteiligten Anstrengungen, auch in finanzieller Hinsicht, Maßnahmenkonzepte nicht nur zu entwickeln sondern auch umzusetzen. Hier besteht noch ein erheblicher Nachholbedarf, wobei man sich im Klaren sein muss, dass ein Klimaschutz in den Städten nicht zum Nulltarif zu haben ist.

Literatur

- BauGB (2013): Baugesetzbuch in der Fassung von 2004 zuletzt geändert durch Art 1G v. 11.6.2013 1548.
- Baumüller J., Reuter U. Hoffmann U., Esswein H. (2008): Klimaatlas Region Stuttgart, Hrsg.: Verband Region Stuttgart
- DAS (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel, Bundesregierung Deutschland.
- GISS (2015): <http://www.giss.nasa.gov/>
- Handbuch Stadtklima(2011): Hrsg.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
- Helbig A., Baumüller J., Kerschgens M.J. (Hrsg) (1999): Stadtklima und Luftreinhaltung, Springer Verlag. 467 S.
- IPCC (2013/14): Intergovernmental Panel on Climate Change, 5th Assessment Report (AR5), <http://www.ipcc.ch/>
- Kratzer P. A. (1937): Das Stadtklima, 2.Auflage 1956. Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig. 184 S.
- Kuttler W. (2010): Urbanes Klima Teil 1+2, Gefahrstoffe-Reinhaltung der Luft Nr. 7,8,9.
- Oke T. R. (2003): Boundary Layer Climates, Second edition, Routledge. 435 S.
- Schönwiese C.-D. (2013): Klimatologie, Stuttgart: Verlag Ulmer, 4. Auflage
- WHO (Hrsg.) (2004): Heatwaves risk and responses, Health and Global Environmental Change Series, No.2. 123 S.

Themenkreis „Forschung & Lehre“

Abbildung von Extremniederschlägen zur Berechnung des Wasserrückhalte- und Abflussverhaltens von Dachbegrünungen

Dipl.-Ing. Giovanni Palmaricciotti

In städtischen Gebieten erfolgt die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers primär durch zentrale Anlagen, wie das Kanalnetz, Regenrückhaltebecken oder vorhandene Gewässer. Solche Anlagen werden für definierte Regenereignisse bemessen. Extremereignisse, die das Bemessungsereignis überschreiten, können unkontrollierte Abflüsse an der Oberfläche hervorrufen und im Weiteren zu Überflutungen mit entsprechenden Schäden an Gebäuden und der Infrastruktur führen. Ein möglicher Ansatz für die Anpassung der Bewirtschaftung von Niederschlagswasser in städtischen Gebieten an die möglichen Folgen des Klimawandels ist die Verwendung von Maßnahmen der dezentralen Regenwasserbewirtschaftung (DRWB), bei denen die Anlagen (z.B. Gründächer) auf eine große Anzahl von Grundstücken verteilt eingesetzt werden. Städte und Kommunen haben sich in den letzten Jahren mit dem Ausmaß der Klimawandelfolgen auseinandergesetzt und ihre eigenen Anpassungsstrategien entwickelt (KLIMZUG). Die Stadt Hamburg hat im April 2014 ihre eigene „Gründach-Strategie“ veröffentlicht, wodurch u.a. die Entlastung der Siele im innerstädtischen Bereich gewährleistet werden sollte. Zur Quantifizierung der Wirkung von Anpassungsstrategien ist jedoch die Anwendung von numerischen Modellen erforderlich, welche die physikalischen Prozesse der Maßnahmen simulieren können. Um diese Modelle robuster zu machen, werden u.a. lange Untersuchungszeiträume, Untersuchungen mit verschiedenen Regenintensitäten und Klimabedingungen benötigt.

Trotz umfangreicher Untersuchungen zum hydraulischen Verhalten von Gründächern sind in der Literatur die Aussagen zum Einfluss der einzelnen Parameter auf das Retentionsvermögen nahezu ausschließlich Fallstudienabhängig. Der Grund dafür resultiert aus der Durchführung der Untersuchung bei unterschiedlichsten Bedingungen. Aufgrund dessen sind die Ergebnisse aus verschiedenen Studien, teilweise von denselben Autoren, häufig schwer zu vergleichen. Trotz des Wissens, dass das Verhalten eines Gründachs an einer bestimmten Klimazone nicht gleich ist zu dem von einem gleichen Gründach an einer anderen Zone, sollte der Einfluss der wirkenden Faktoren durch standardisierte Versuchverfahren bzw. unter kontrollierten Bedingungen quantifiziert werden. Dies kann lediglich durch Laboruntersuchungen erfolgen.

Das Ziel der vorliegenden und weiteren Arbeiten am Institut für Wasserbau der TUHH ist die Entwicklung eines Versuchsstandes zur großflächigen physikalischen Simulation von Niederschlägen. Anhand eines anschaulichen Modells soll das hydraulische Verhalten sowohl von physikalischen Modellen von Maßnahmen der DRWB als auch von urbanen (Gelände-)Modellen vor und nach der Umsetzung der o.g. Maßnahmen unter Starkregen untersucht werden. Darüber hinaus besteht das Bestreben, die aus den physikalischen Simulationen gewonnenen Erkenntnisse zur Kalibrierung, gegenseitigen Weiterentwicklung und Optimierung von numerischen Niederschlags-Abfluss-Modellen zu verwenden.

Die Vorbereitung der experimentellen Untersuchungen zur Analyse des Abflussvermögens von Gründächern (auf der Grundlage von hydraulischen Modellversuchen) erfolgte wie folgt:

1. Entwicklung und Aufbau eines Regensimulators „RS-TUHH“ (Palmaricciotti et. al. 2014)
2. Entwicklung und Aufbau von zwei Gründachversuchstischen
3. Entwicklung einer 3 x 3 Versuchsmatrix

Die Anfertigung des Regensimulators („RS-TUHH“) dient zunächst dem Zweck natürliche (Stark-) Niederschlagsereignisse unter den vorhandenen Bedingungen möglichst realitätstreu nachzubilden, d.h. Parameter wie Intensität, Dauer, Fallgeschwindigkeit, Tropfenanzahl, -größe und -verteilung realen Regenereignissen anzupassen. In dieser Zielsetzung ähnelt der „RS-TUHH“ bisherigen Regensimulatoren, welche fast ausschließlich zur Durchführung von Erosionsstudien gebaut wurden (Iserloh, 2013). In der Art der Berechnungstechnik unterscheidet sich der „RS-TUHH“ durch den Einsatz von Tropfdüsen gegenüber der meist verwendeten Beregnung mit Sprühdüsen oder Kapillaren. Das Beregnungssystem besteht aus einem Rohrsystem aus Polyethylen-Rohren mit im Raster angebrachten Tropfdüsen. Die Beregnungsfläche beträgt 6 m². Mittels eines Distributionsnetzes können die einheitlich erzeugten Tropfen in ein breites Spektrum zerstäubt werden. Um die Intensität des Regens und die Beregnungsfläche bestimmen zu können, wurde ein Regelungssystem erstellt. Dieses besteht aus drei Komponenten: Druckregler, Durchflussmessgerät und Durchflussverteiler. Durch den Druckregler wird der Eingangsleitungsdruck auf einem konstanten Wert gehalten, welcher mittels des angebrachten Manometers abgelesen werden kann. Mit dem Durchflussmessgerät kann der momentane Wasserfluss aufgezeichnet und mittels Datenlogger ausgelesen

werden. Der Durchflussverteiler dient der homogenen Beregnung und der Bestimmung der Testfläche. Intensitäten zwischen 3 und 200 mm/h können durch den „RS-TUHH“ (s. Abb. 1) erzeugt werden. Anschließend an die Anfertigung des Regensimulators wurden zwei Gründachversuchstische (s. Abb. 2) à 3 x 1 m² aufgebaut, um zeitgleich zwei Modelle (sowohl als Referenz als auch zum Vergleich) untersuchen zu können. Voraussetzungen für den Aufbau der Versuchstische waren die Gewährleistung der Mobilität der Konstruktion und die Einstellbarkeit der Dachneigung. Zunächst wurde als Unterbau eine Tragstruktur aus quadratischen Baustahlrohren angefertigt. An die vier Ecken des Unterbaus wurde jeweils eine Rolle angebracht, wobei die vorderen Rollen drehbar sind. Um die Dachneigung der Gründächer verstellen zu können, wurden an der hinteren Seite des Unterbaus graduierte Teleskoprohre angebracht. Zur Verlegung des Gründachschichtaufbaus wurde eine mit Teichfolie ausgelegte Holzwanne erbaut. Das Wasser fließt hindurch ein an die vordere Seite der Wanne angebrachtes Lochblech durch. Anschließend wird es in einem Aluminiumblech gesammelt und zum Ablauf geleitet.



Abb. 1



Abb. 2

Zur Durchführung der experimentellen Untersuchungen wurde das FLL-Verfahren (Dachbegrünungsrichtlinie 2008) berücksichtigt, insbesondere der Abschnitt zur „Bestimmung des Abflussbeiwertes C“. Zur Erweiterung dieses Verfahrens wurde eine Versuchsmatrix (s. Abb. 3) mit den Eingangsparametern Regenspende und Dachneigung entwickelt. Zudem wurden Regenintensitäten von ca. 1,8, 1,2 und 0,8 l/m²/min, sprich eine Wiederkehrzeit zwischen 100 und 200 Jahren für die 15, 30 und 60 Minuten-Ereignisse in der Metropolregion Hamburg, und Dachneigungen von 2, 4 und 6 % ausgewählt. Darüber hinaus wurde sich für zwei bis auf die Substrathöhe (8 cm und 6 cm) identische Gründachmodelle entschieden. Die Durchführung der neun Versuche und die Interpretation der entsprechenden Ergebnisse sollten eine fundierte Grundlage sowohl zur Bewertung des Einflusses von Aufbaudicke, Regenereignis und Dachneigung auf das Retentionsvermögen der ausgewählten Aufbauart als auch zur Optimierung und Erweiterung des Messverfahrens bilden.

Die untersuchten Gründachmodelle bestehen aus folgenden Komponenten:

- Optigrün Schutzlage RMS 300 g/qm PES/PP/Acryl
- Optigrün FKD 25 Drän- u. Wasserspeicherplatte
- Optigrün Filtermatte Typ 105 g/mq
- Optigrün Mehrschicht-Extensivsubstrat Typ E-Leicht

In Abbildung 4 ist die Versuchsanlage während einer Untersuchung dargestellt. Der Abfluss wird durch Messzylinder mit einer Auflösung von 0,25 l in 30 Sekunden Intervallen aufgezeichnet.

	Q15	Q30	Q60
N2	T1 (I, II, III)	T2 (I, II, III)	T3 (I, II, III)
N4	T4 (I, II, III)	T5 (I, II, III)	T6 (I, II, III)
N6	T7 (I, II, III)	T8 (I, II, III)	T9 (I, II, III)

Abb. 3



Abb. 4

Die Abbildungen 5 bis 7 und 8 bis 10 zeigen die Ergebnisse der Untersuchungsreihe mit 4 % Neigung. Diese Darstellungen verdeutlichen, wie der Einfluss der Aufbaudicke bei kürzeren Ereignissen wesentlich höher ist als bei längeren.

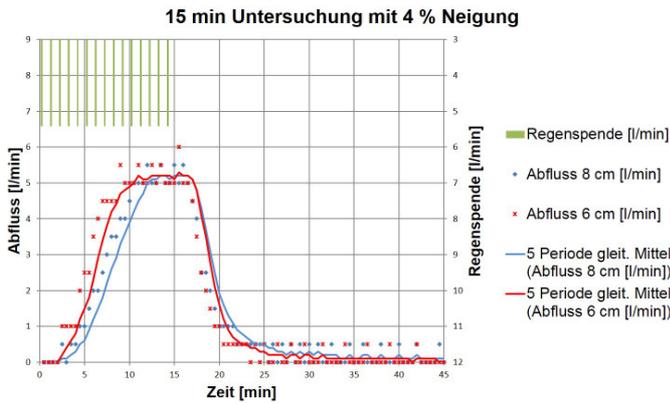


Abb. 5

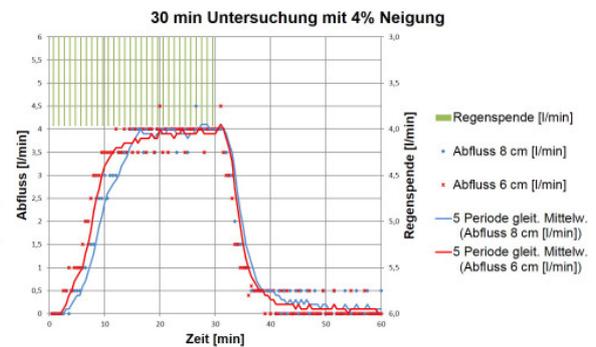


Abb. 6

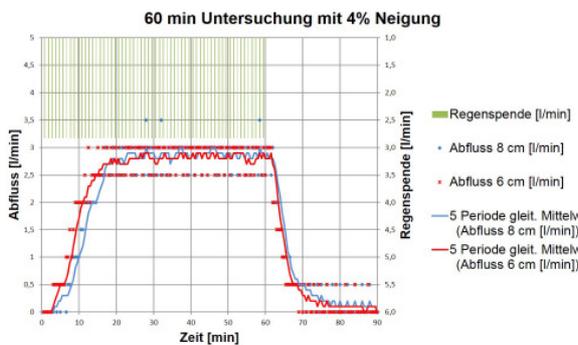


Abb. 7

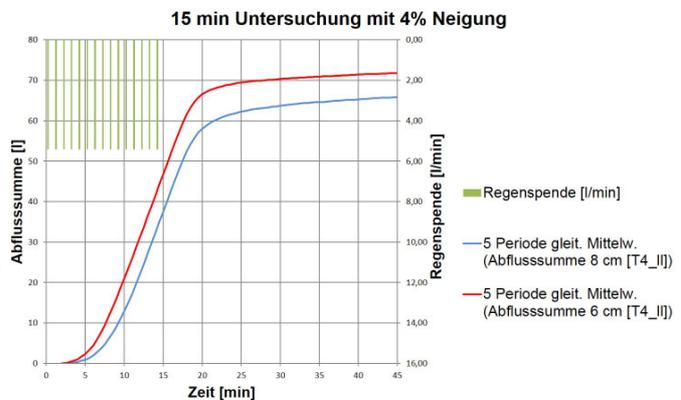


Abb. 8

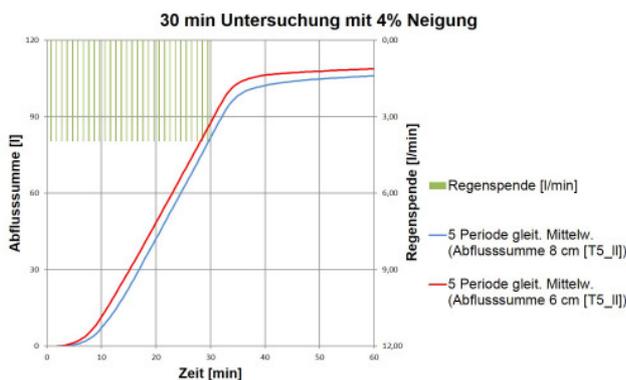


Abb. 9

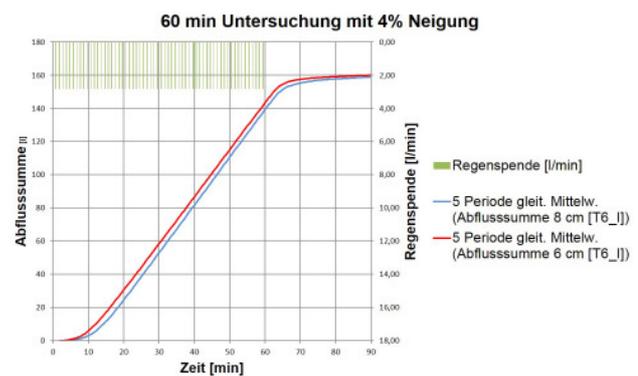


Abb. 10

Die Abbildungen 11 bis 13 stellen für jedes Ereignis den Vergleich zwischen 2, 4 und 6 % Neigung dar. Es ist für alle Neigungen eine ähnliche Tendenz zu erkennen. Wie erwartet wurde, nimmt die Abflusskurve des Gründaches mit 2 % Neigung langsamer zu im Vergleich zum Gründach mit 6 % Neigung. Die Abflusskurve des Gründaches mit 4 % Neigung liegt zwischen den anderen beiden Varianten.

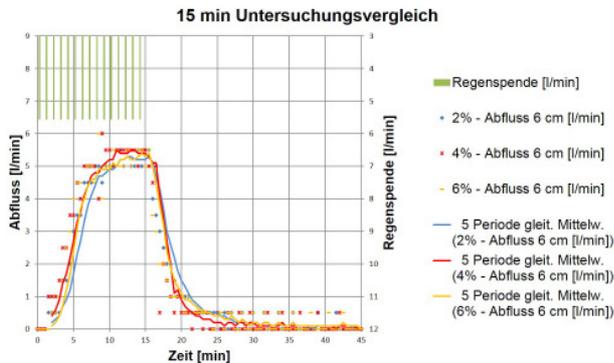


Abb. 11

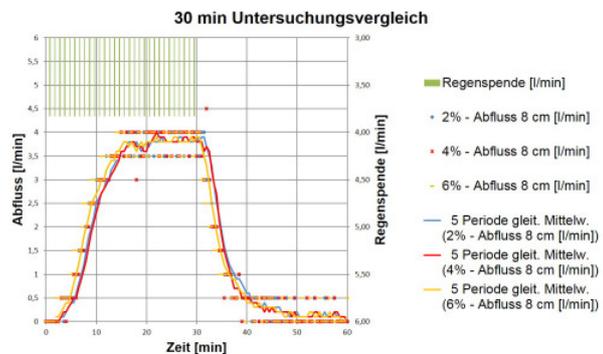


Abb. 12

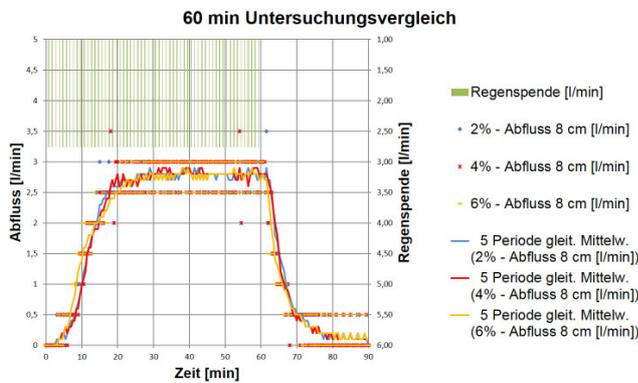


Abb. 13

	Q15	Q30	Q60
N2	T1 (I, II, III) 0,37 – 0,43 8cm – 6cm	T2 (I, II, III) 0,46 – 0,50 8cm – 6cm	T3 (I, II, III) 0,52 – 0,55 8cm – 6cm
N4	T4 (I, II, III) 0,37 – 0,43 8cm – 6cm	T5 (I, II, III) 0,46 – 0,50 8cm – 6cm	T6 (I, II, III) 0,52 – 0,55 8cm – 6cm
N6	T7 (I, II, III) 0,35 – 0,42 8cm – 6cm	T8 (I, II, III) 0,45 – 0,49 8cm – 6cm	T9 (I, II, III) 0,51 – 0,53 8cm – 6cm

Abb. 14

In Abbildung 14 sind in Rot die Abflussbeiwerte der jeweiligen Untersuchungen zusammengefasst. Nach der Durchführung der o.g. Untersuchungen können für die Aufbauart folgende Aussagen getroffen werden:

- Die Substrathöhe beeinflusst die Wasserrückhaltung des Gründachs
- Je länger die Dauer des Regens desto kleiner der Einfluss der Substrathöhe
- Der Abflussbeiwert nach FLL-Verfahren nimmt bei längeren Regenereignissen zu
- Nach der Vollsättigung des Substrats wird kein Wasser mehr zurückgehalten
- Die Zunahme der Neigung zwischen 2 und 6 % beeinflusst unwesentlich die Wasserrückhaltung

Im Rahmen dieser Arbeit wurde der Einfluss der Parameter Aufbaudicke, Regenereignis und Dachneigung auf das Retentionsvermögen von Gründachmodellen bei Extremniederschlägen untersucht. Entsprechend wurden drei Regenereignisse aus der Kostra-Tabelle ausgewählt. Zur Untersuchung des Einflusses der Regenintensität, könnten jedoch andere Ereignisse mit den gleichen Dauern (z.B. 5 Minuten) und unterschiedlichen Wiederkehrzeiten (1 Jahr, 10 Jahren und 100 Jahren) ausgewählt werden. Um den Einfluss der Dauer analysieren zu können, könnte eine bestimmte Intensität (z.B. 1 l/min/m²) für unterschiedliche Dauerstufen (z.B. 10, 20 und 30 Minuten) untersucht werden. Allerdings waren für die ersten Untersuchungen nur Extremereignisse eingeplant, wodurch die erste Option entfällt. Darüber hinaus wurden Intensitäten mit Bezug auf statistisch generierte Regenereignisse ausgewählt. Eine konstante Intensität für unterschiedliche Dauerstufen entspricht keiner bestimmten Wiederkehrzeit, wodurch auch diese Option entfällt. Die Versuchsergebnisse zeigen, dass nach der Vollsättigung des Substrats keine weitere Rückhaltung stattfindet. Für künftige Untersuchungen könnte je nach Intensität der Punkt der Vollsättigung identifiziert und die Berechnung beendet werden. Für die nächsten Versuche ist die Analyse des Einflusses der Vorsättigung eingeplant.

An dieser Stelle bedanke ich mich bei dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Finanzierung des Regensimulators „RS-TUHH“ im Rahmen des Projektes KLIMZUG-Nord und bei der Firma Optigrün für die Beteiligung an dem Kosten für die Gründachversuchstische und die Zurverfügungstellung des Materials zum Aufbau der Gründachmodelle.

Literatur

- FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.), 2008 „Richtlinie für Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünung – Dachbegrünungsrichtlinie“, Ausgabe 1999, mitredaktionellen Änderungen 2002/2008
- Kolb, W., 2009a, 'Abflussverhältnisse extensiv begrünter Flachdächer Teil I: Abflussspenden und Wasserrückhaltung im Vergleich mit Kiesdächern', Veitshöchheimer Berichte, 131,85-90
- Kolb, W., 2009b, 'Abflussverhältnisse extensiv begrünter Flachdächer Teil II: Wirkung des Sättigungsgrades der Vegetationsschicht auf Abflussspenden und Wasserrückhaltung', Veitshöchheimer Berichte, 131, 91-96
- Kolb, W., 2009c, 'Entlastung von Kanal-Abflussbauwerken durch Gründächer', Veitshöchheimer Berichte, 131, 101-106
- Kolb, W., 2009d, 'Einfluss der Oberflächenneigung auf die Abflussverhältnisse von Gründächern', Veitshöchheimer Berichte, 131, 107-112
- Kolb, W., 2009e, 'Einfluss der Substrate auf die Abflussverhältnisse von geneigten Gründächern', Veitshöchheimer Berichte, 131, 113-118
- Kolb, W., 2009f, 'Abflussverhältnisse von Gründächern', Veitshöchheimer Berichte, 131, 129-134
- KOSTRA-DWD-2000, 2005, 'Starkniederschlagshöhen für Deutschland (1951 - 2000)', Redaktion: Gabriele Malitz, Offenbach am Main, Deutscher Wetterdienst Hydrometeorologie
- Lamera, C., Becciu, G., Rulli, M.C., Rosso, R., 2014, 'Green roofs effects on the urban water cycle components', Procedia Engineering, 70, 988-997
- Liesecke, H.-J., 1998b, 'Das Retentionsvermögen von Dachbegrünungen. Wasserspeicherfähigkeit, Wasserrückhaltung, Abflussverzögerung und Abflussbeiwerte unter besonderer Berücksichtigung von Extensivbegrünungen.', Deutsches Architektenblatt 30, 5, 668-672
- Stovin, V., Poë, S., Berretta, C., 2013, 'A modelling study of long term green roof retention performance', Journal of Environmental management, 131, 206-215

Abflussverhalten von Extensivbegrünungen bei 0-Grad-Dächern Prof. Dipl.-Ing. Gilbert Lösken

Die Problematik von stehendem Wasser, insbesondere bei einer Dachneigung von Null Grad in extensiven Dachbegrünungen, ist immer wieder Thema zwischen Planer und Bauherren, Ausführenden, Nutzern und Betrachtern dieser Dachflächen. Die Frage der geordneten Entwässerung wird kontrovers diskutiert. Einerseits müsste auch ein gefälleloses Dach über das Wasserspiegelgefälle das Wasser ableiten, andererseits ist zu beobachten, dass das Wasser sich in der der Begrünung anstaut, ohne das ein Abfließen erkennbar ist.

Im Auftrag der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung (FBB), insbesondere durch die Fördermitglieder Optigrün, Vulkatec, Bonar Xeroflor, 6 fürs Grün und App, wurde im Rahmen eines Forschungsvorhabens dieser Frage am Institut für Landschaftsarchitektur der Leibniz Universität Hannover nachgegangen. Dort wurde das Wasserabflussverhalten bei extensiven Dachbegrünungen bei einer Neigung von Null Grad durch Prof. Gilbert Lösken und Dipl.-Ing. Daniel Westerholt untersucht.

Neben der Aufarbeitung der theoretischen Hintergründe und bauwerksspezifischen Besonderheiten wurden Untersuchungen mit unterschiedlichen Baustoffen und verschiedenen Bauweisen in ein- und mehrschichtigem Aufbau von extensiven Dachbegrünungen experimentell untersucht. Auf einer zwanzig Meter langen Tischversuchsanlage wurden mit definierten Bemessungen extreme Regenereignisse nachgestellt. In den Versuchen wurde mit in den Aufbau eingebauten Endoskopkameras an mehreren Stellen der Wasseranstau im zeitlichen Verlauf der Beregnung gemessen und dokumentiert. Weiterhin wurde das Abflussverhalten in Anlehnung an das Verfahren zur Bestimmung des Abflussbeiwertes der FLL Dachbegrüngerichtlinie bestimmt.



Foto 1: Endoskopkameras zur Wasserstandsbestimmung im Testlauf zur Kalibrierung der Versuchsanlage

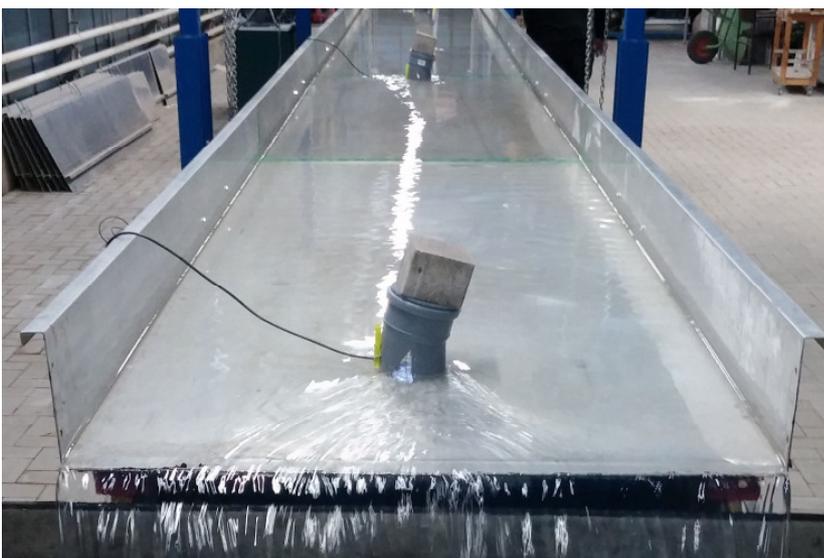


Foto 2: Tischversuchsanlage von 20 Meter Länge mit Einhausung und Beregnungsanlage

Pflanzenentwicklung und Biodiversität auf Solar-Gründächern

Dr. Stephan Brenneisen

Veränderte Rahmenbedingungen nach Fukushima und die negative Auswirkung für Dachbegrünungen

In den letzten Jahren haben sich „Schadensbilder“ gehäuft, welche aufzeigen sollen, dass die beiden ökologischen Nutzungen Dachbegrünung sowie Solarenergiegewinnung nicht kombinierbar sind.

Die Folge solcher Bilder ist leider, dass in vielen aktuellen Bauprojekten der Solarenergienutzung der Vorrang gegeben und auf eine Dachbegrünung verzichtet wird. Der von Dachbegrünungsbefürwortern ins Feld geführte Vorteil des Kühleffektes und damit verbundene Ertragszuwachs an Solarenergie bei Kombilösungen wird mit dem vermeintlich unausweichlich anwachsenden Unterhaltsaufwand mehr als überdeckt.

Das eigentlich nur schlechte Planung und kein „Naturgesetz“ die Kombilösung in vielen Fällen zum Scheitern bringt bleibt meist unentdeckt.



Bild 1 und 2: „Grün überwuchert Solar“. Für die einen Ökoromantik, die anderen Schreckensbild. Fotos: z.V.g.

Fukushima und die Folgen

Nach der nuklearen Katastrophe von Fukushima haben sich die Rahmenbedingungen für die Nutzungskombination auf dem Dach „Solar und Grün“ stark verändert. Die in der Praxis weitgehend etablierte Lösung mit aufgeständerten Panelreihen wurde Zusehens verdrängt. Durch die erhöhte Produktion und Dank technischer Entwicklungen fielen die Preise für die Einrichtung von Fotovoltaikanlagen deutlich. Früher machten die Solarpanele etwa 2/3 des Preises aus an den Einrichtungskosten einer Anlage, heute noch rund 1/3. D.h., dass der Preis für die Ständerungen und Halterungen ins Zentrum rückt. Die Anlagekosten sinken deutlich, wenn die Panele praktisch ohne Ständerung auf die Dachflächen gestellt werden (vergl. Bild) und mit „Spoilern“ versehen werden um den Winddruck zu reduzieren. Die früher stärker und im optimalen Einfallswinkel zur Sonne geneigten Solarzellen werden heute flacher geneigt um mehr Paneele auf die gleiche Fläche stellen zu können. Bei solchen Anlagen wird die Dachbegrünung oft komplett verdrängt (Bild 5).

Unter dem Druck der „Energiewende“ herrscht bisweilen Hektik. Akzentuiert wird die Situation durch die fallenden Förderbeiträge. Solaranlagen werden aktuell möglichst billig. In vielen Fällen wurden bereits existierende Dachbegrünungen entfernt zu Gunsten von Fotovoltaikanlagen. Nur schon geringe Mehrkosten für eine adäquate Neigung der Solarzellen und deren Ständerung (welche das Miteinander von Biodiversität und Solarenergieinutzung ermöglichen würde) haben am Markt kaum Chancen akzeptiert zu werden, wenn die Behörden nicht insistieren und auf der an sich von Bauordnungen her vorgegebenen Dachbegrünung festhalten.



Bild 3 und 4: Fotovoltaikanlagen Breitezentrum in Basel und Hallenbaddach in Muttenz: vollflächig kombiniert mit einer Dachbegrünung. Zur Vermeidung einer Beschattung der Solarzellen ist der Substratbereich vor der Panelkante auf 7 cm reduziert. Fotos: Stephan Brenneisen



Bild 5 und 6: Kein Platz für „grün“: kostenminimierte Solaranlagen, bei der unter sowie hinter den Panelreihen keine Vegetationstragschicht mehr eingerichtet wird. Foto AUE Basel.

Was ist bekannt?

- Im Schatten und durch die deutlich feuchteren Standortbedingungen unter Solarpanelen können sich auch andere Pflanzen- und Tierarten etablieren, die sonst auf den extremen Trockenstandorten nicht überleben können. Ein „plus“ für die Biodiversität
- Bisherige Untersuchungen der Forschungsgruppe Dachbegrünung der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW zur Biomassenentwicklung zeigen zudem, dass die Vegetationszone unmittelbar hinter den Panels kaum risikobehaftet ist um eine Beschattung zu erzeugen
- Das Licht unter den Solarpanelen reicht in der Regel aus, dass auch in diesen dunkleren Zonen sich ein Bewuchs und damit verbunden auch ein Tierleben etablieren kann.

Was kann die Forschung tun?

Mit Vegetationsaufnahmen und öko-faunistischen Untersuchungen wird im Rahmen einer Langzeitstudie aufgezeigt, ob und allenfalls welche naturschutzrelevanten Arten begrünte Dachflächen mit Solaranlagen besiedeln können. Die Hypothese steht im Raum die Beschattungswirkung von Solaranlagen ermöglicht es einem Spektrum von Arten Dachbegrünungen zu nutzen, die bisher wegen der extremen Trockenbedingungen nicht überleben konnten.

Erste Ergebnisse

Auf 15 begrünten Dächer in Basel (Schweiz) – wovon 4 mit einer Kombination Solar-Gründach ausgestattet waren – wurde die Biodiversität vergleichend erfasst. Als Bioindikator wurde die artenreichste Gruppe der Insekten, die Käfer, ausgewählt. Käfer weisen sehr vielfältige Anpassungen auf an Substrate und Nahrungsangebote. Anhand deren Vorkommen können die Lebensraumbedingungen verschiedener Habitate vergleichend beurteilt werden.

Auf den untersuchten Solar-Gründächern konnten im Durchschnitt 35 Arten erfasst werden. Einen direkten Vergleich bzgl. Biodiversität liess das Dach der Messehalle zu, hier zeigte das Teilhabitat unter der PV-Anlage 9 Arten mehr auf wie der voll der Sonne exponierte Bereich. Die auf diesem Dach sonst noch zur ökologischen Aufwertung verbesserten Dachbereiche wiesen 79 Käferarten auf.

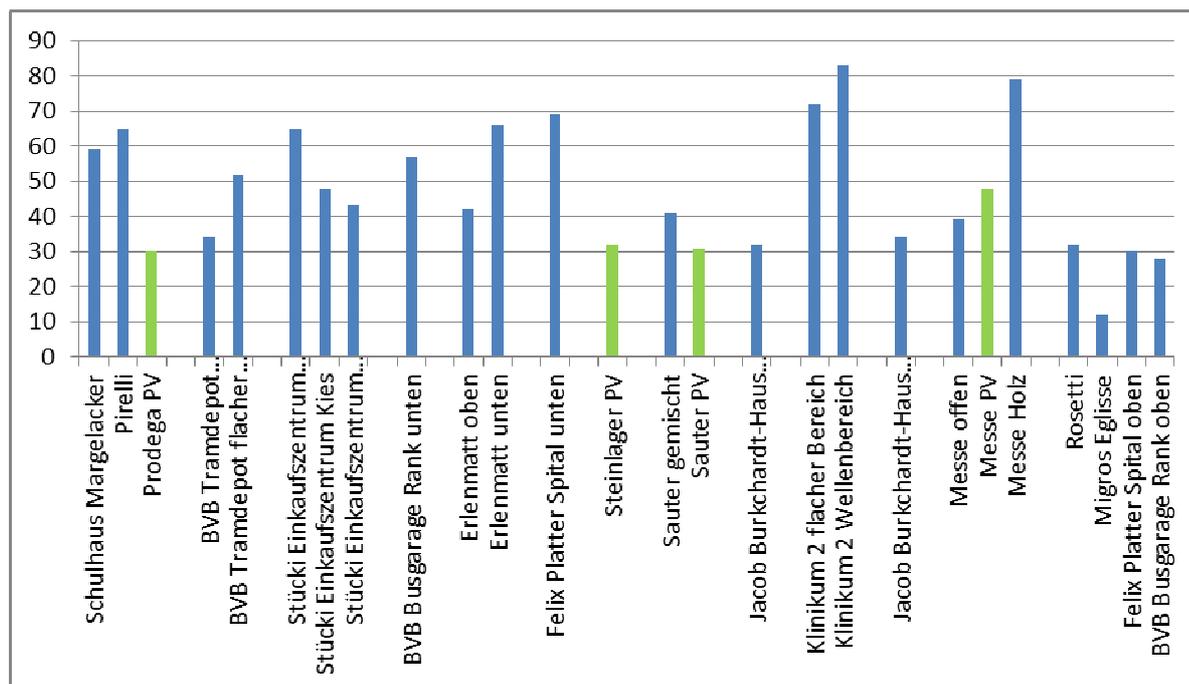


Abbildung: Anzahl der erfassten Käferarten nach Untersuchungsstandorten und deren Alter. Die in der Grafik abgebildeten Dächer weisen ein Alter von 1 (ganz links) bis 26 Jahren (ganz rechts) auf.

Behörden sind gefordert

Die Behörden sind nun gefordert. Die Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutzfachstellen müssen aktiv dafür einstehen, dass die kombinierte Dachnutzung „100% Grün und Solar“ auf der gleichen Fläche bestehen bleibt. Biodiversität braucht Flächen: überlebensfähige Populationen benötigen ausreichend grosse Minimalareale. Es reicht nicht aus nach dem Prinzip „the land that nobody wanted“, auch auf den Dachflächen der Natur nur unrentable Restflächen zu überlassen. Sonst haben wir ein neues Schulbeispiel, wie Naturanliegen schnell in den Hintergrund gestellt werden, wenn andere scheinbar „höherwertige“ Nutzungen in die Betrachtung kommen.

Leichtdachbegrünungen. Entwicklung eines hygrothermischen Berechnungsmodells

Dipl.-Ing. Daniel Zirkelbach

Dachbegrünungen sehen gut aus, speichern Regenwasser, verbessern das Mikroklima und den sommerlichen Wärmeschutz und helfen sogar Energie zu sparen – es gibt also viele Gründe, warum Gründächer immer beliebter werden. Vor allem bei Leichtbaukonstruktionen kommt es aber auch immer wieder zu Schäden, da ein begrüntes Dach aufgrund der geringen Erwärmung nur wenig Trocknung zulässt.

Beurteilung mit Glaser nicht zulässig!

Die Klimaverhältnisse unter der Begrünung unterscheiden sich deutlich von denen auf einer normalen Dachoberfläche. Seit 2001 steht daher in der Feuchteschutznorm (DIN 4108-3 unter A 2.1), dass ein Nachweis nur mit einer hygrothermischen Simulation, nicht aber mit Glaser möglich ist. Da es zu diesem Zeitpunkt noch keine geeigneten Modelle für die Simulation gab, war eine Bemessung über viele Jahre lang schwierig und mit Unsicherheiten behaftet. In einem durch die „Forschungsinitiative Zukunft Bau“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) geförderten Projekt [1] wurden von 2010 bis 2013 neue Modelle zur genaueren Beurteilung von Dachbegrünungen erstellt.

Freilandmessdaten an fünf Standorten

Ziel des Forschungsvorhabens war die Erstellung von Gründachmodellen mit denen vor allem die Funktionsfähigkeit der Unterkonstruktion möglichst zuverlässig beurteilt werden kann. Dazu wurden sowohl vorhandene Messergebnisse von verschiedenen Standorten neu ausgewertet als auch auf dem Freigelände des Fraunhofer IBP neue Versuchsflächen mit unterschiedlichen Substrat- und Begrünungstypen errichtet. Die Versuchsflächen am Standort des IBP Holzkirchen sind in Bild 1 dargestellt.



Bild 1: Ansicht der Gründachversuchsflächen auf dem Freilandversuchsgelände des Fraunhofer IBP in Holzkirchen

Allgemeines Berechnungsmodell für extensive Begrünungen

Für das allgemeine Berechnungsmodell wurde auf Freilandversuche in Holzkirchen, Leipzig, Wien und Kassel zurückgegriffen. Hier standen jeweils die gemessenen Außenklimadaten sowie die Temperaturverhältnisse unter der Begrünung zur Verfügung. Diese werden u.a. durch folgende Faktoren beeinflusst:

- Die Masse des Substrats sowie das enthaltene Wasser führen zu einer großen thermische Trägheit.
- Im Sommer sorgt die Verdunstungskühlung für eine Verzögerung der Erwärmung, im Winter die Schmelzwärme für eine Verzögerung der Abkühlung unter die Gefriertemperatur.
- Die Pflanzdeckschicht begrenzt ebenfalls die Erwärmung durch eine gewisse Selbstverschattung, ebenso aber die nächtliche Unterkühlung durch langwellige Abstrahlung.
- Zusätzlich wird der Wärmeübergang durch die geringere Luftbewegung an der Oberfläche reduziert.

Die Nachberechnung der Versuche erfolgte mit Hilfe des am Fraunhofer IBP entwickelten Programms zur Berechnung des stationären Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen WUFI [2]. Dazu wurden die Dachaufbauten aus dem Freilandversuch verwendet, darauf die Schichten zur Berücksichtigung der

Begrünung aufgebracht und mit den gemessenen Klimadaten beaufschlagt. Die Regenaufnahme wurde durch eine zusätzliche Quelle beschleunigt, die den unteren Bereich des Substrats bis zum Erreichen der freien Sättigung befeuchtet und nur überschüssiges Wasser abfließen lässt. Die Bepflanzung an der Oberfläche und die nicht gemessene atmosphärische Gegenstrahlung wurden implizit durch eine entsprechend reduzierte Strahlungsabsorptionszahl berücksichtigt. Die verschiedenen Parameter wurden basierend auf sinnvollen Startwerten iterativ so angepasst, dass mit demselben Ansatz eine möglichst gute - im Zweifel auf der sicheren Seite liegende - Übereinstimmung mit den Messdaten aller Versuche erreicht wurde. Bild 2 zeigt den Vergleich von Messung und Berechnung der Temperatur unter der Begrünung im gleitenden Monatsmittel für die vier Freilandversuche. Die Übereinstimmung ist allgemein gut – nur bei Schneedecke im Winter weichen die Berechnungsergebnisse etwas stärker von den Messungen ab da diese in der Simulation nicht mit berechnet wird. Eine Berechnung ohne Schnee liegt allerdings gegenüber der realen Situation auf der sicheren Seite!

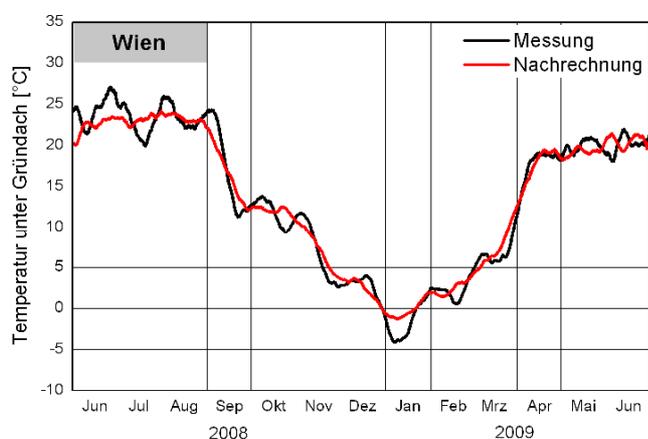
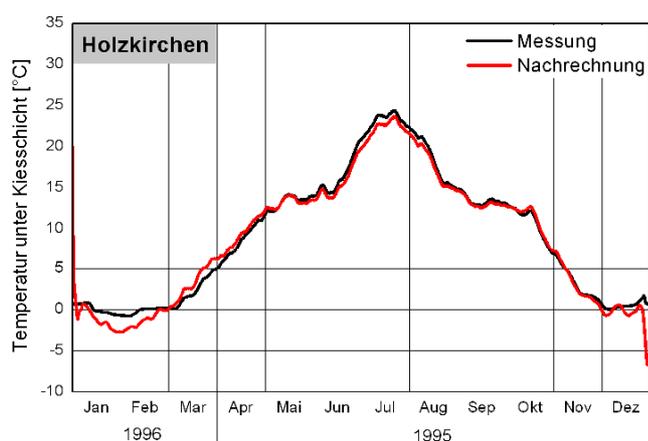


Bild 2: Vergleich zwischen gemessenen und mit dem neuen Modell berechneten Temperaturen (Monatsmittelwerte) unter der Dachbegrünung an den Standorten Holzkirchen und Wien

Das allgemeine Modell kann immer dann angewendet werden, wenn bei extensiven Begrünungen bis etwa 10 cm Aufbaudicke die Substrateigenschaften und die Bepflanzung nicht genau bekannt sind oder wenn in den Klimadaten keine langwelligen Gegenstrahlungsdaten verfügbar sind. Da in den Übergangskoeffizienten implizit die mitteleuropäischen Strahlungsverhältnisse berücksichtigt sind, kann der Ansatz für eine Übertragung auf Standorte mit deutlich anderem Klima nicht empfohlen werden.

Spezifische Berechnungsmodelle für verschiedene Substrattypen

Im Rahmen der neuen Freilandversuche in Holzkirchen wurde das allgemeine Modell weiter verfeinert, um produktspezifische Unterschiede der Substrat- und Begrünungstypen zu erfassen und zu überprüfen und auch den Einfluss der atmosphärischen Gegenstrahlung direkt mit zu berechnen. Die untersuchten Begrünungen mit den verschiedenen Schichten sowie die Sensorpositionen sind in Bild 3 dargestellt.

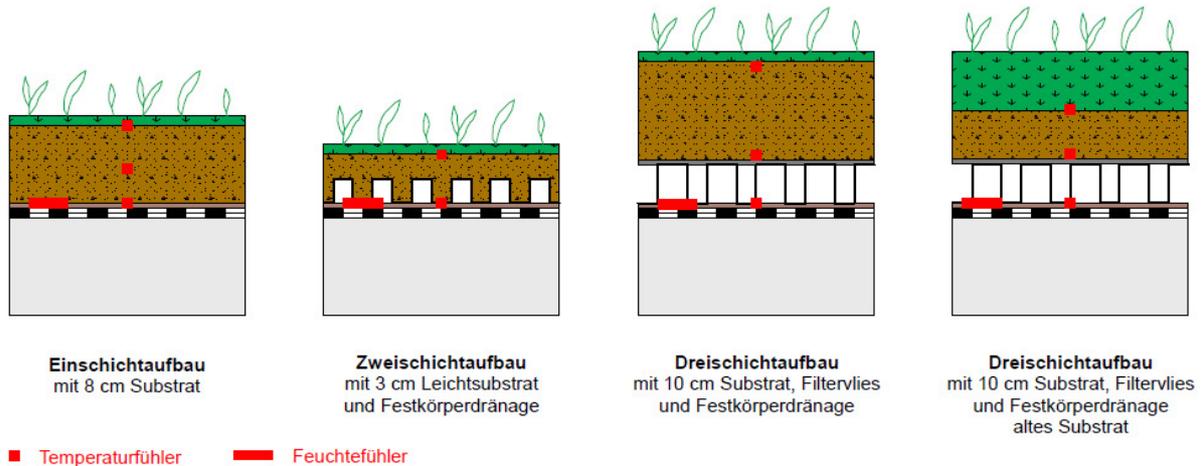


Bild 3: Aufbau der vier Begrünungen beim neuen Freilandversuch in Holzkirche

Untersucht wurden je ein Dreischichtaufbau mit neuer und alter, eingewachsener Bepflanzung, ein geringfügig dünnerer Einschichtaufbau ohne separate Festkörperdränage sowie ein dünnerer Zweischichtaufbau mit nur etwa 3 cm Leichtsubstrat auf einer verfüllten Festkörperdränage. Für die eingesetzten Substrate wurden die Materialdaten im Labor bestimmt. Weiterhin wurden über entsprechende Anpassungen der Strahlungsaustausch an der Oberfläche (beeinflusst durch Selbstverschattung, wechselnde Farbgebung und Variabilität der Bepflanzung), die wassergehaltsabhängige Wärmeleitfähigkeit des bepflanzten Substrats, der Einfluss der unterschiedlich gefüllten und wasserspeichernden Dränschichten und die Pflanzdeckschicht selbst, die den Wärmeübergang behindert und wie eine zusätzliche Dämmung wirkt, berücksichtigt. Die iterative Anpassung und Optimierung des Modells ist im Forschungsbericht [1] detailliert beschrieben und das Ergebnis in Bild 4 dargestellt. Wie beim allgemeinen Ansatz wurden bei der Anpassung soweit erforderlich leichte Abweichungen zu den Messwerten auf der sicheren Seite akzeptiert.

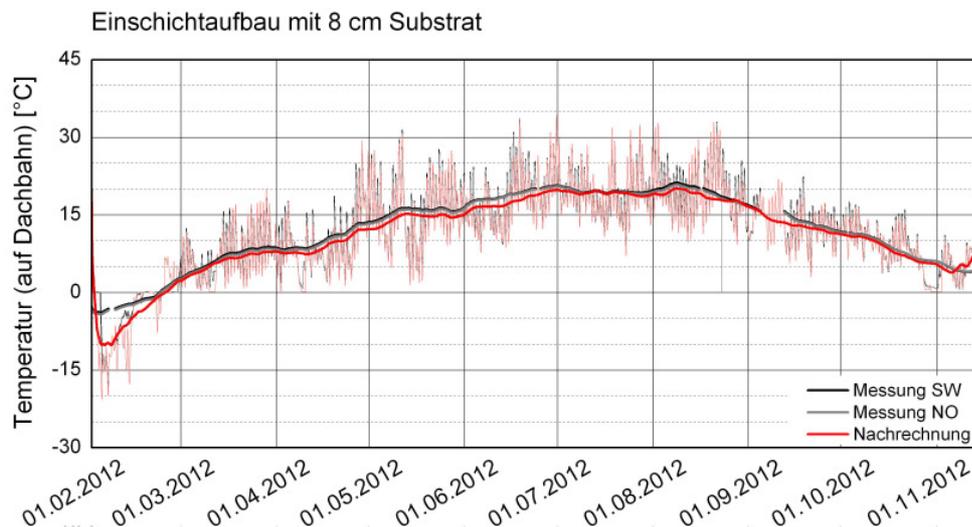


Bild 4: Der Vergleich zwischen Messung und Berechnung für das 8 cm dicke Einschichtsubstrat zeigt eine gute Annäherung zwischen Rechnung und Messung.

Ob das Modell ausreichend genau ist, wird exemplarisch anhand der Feuchteverhältnisse in der äußeren Schalung einer eher empfindlichen Beispielkonstruktion überprüft. Dabei wurde zum einen die auf der Dachbahn im Freilandversuch gemessene Temperatur angesetzt, zum anderen diese mit Hilfe des neuen Modells und den Außenklimadaten berechnet. Der Vergleich in Bild 5 zeigt exemplarisch für zwei der Dachaufbauten, dass die Ergebnisse qualitativ und quantitativ gut übereinstimmen. Die Modelle sind somit für die Beurteilung der Feuchteverhältnisse im Bauteil gut geeignet.

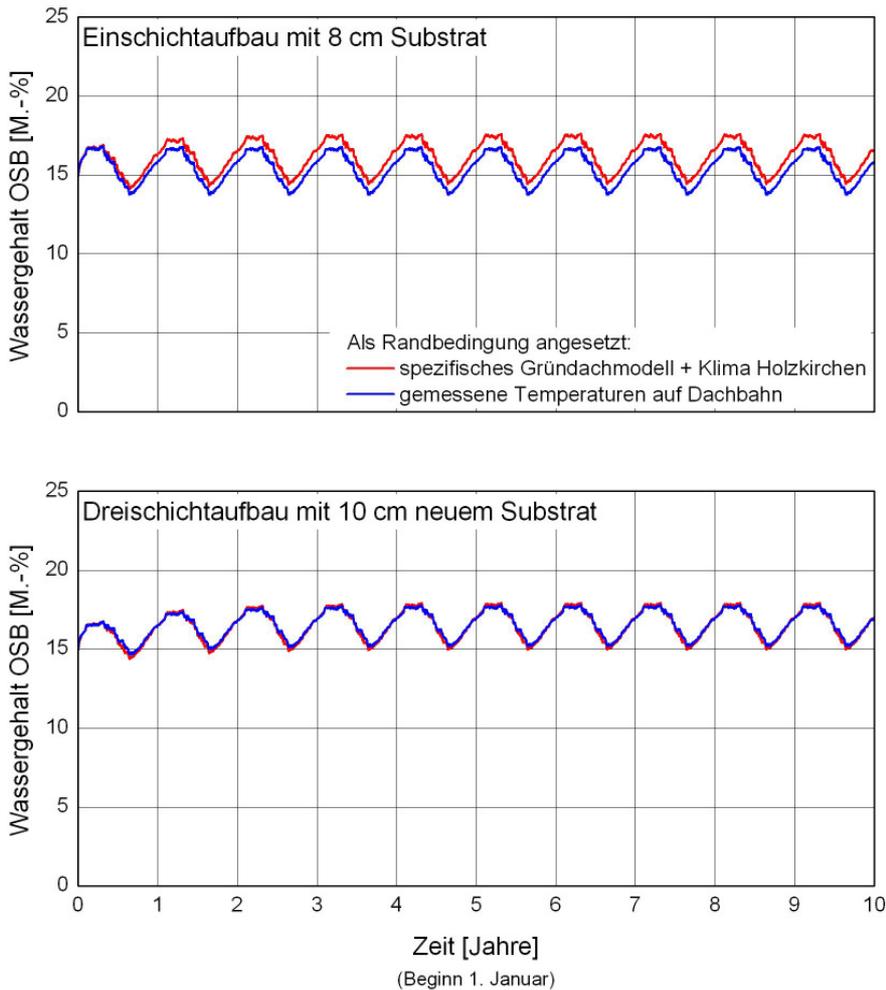


Bild 5: Vergleich der in der äußeren Beplankung berechneten Holzfeuchte bei Verwendung der im Freilandversuch gemessenen (blau) bzw. mit den neuen Modellen berechneten Temperaturen (rot) auf der Dachbahn.

Mit Substrat- und Dämmstoffdicke steigt auch die Holzfeuchte

Berechnet man mit den neuen Modellen ein typisches Holzflachdach (Bild 6) mit Begrünung stellt man fest, dass die Holzfeuchten in der äußeren Schalung meist über die ersten Jahre langsam steigen. Je nachdem wie diffusionsdicht der Aufbau nach innen ist, wird der eingeschwungene Zustand oft erst nach 8 bis 15 Jahren erreicht.

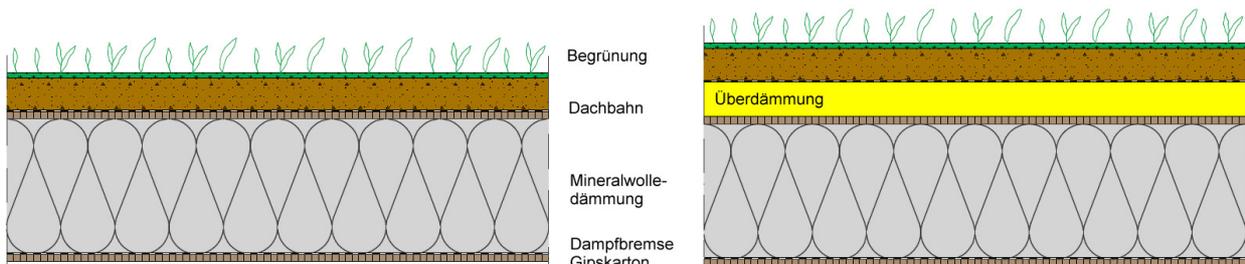


Bild 6: Qualitativer Aufbau eines begrünten Flachdachs in Holzbauweise links ohne und rechts mit Überdämmung

Das Feuchteniveau in der äußeren Beplankung steigt u.a. mit dem Dämmniveau und mit der Dicke der Begrüungsschichten. Bild 7 zeigt exemplarisch die Holzfeuchte in der äußeren OSB-Platte eines Holzflachdachs mit 20 cm Zwischensparrendämmung aus Mineralfaser bei Variation von Dampfbremse, Substratdicke und Überdämmung der Beplankung.

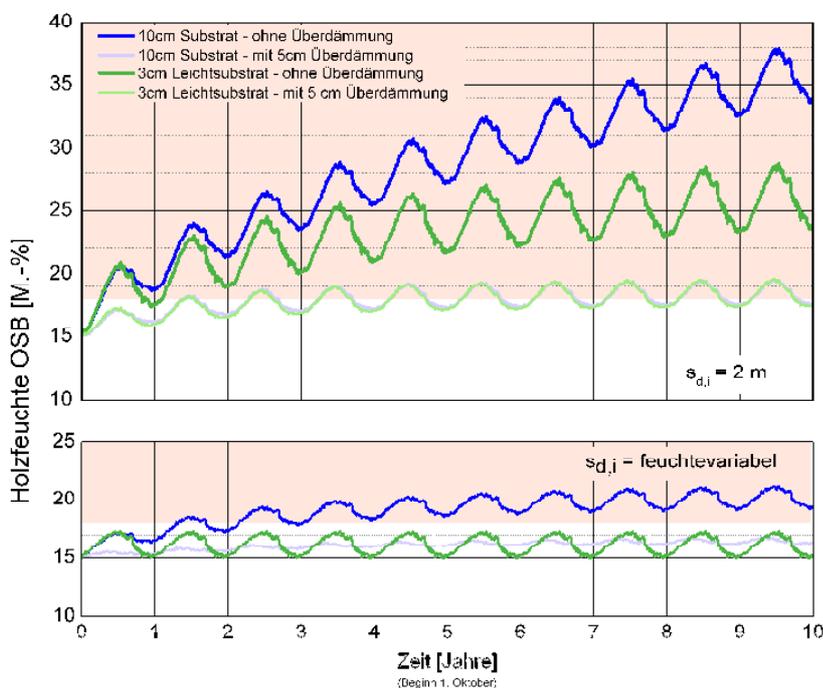


Bild 7: Materialfeuchteverlauf in der äußeren OSB-Beplankung eines begrünten Flachdachs in Abhängigkeit von Substratdicke, Überdämmung und Art der Dampfbremse.

Mit einer Dampfbremse mit konstant 2 m $s_{d,i}$ -Wert steigen die Holzfeuchten innerhalb von 5 Jahren bei 10 cm Substratdicke auf über 30 M-% und bei 3 cm noch auf über 25 M-%. In beiden Varianten besteht damit ein hohes Risiko für das Wachstum holzerstörender Pilze.

Überdämmung und richtige Dampfbremse

Mit einer 5 cm dicken EPS-Überdämmung der Beplankung bleibt diese im Winter wärmer und trockener - es werden bei beiden Substratdicken in der OSB nur noch maximal 20 M-% erreicht. Nach DIN 68800-2: 2012 werden allerdings für Holzwerkstoffe 18 M.-% gefordert, was hiermit immer noch nicht erreicht ist. Generell günstiger bleiben Bauteile mit variabler Dampfbremse. Hier liegen die maximalen Holzfeuchten ohne Überdämmung bei 10 cm Substrat mit 21 M.-% bereits deutlich niedriger. Mit Überdämmung bleiben die Holzfeuchten auch mit dickerem Substrat ganzjährig unter dem Grenzwert von 18 M.-% und bei Verwendung des nur 3 cm dicken Leichtsubstrats wäre auch keine Überdämmung erforderlich.

Regeln für begrünte Holzkonstruktionen

Aufgrund des geringen Trocknungspotentials bleiben begrünte Holzdächer eine anspruchsvolle Lösung, die eine sorgfältige Planung und Ausführung erfordert. Generell sollten folgende Aspekte beachtet werden:

- Feuchtevariable Dampfbremsen verbessern die Feuchtebilanz und hier vor allem die Trocknung und sind daher vorzuziehen.
- Bei Dämmstärken größer etwa 15 – 20 cm sollte eine feuchteresistente Überdämmung der äußeren Beplankung mit zus. Dampfbremse vorgesehen werden. Die warme Schalung bleibt im Winter trockener.
- Eine Trocknung durch die Begrüungsschicht nach oben ist ausgeschlossen - eher findet ein Feuchteintrag von oben statt - daher sollte die Dachbahn einen hohen $s_{d,i}$ -Wert aufweisen.
- Alle Materialien sind möglichst trocken einzubauen. Auf eine gute Luftdichtheit ist auf jeden Fall zu achten und diese sollte auch überprüft werden.
- Wenig Strahlung im Sommer und Verschattungen sind besonders kritisch, da hier das bereits geringe Trocknungspotential weiter sinkt. In solchen Fällen muss meist auf dickeren Überdämmungen zurückgegriffen werden.

Aufgrund der Vielzahl von Einflussfaktoren ist eine situationsspezifische Beurteilung immer zu empfehlen. Ohne Nachweis dagegen können Aufdachdämmungen oder Umkehrdächer ausgeführt werden, bei denen die tragende Holzkonstruktion vollständig auf der warmen Seite liegt!

Literaturverweise

[1] Zirkelbach, D. & Schafaczek, B.: Ermittlung von Materialeigenschaften und effektiven Übergangparametern von Dachbegrünungen. Forschungsinitiative Zukunft Bau, Band F 2863, Fraunhofer IRB Verlag 2013

[2] Künzel, H.M.: Verfahren zur ein- und zweidimensionalen Berechnung des gekoppelten Wärme- und Feuchtetransports in Bauteilen mit einfachen Kennwerten, Dissertation Universität Stuttgart 1994
Hinweis: Materialdaten für die Begrünungen sowie Leitfäden für die Vorgehensweise bei der Simulation können unter www.wufi.de heruntergeladen werden.

Themenkreis „Recht, Richtlinie und Planung“

Die Hamburger Gründachstrategie. Leitbild und Strategie, Förderung, Forschung Dipl.-Ing. Dörte Schachtschneider-Baum

Auf die Dächer, fertig, grün! - Die Hamburger Gründachstrategie

1. Anlass

Hamburg soll noch grüner werden – und zwar ganz oben. Als erste deutsche Großstadt hat Hamburg eine umfassende Gründachstrategie entwickelt. Ziel ist es, Dächer mit einer Gesamtläche von über 100 ha zu begrünen.

Wie kam es dazu?

Der Senat der Stadt Hamburg hat sich zum Ziel gesetzt 6000 Wohnungen pro Jahr zu bauen mit Priorität auf die Innenentwicklung. Für eine wachsende Bevölkerung stehen damit immer weniger Freiräume in der inneren Stadt zur Verfügung. Gleichzeitig steht die Stadt vor den Auswirkungen des Klimawandels (u.a. zunehmende Starkregenereignisse, erhöhte Überflutungsgefahren).

Hamburg fühlte sich bisher vom Klimawandel nicht so betroffen. Hitzetage wie z.B. in Stuttgart gab es auf Grund der geografischen Lage nur Wenige. Von daher schien auch kein Handlungserfordernissen zu bestehen. Für die Aktualisierung des Landschaftsprogramms hat die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU) eine Stadtklimaanalyse erstellen lassen, die im Jahr 2012 abgeschlossen wurde. Mit der Stadtklimaanalyse liegt nun erstmalig ein flächendeckendes Bild der stadtklimatischen Situation für Hamburg vor. Die Analyse umfasst die Bewertung der heutigen Klimasituation in Hamburg sowie die voraussichtlichen Veränderung bis zum Jahr 2050. Aus der Analyse wurde deutlich, dass auch Hamburg mit zunehmenden Hitzetagen rechnen muss.

Auch die häufigere Starkregenereignissen erfordern ein Maßnahmenkonzept. Eine Überflutung am Mühlenkamp östlich der Alster, bei der innerhalb von 1 Stunde ein Schaden von über 27 Millionen Euro entstand, machte dies deutlich. Seit 2009 läuft das Projekt „RISA Leben mit Wasser“ (RegenInfraStruktur-Anpassung), das u.a. auch von der HafenCity Universität begleitet wird.

Als Ergebnis wurde deutlich, dass Dachbegrünungen bei Starkregen eine wichtige Pufferfunktion übernehmen.

Das Erscheinen des Leitfadens „Dachbegrünung für Kommunen“ 2011 und die o.g. Rahmenbedingungen waren der Anlass für die Abteilung Landschaftsplanung und Stadtgrün der BSU die Diskussion über die Vorteile von Dachbegrünungen wieder offensiv aufzunehmen und eine Gründachstrategie für Hamburg vorzuschlagen. 2012 stimmten der erste Bürgermeister Olaf Scholz und die Senatorin der BSU Jutta Blankau zu, so dass die Gründachstrategie weiter ausgearbeitet werden konnte.

Die Gründachstrategie wurde als Baustein zur Anpassung an den Klimawandel in den Aktionsplan Klimaschutz aufgenommen, ebenso in das Umweltprogramm 2012-2015.

Der erste Bürgermeister verkündete erstmals öffentlich auf dem IGRA-Kongress in vom 13.-15.Mai 2013, das Hamburg eine Gründachstrategie machen wird.

Die Hamburger Bürgerschaft hat die Gründachstrategie inklusive des Förderprogrammes am 28.8.2014 beschlossen.

Für die Gründachstrategie wurden ebenfalls Fördermittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit aus dem Fördertopf „Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ bewilligt.

Damit wird zum einen für zweieinhalb Jahre eine Personalstelle bei der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt gefördert und zum anderen die Einbindung der HafenCity Universität (HCU) als Projektpartner zur wissenschaftlichen Begleitung.



2. Inhalte der Gründachstrategie

Kern der Gründachstrategie ist ein Prozessmanagement und eine Prozessentwicklung. Die Hamburger Gründachstrategie soll ein Instrumentarium auflegen, mit dem verstärkt Grüne Dächer gebaut werden.

2.1 Leitbild

Die Vision für Hamburg: Mindestens 70 % der Neubauten mit Flachdach oder flachgeneigten Dächern und geeigneten Flachdachsanierungen werden begrünt, davon sind 20 % für Bewohner oder Beschäftigte als Freiräume nutzbar.

Nach einer Luftbildauswertung von Hamburg Wasser sind derzeit ca. 1 % der Hamburger Dächer begrünt, das entspricht einer gesamten Gründachfläche von 0,8 km². Es wird von einem theoretischen Potential von zusätzlich etwa 1 km² begrünbarer Dächer in 5 Jahren ausgegangen. Diese Annahmen beruhen auf den Zielzahlen des Wohnungsbauprogramms.

a. Handlungsschwerpunkte

Die Gründachstrategie besteht aus 3 Handlungsschwerpunkten:

2.21 Fördern

– Förderprogramm des Senats

Der Senat hat ein Förderprogramm von 3 Millionen Euro bis zum Jahr 2019 beschlossen.

Die Abwicklung des Förderprogrammes liegt bei der Hamburgischen Investitions- und Förderbank IFB.

Gefördert werden freiwillig durchgeführte Dachbegrünungen auf oberirdischen Geschossen

ab 20 m² Nettovegetationsfläche (NVF). Bei Gewerbegebäuden, Garagen, Carports sowie bei bestehenden Wohn- und Bürogebäuden gibt es eine Förderung ab 8 cm durchwurzelbarer Aufbaudicke, bei Neubau von Wohn- und Bürogebäuden ab 12 cm. Zuschläge sind möglich bei Dachbegrünungen in der Inneren Stadt, bei Flächen die öffentlich oder gemeinschaftlich genutzt werden können, bei Kombination mit solarer Energiegewinnung und bei Erhöhung der Abflussverzögerung.

Der Betrag darf maximal 60 % der förderfähigen Kosten betragen.

– Bund-Länder-Programme der Städtebauförderung/Rahmenprogramm Integrierte Stadtteilentwicklung (RISE)

Gründächer können als exemplarische klimabezogenen Projekte in festgelegten Fördergebieten gefördert werden. Es muss dabei ein Mehrwert für das Quartier nachvollziehbar dargestellt werden.

– **Niederschlagswassergebühr**

Für Gründächer mit mehr als 5 cm Substrathöhe wird eine Gebührenreduzierung von 50 % gewährt. Im Rahmen der Gründachstrategie soll geprüft werden, ob hier eine differenziertere Betrachtung erfolgen kann, d.h. dass Dächer die mehr Wasser zurückhalten, auch eine höhere Gebührenreduzierung erhalten können.

– **Zertifizierung**

Geplant ist eine Zertifizierung in Anlehnung der Kriterien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGBN).

– **Hamburg geht mit gutem Beispiel voran Grüne Dächer auf öffentlichen Gebäuden**

Beim Neubau und der Sanierung öffentlicher Gebäude ist die Realisierung grundsätzlich zu prüfen und dann zu realisieren, wenn dies wirtschaftlich vernünftig und technisch machbar ist. Ein Schwerpunkt sollen die Hamburger Schulen sein.

– **Umweltpartnerschaft**

Dachbegrünung ist Teil der UmweltPartnerschaft mit Hamburger Betrieben. Der Bau eines Gründaches wird als Umwelleistung im Rahmen der Umweltpartnerschaft, mit der umweltfreundliche Techniken gefördert werden, anerkannt.

2.22 Handlungsschwerpunkt Dialog

Für die Gründachstrategie ist ein Kommunikationskonzept erstellt worden. Dies beinhaltet ein Coperate Design, Broschüren, Flyer, Plakate, u.a. Das Büro TH Landschaftsarchitekten hat 4 Visionen zu Gründächern in unterschiedlichen Detaillierungsgraden für den Gebrauch in der Broschüre, auf Messen usw. entwickelt.

Geplant und teilweise schon durchgeführt sind Workshops, Exkursionen, Schulungs- und Informationsveranstaltungen mit den Baugenehmigungs-Dienststellen, Berufsverbänden, der Handwerkskammer, der Wohnungswirtschaft, die Logistik Initiative.

Seit September besteht ebenfalls eine neue Internetseite: www.hamburg.de/gruendach.

Ein weiterer Gründachwettbewerb für die Metropolregion in Fortführung des 2011 bereits von den Berufsverbänden durchgeführten Wettbewerbs ist geplant.

2.23 Handlungsschwerpunkt Fordern

– **Landschaftsprogramm**

Im Landschaftsprogramm Hamburg sollen Schwerpunktbereiche für die Begrünung dargestellt werden. Grundlage hierfür ist die Stadtklimaanalyse, aber auch eine im Jahre 2012 erstellte Freiraumbedarfsanalyse.

– **Bebauungsplan**

Die seit Jahren in der verbindlichen Bauleitplanung praktizierte Festsetzung im Bebauungsplanverfahren soll überarbeitet und differenziert werden.

– **Eingriffsregelung**

Bisher wird Dachbegrünung bei der Eingriffsregelung als Minderungsmaßnahme anerkannt, es soll untersucht werden, ob Dächer mit einer entsprechenden Qualität nicht auch als Ausgleichsmaßnahme anerkannt werden können.

– **Gründachverordnung**

Für den Inneren Bereich der Stadt soll eine Gründachverordnung erlassen werden. Geplant ist dies in Schwerpunktbereichen, so den hot spots der Überflutung oder den stark verdichteten Bereichen innerhalb des Zweiten Grünen Ringes. Gerade hier sind die positiven Wirkungen von Grünen Dächern sehr wünschenswert, sind aber aufgrund alten Baurechts sonst nicht durchsetzbar.

3 Wissenschaftliche Begleitung

– **Wasserwirtschaftliches Messprogramm und Übertragbarkeit**

Das Fachgebiet „Umweltgerechte Stadt- und Infrastrukturplanung“ an der HafenCity Universität Hamburg (HCU) ist Projektpartner der BSU bei der Entwicklung der Hamburger Gründachstrategie. Die Schwerpunkte der Aufgaben der HCU liegen in den Modulen „Wasserwirtschaft“ und „Übertragbarkeit“. Forschungsergebnisse und praktische Erfahrungen zur wasserwirtschaftlichen Wirksamkeit von Gründächern werden aufgearbeitet. Die Hamburger Strategie soll im Kontext der Erfahrungen anderer Städte bewertet werden, daneben wird die Übertragbarkeiten Hamburger Ansätze untersucht. Mit dem kontinuierlichen, langfristig angelegten Messprogramm auf dem Gründach des Neubaus der HCU sollen mittels Niederschlags- und Abflussmessungen Aussagen zur Abflusssdämpfung und -verzögerung besonders bei Starkregenereignissen ermöglicht werden.

Bei 3 neu errichtenden Wohngebäuden der städtischen Wohnungsbaugesellschaft SAGA werden im Rahmen des Projektes RISA Messeinrichtungen zur Abflussmessung von Regenwasser installiert. Die Dächer der Gebäude werden mit 3 unterschiedlichen Begrünungssystemen ausgestattet.

– **DBU Forschungsprojekt Fernerkundliche Inventarisierung und Potenzialanalyse von Dachbegrünungen.**

Hamburg ist beteiligt am dem von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) finanzierten Projekt, mit der eine Software entwickelt werden soll, die vorhandene Gründächer und potenziell begrünbare Dachflächen in Städten ermittelt, und damit ein fortlaufendes Controlling Instrument für die Flächenermittlung von Dachbegrünung bieten könnte. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat dazu eine Methodik erstellt, die auf die verschiedenen Datenqualitäten der Städte angepasst wird.

4 Perspektiven

Mit dem Förderprogramm sollen Anreize geschaffen werden, aber auch die vielen Vorteile, die grüne Dächer bieten, kommuniziert werden. Die Hamburger Gründachstrategie soll bisher nicht genutzte Freiraumpotentiale auf den Dächern der Stadt erschließen und damit auch zur Lebensqualität in der Stadt beitragen. Damit werden auch gleichzeitig Maßnahmen ermöglicht, um ein neues Regenwassermanagement in der verdichteten Stadt umzusetzen. Mit möglichst artenreichen Dächern werden neue Lebensräume für Tiere und Pflanzen geschaffen und damit auch ein Beitrag zur Biodiversität in der Stadt. Die Vision für Hamburg: Grüne Dächer zu bauen, wird zur Selbstverständlichkeit und man präsentiert stolz damit die Firma oder das Wohnungsunternehmen.

Eingriffs-Ausgleichs-Regelung. Anrechenbarkeit und Wertigkeit begrünter Dächer Prof. Dr. Klaus Neumann

Bedeutung begrünter Dächer

Begrünte Dächer haben in den letzten Jahren eine immer größere Bedeutung erhalten. Einerseits sind die Erfordernisse zur Beachtung der Umwelt- und Naturschutzbelange beim Planen und Bauen fachlich und gesellschaftspolitisch immer wichtiger und umfassender geworden. Andererseits haben sich die Planungs- und Baurechtsprechung in ganz erheblichem Maße, nicht zuletzt auf Basis der europäischen Rechtsprechung und vielfältiger europarechtlicher Umweltschutzregelungen, -auch für die Berücksichtigung von begrüntem Dächern als Kompensationsmaßnahme- deutlich verschärft. Allerdings wird die Bedeutung und Wertigkeit begrünter Dächer angesichts der absehbaren Urbanisierungsentwicklungen auch zukünftig weiterhin zunehmen. Der Drang in die Metropolen geht weiter, die Welt wird in den kommenden zwei Jahrzehnten die größte Völkerwanderung der Geschichte erleben. Für das Jahr 2030 erwarten die Vereinten Nationen einen Anstieg in die städtischen Ballungsgebiete auf 60 %, für 2050 auf ca. 67% - 70%.



Abb. 1

Angesichts der beschränkten Flächenverfügbarkeiten in den urbanen Metropolen und dem mit der Bevölkerungsentwicklung dramatisch ansteigenden Wohnungsbedarf, werden die für die ökologischen Belange von Natur- und Umweltschutz erforderlichen Flächen einem immer größeren ökonomischen und renditeorientierten Vermarktungsdruck unterworfen. Diese Urbanisierungsentwicklungen werden den Konflikt

„Bauen, um Wohnraum zu schaffen“ versus „Freiraum erhalten, um die Natur zu schützen“ oftmals verschärfen.

Das Bauen einerseits zu erleichtern und zu fördern, andererseits die umweltschützenden und naturschutzrechtlichen Belange ausreichend zu berücksichtigen, gilt daher als eindeutiges gesellschaftliches und politisches Credo. In diesem nationalen wie internationalen stadtentwicklungspolitischen Kontext werden die „Natur in der 3. Dimension“, das „Grün auf dem Dach“, werden begrünte Dächer als naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahmen in jedweder Form, insbesondere in den Metropolen, wesentlich an Bedeutung gewinnen.

Zielsetzung, rechtliche Grundlagen

Negative Folgen von planerischen und baulich bedingten Eingriffen in Natur und Landschaft zu vermeiden ist das gesetzliche verankerte Ziel der Eingriffsregelung. Als „Eingriffe“ im Sinne des § 14 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) gelten „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können“. Der Verursacher ist § 15 Abs. 2 Satz 1 BNatSchG verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft mit Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen).

➤ Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist (§ 15 Abs. 2 Satz 2 BNatSchG).

➤ Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in dem betroffenen Naturraum in gleichwertiger Weise hergestellt und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neu gestaltet ist (§ 15 Abs. 2 Satz 3 BNatSchG).

Erfolgt der Eingriff in Natur und Landschaft im Rahmen der Bauleitplanung (Flächennutzungspläne und Bebauungspläne), ist die Anwendung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung Bestandteil der Abwägung durch die Gemeinde. Deren Aufgabe ist es, einen fairen Ausgleich der konkurrierenden Belange zu erreichen. Dabei steht ihnen eine große Bandbreite an Möglichkeiten für die Auswahl der Ausgleichsflächen zur Verfügung. Die gesetzlichen Regelungen basieren auf den Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) und des Baugesetzbuches (BauGB). Ergänzt werden diese Vorschriften vielfach durch die Verfahrensregelungen der jeweiligen Landesnaturschutzgesetze und landesspezifische Bewertungsverfahren. Aufgrund dieser Rechtsvorschriften ist von zwei Anwendungsbereichen auszugehen:

- der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung und
- der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung.

Ob, in welchem Umfang und in welcher Art und Weise Dächer als Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahme zu begrünen sind, hängt demzufolge vom rechtlichen Verfahren, von der Bewertung zu Art und Umfang des Eingriffs, der damit ermittelten Eingriffserheblichkeit mit der daraus resultierenden Verpflichtung zur Kompensation ab.

Eingriffsregelung in der Bauleitplanung

Um Genehmigungsverfahren zu beschleunigen, ist die Eingriffsregelung im besiedelten Bereich nicht im einzelnen Baugenehmigungsverfahren anzuwenden, sondern wurde auf die Ebene des Bebauungsplans verlagert. Das bedeutet, dass - außer im Außenbereich nach § 35 BauGB - die Eingriffsregelung, d.h. die Ermittlung und Bewertung des Eingriffs und die mögliche Festsetzung von Art und Umfang einer Dachbegrünung, bereits bei Aufstellung und Änderung eines Bebauungsplanes als Teil der bauleitplanerischen Abwägung anzuwenden sind.

Erforderliche Kompensationsmaßnahmen (also auch Art und Umfang einer Dachbegrünung) werden im Benehmen mit der zuständigen Naturschutzbehörde bereits im Bebauungsplan verbindlich festgesetzt. Diese wird als „Huckepack-Verfahren“ bezeichnet. Zu berücksichtigen ist bei diesem „Huckepack-Verfahren“, dass neben den naturschutzfachlichen Erwägungen sowohl im Rahmen der gesetzlich erforderlichen (Öffentlichkeits-) Beteiligungsverfahren gem. § 3 BauGB wie auch nach der jeweiligen Interessenslage der Genehmigungsbehörde die Abwägung „Pro“ oder „Contra“ Dachbegrünung erfolgen kann.

Die Eingriffsregelung im Artenschutz

Mit der Novellierung des BNatSchG wurde mit den §§ 44 und 45 das Artenschutzrecht an die europarechtlichen Vorgaben angepasst. Ziel ist, die ökologische Funktion der vom Eingriff oder Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten bestimmter Arten, mindestens im räumlichen Zusammenhang zu erhalten. Dieses kann auch durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen sichergestellt werden (§ 44 Abs. 5 Sätze 2 und 3 BNatSchG). Zum Umfang der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung gehören alle europäisch geschützten Arten (Anhang IV FFH-RL, Vogelschutz-RL) sowie Arten einer Rechtsverordnung

nach § 54 Abs. 2 BNatSchG (sog. ‚Verantwortungs‘-Arten). Für die planerische Bewältigung bedeutet dieses, dass zum frühestmöglichen Zeitpunkt (i. d. R. im Rahmen der frühzeitigen Behördenbeteiligung der Umweltprüfung in der Bauleitplanung gemäß § 4 Abs. 1 BauGB) Hinweise zum Vorkommen solcher Arten nach § 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG eingeholt werden müssen. Diese Arten gilt es zu schützen und ggfs. entsprechende Lebensräume neu zu schaffen. Die Möglichkeit in diesem Zusammenhang auch Dachbegrünungen nach den Erfordernissen des Artenschutzes (z.B. als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme) zu definieren, findet bisher relativ wenig Anwendung.



Abb. 2

Insbesondere für den ornithologischen Bereich liegen aber umfangreiche Erkenntnisse vor, beispielsweise vom Forschungs- und Technologiezentrum Westküste der Universität Kiel über das Phänomen der Dachbrüter. Es wurde festgestellt, dass immer häufiger geschützte Arten wie Möwen und Austernfischer auf Dächern brüten und auch Sturm- und Silbermöwen zu ihrem Brutgeschäft zahlreiche Dächer nutzen. Die Erkenntnis, dass Dächer bei entsprechender Lage und vegetationstechnischer Gestaltung auch als Brut- und Nistplatz von geschützten Arten Bedeutung erlangen, kann in Zukunft vermehrt als Option zur „artenschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahme auf dem Dach“ führen.

Eingriff-Ausgleich bei Dachbegrünungen, Bewertungsproblematik

Die grundsätzliche Zielsetzung der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung besteht neben der Verpflichtung zur Schadensvermeidung und -minimierung im Vollzug von Kompensationsmaßnahmen. Sofern diese mittels Dachbegrünungen realisiert werden sollen, ist in den entsprechenden Verfahren nach NatSchG oder BauGB festzustellen, d.h. sowohl fachlich wie rechtlich nachvollziehbar darzustellen und zu bewerten:

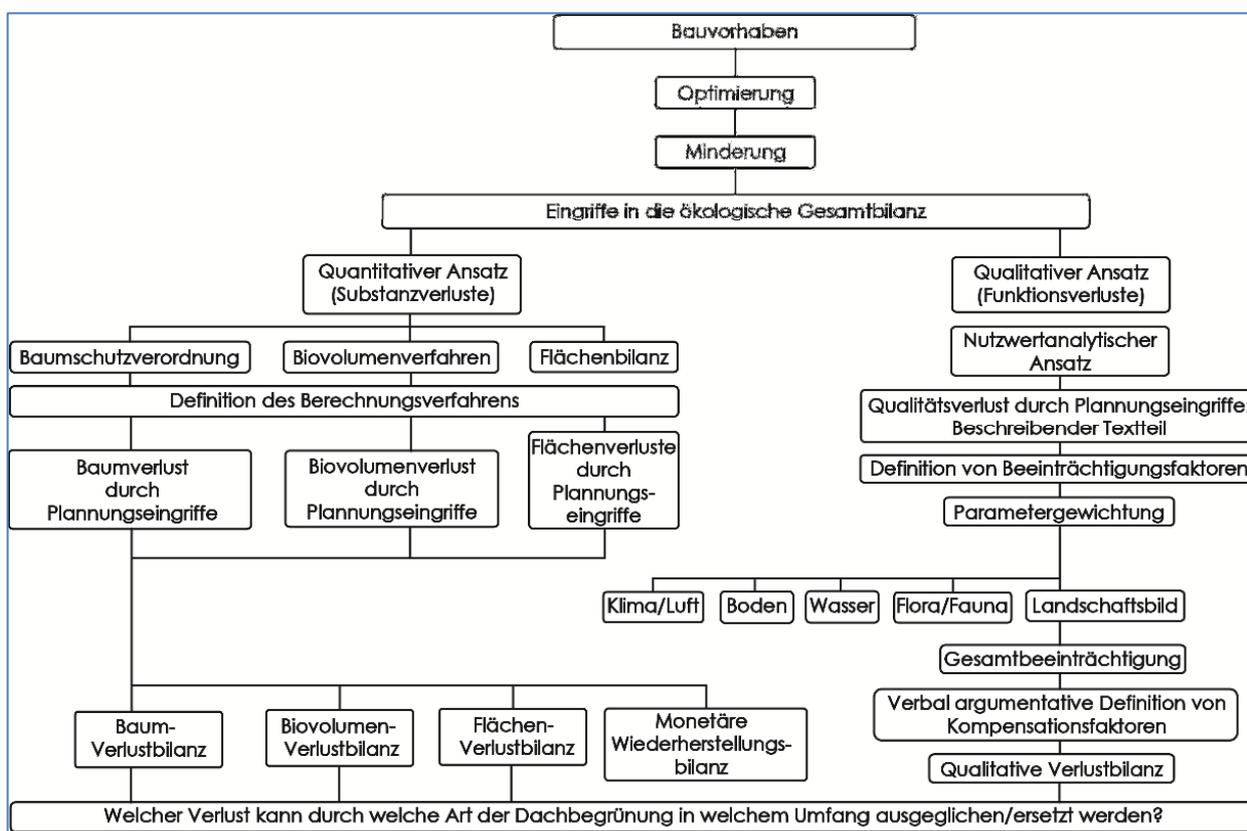
1. Ob, in welchem Umfang und in welcher Art und Weise ein Vorhaben (z.B. mittels der Begrünung von Dächern) optimiert und damit der Eingriffe minimiert oder vermieden werden kann.
2. In welcher Art und in welchem Umfang ein Vorhaben Eingriffe verursachen wird.
3. Welche Eingriffe in die Quantität (z.B. Flächeninanspruchnahme, Vegetationsverlust, Versiegelung etc.) und
4. welche Eingriffe in die Qualität (Landschaftsbild, Nutzungen, Luft- und Wasserqualität) mit
5. welcher Begrünungsart und welcher Bauweise durch Dachbegrünung ausgeglichen oder ersetzt werden können.

Insbesondere die justiziabel nachvollziehbaren Ermittlungen, Bewertungen und Begründungen erhalten eine immer größere Bedeutung, da Kompensationsfestlegungen zunehmend zum Gegenstand rechtlicher Auseinandersetzungen werden. Die Anwendung der Eingriffsregelung stellt die (Naturschutz-)Behörden, aber auch die Planungsträger(Bauherrn) und die Planer vor zahlreiche fachliche, methodische, verfahrensmäßige und juristische Herausforderungen, da keine einheitlichen zur Regelungen existieren. Eine ganz wesentliche Bedeutung kommt dem Bewertungsverfahren und der angewendeten Bewertungsmethodik zu. Eine allgemein akzeptierte Typisierung umweltplanerischer Bewertungsmethoden liegt aber bisher nicht vor. Dies liegt einerseits an der bundesdeutschen Föderalismusstruktur mit zahlreichen landes- und regionalspezifischen Fachregelungen, andererseits ist es dem unscharfen Methoden- bzw. Verfahrensbegriff geschuldet. Häufig existieren landesspezifischen Planungs- und Bewertungshilfen (Rundschreiben, Regularien, Erlasse oder Leitfäden zur Bewertungssystematik). Ein entsprechender Erlass mit Vorgaben aus Schleswig-Holstein formuliert beispielsweise: „Anrechnung der Dachbegrünung: Nach dem landesweit geltenden MUNF/IM Erlass zur Eingriffsregelung vom 9.12.2013 und der

Bilanzierungsmethode der LH Kiel 2012, kann der Ausgleichsflächenbedarf für das Schutzgut Boden durch die Anrechnung - der Hälfte der Flächen begrünter Dächer reduziert werden“.

In der naturschutzfachlichen wie naturschutzrechtlichen Planungs- und Baupraxis finden sich zahlreiche sehr unterschiedliche Ansätze für eine zumindest nominale Systematisierung zur Eingriffs- Ausgleichsbewertung. Grundsätzlich unterschieden werden quantitative und qualitative Ermittlungen der Eingriffsfolgen. Beide Argumentationsmethoden werden oftmals kombiniert; demzufolge gilt es auch bei dem Einsatz von Dachbegrünungen als Kompensationsmaßnahme eine sowohl qualitative wie quantitative Kausalität zu entwickeln. Erforderlich ist der grundsätzliche Nachweis, für welchen Eingriff in die Substanz (z.B. Bäume, Vegetation, Versiegelung) und für welchen Eingriff in die Funktionen des Naturhaushaltes (z.B. Klima, Luft, Lärm, Landschaftsbild) welche Art von Dachbegrünung als Vermeidung, Minimierung, Ausgleich oder Ersatz geeignet ist. In der gegenwärtigen Planungspraxis werden i.d.R. angewendet:

- monetäre Methoden, z.B. Herstellungskostenansatz
- nutzwertanalytische Methoden, z.B. bilanzierende Punkt- oder Volumenwertfahren
- ökologische Wirkungs-/ Risikoanalysen, z.B. Grenz- und Habitatwert bezogene Wirkungszusammenhänge
- verbal-argumentative Bewertungen, z.B. zur visuellen Landschaftsbildanalyse



Beispiele Länderspezifische Vorgaben zu Dachbegrünungen als Teil von Eingriff und Kompensation

Beispiel 1: Baden-Württemberg: Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Arbeitshilfe der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz. Karlsruhe. Dezember 2012.

a.) Beim Schutzgut Boden werden Dachbegrünungen als **Kompensationsmaßnahme** eingestuft. Die Berechnung des Kompensationsbedarf wird auf der Basis von Bodenwerteinheiten (BWE) nach folgender Formel berechnet: $KB = \text{Fläche (m}^2) \times (WvE - WnE)$. Es bedeuten:

- KB= Kompensationsbedarf in BWE
- Fläche (m²) = Eingriffsfläche
- WvE = Wertstufe des Bodens vor dem Eingriff
- WnE Wertstufe des Bodens nach dem Eingriff

b.) Das fachliche Überdecken von baulichen Anlagen am Ort des Eingriffs (z.B. Tiefgaragen) wird als **Minimierungsmaßnahme** anerkannt. Voraussetzung ist die Verwendung von weitgehend steinfreiem, kulturfähigem Bodenmaterial und mindestens 20 cm Oberboden. Die Vorgabe kann den vegetationstechnischen Anforderungen von intensiven Dachbegrünungen entsprechen und führt je nach

Mächtigkeit der durchwurzelbaren Bodenschicht ab 20 cm bzw. ab 50 cm (inkl. humoser Oberboden) zu unterschiedlichen Wertstufen im Bewertungsverfahren

Beispiel 2: Berlin: Verfahren zur Bewertung und Bilanzierung von Eingriffen im Land Berlin. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt. 2011

- a.) Zum Schutzgut Wasser als Teil der abiotischen Komponenten des Naturhaushaltes werden als „**Wertträger**“ zur Abflussbildung und zum Wasserhaushalt extensive und intensive Dachbegrünungen mit einer „ordinalen Werteinstufung“ mittel-Gesamtabfluss ≥ 50 bis 70% zugeordnet.
- b.) Im Zusammenhang mit der Bewertung von biotischen Komponenten des Naturhaushaltes werden extensive Dachbegrünungen (Biototyp 12911) mit 10 Wertpunkte/m², intensive Dachbegrünungen (Biototyp 12912) mit 2 Wertpunkten/m² bewertet. Im Rahmen einer entsprechenden Gesamtpunktbilanzierung werden auf dieser Basis Art und Umfang von Dachbegrünungen als **Kompensationsmaßnahme** zum Wertausgleich ermittelt.
- c.) Im Zusammenhang mit monetären Berechnungen „Maßnahmen zur Herstellung“ wird vorgegeben: *Dachbegrünung Herstellung € 31,25 / m², Fertigstellungspflege: 1. Jahr 0,16 €/m²“*

Beispiel 3: Bayern: Eingriffsregelung in der Bauleitplanung. Bauen im Einklang mit Natur und Landschaft. Leitfaden der Arbeitsgruppe Eingriffsregelung in der Bauleitplanung beim Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. Januar 2003.

Zum Schutzgut Klima/Luft werden als Maßnahmen, „die zur **Vermeidung** von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft dienen, einschließlich grünordnerischer Maßnahmen zur Wohnumfeldgestaltung“ benannt: „Dach- und Fassadenbegrünung und dauerhafter Begrünung von Flachdächern“. Eine weitergehende qualitative Beschreibung erfolgt allerdings nicht.

Beispiel 4: Schleswig Holstein : Methode der Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung der Stadt Kiel (Auszug) 26.4.2013

Ausgangspunkt zur Bilanzierung des Ausgleichsbedarfs der Eingriffsfläche ist der Biototypenwert und die Eingriffsschwere. Hierüber wird ein Grundaussgleich ermittelt. Der Grundaussgleich deckt den Ausgleichsbedarf für den Regelfall der B-Pläne ab. Sofern ein Ausgleich nicht möglich ist, kann Ersatz empfohlen werden. Der Ersatz wird über den Kostenfaktor geregelt. Die Kosten dienen als Maßstab für die Ermittlung der Höhe von **Ersatzmaßnahmen** und müssen nicht den aktuell anfallenden Kosten entsprechen. Es wird wie folgt vorgegangen:

1. Ermittlung der Kosten (Grundstücks- plus Herstellungskosten), die anfallen würden bei der Umsetzung von angemessenen Ausgleichsmaßnahmen. Angemessene Ausgleichsmaßnahmen sind Maßnahmen zur Herstellung des gleichen oder eines ähnlichen Biototyps. Wird z.B. in eine Gebüsche Fläche eingegriffen, so wäre die Herstellung einer neuen Gebüsche Fläche eine angemessene Ausgleichsmaßnahme.

2. In Höhe der ermittelten Kosten für die angemessenen Ausgleichsmaßnahmen können dann geeignete Ersatzmaßnahmen vorgenommen werden. Als Kosten für die Herstellung bestimmter Biototypen werden benannt: „Fläche neu zu begrünender Dächer, m² € 500,-“ (ohne Kosten für Grundstücksankauf oder- bereitstellung)

Fazit:

Eine europa- oder bundesweit einheitliche oder vergleichbare Regelung zur Ermittlung, Bewertung und Festlegung begrünter Dächer als Bestandteil der naturschutzrechtlichen Kompensation existiert nicht. Länder- oder kommunalspezifische Bewertungsverfahren stellen Bauherrn und Planer oftmals vor große Probleme, da im Rahmen der gemeindlichen Abwägung („Huckepack-Verfahren“) neben naturschutzfachlichen Belangen zunehmend auch kommunalpolitische und bürgerschaftliche Interessen einfließen. Häufige Rechtsstreitigkeiten über Art, Umfang, Kosten, Zeit, und die dauerhafte Pflege und Unterhaltung von Kompensationsmaßnahmen erfordern eine bis ins Detail nachvollziehbare und justiziable Ermittlung, Bewertung und Festlegung von Dächern als Eingriff, Ausgleich und Ersatz.

Gebietseigenes Saatgut. Auch für begrünte Dächer!?

Dr. Frank Molder

Einführung

Für Begrünungen in der freien Natur besteht nach Bundesnaturschutzgesetz ein Genehmigungsvorbehalt gegen die Verwendung von Pflanzen gebietsfremder Arten (BNatSchG § 40 Abs. 4). Die Ziele dieser Vorgabe sind der Schutz vor Florenverfälschung und die Erhaltung der biologischen Vielfalt. Die Vorgabe wird nach Ablauf einer Übergangsfrist ab dem 1. März 2020 bindend. Bis zu diesem Zeitpunkt sollen in der freien Natur Gehölze und Saatgut vorzugsweise nur innerhalb ihrer Vorkommensgebiete ausgebracht werden.

Auf dieser Grundlage haben in den letzten Jahren zahlreiche Forschungsaktivitäten und Marktentwicklungen zur Verwendung von Wildpflanzen-Saatgut aus gebietseigenen Herkünften stattgefunden. Mit den 2014 durch die FLL veröffentlichten „Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut“ steht nun ein umfassendes Regelwerk zur Verfügung, das diesen Entwicklungen einen einheitlichen Rahmen verleiht und einen wichtigen Beitrag liefern kann, bei Begrünungen die Vorgaben des Bundesnaturschutzgesetzes zur Verwendung von gebietseigenen Herkünften zu erfüllen.

Im Rahmen des Vortrages wird das FLL-Regelwerk vorgestellt. Anhand von mehreren Praxisbeispielen erfolgt zudem die Demonstration verschiedener Anwendungsbereiche der Verwendung von gebietseigenem Saatgut. Abschließend wird der Frage nachgegangen, inwieweit gebietseigenes Saatgut auch für Gründächer möglich und sinnvoll sein kann.

Abbildung 1 zeigt anhand der Stein-Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*) ein Beispiel für die natürliche und räumlich differenzierte genetische Vielfalt auch innerhalb von Arten auf. Diese innerartliche Vielfalt als Grundstein der Biodiversität soll durch die Verwendung von gebietseigenem Saatgut erhalten und geschützt werden.



Abb. 1: Variierende Grundblätter der Stein-Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*) von Herkünften aus verschiedenen Regionen Baden-Württembergs und Hessens (Quelle: MOLDER 1990).

FLL-Regelwerk „Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut“

Im Rahmen des Regelwerkes (FLL 2014) wird gebietseigenes Saatgut auf zwei Ebenen behandelt:

- Regiosaatgut
- Naturraumtreues Saatgut

Nach einer gemeinsamen Einführung mit Definitionen und Hinweisen zur grundlegenden Auswahl der geeigneten Herkunftsqualitäten und Einsatzgebiete werden die Grundlagen des Regiosaatgut-Konzeptes behandelt sowie Regel-Saatgut-Mischungen für Regiosaatgut (RSM Regio) vorgeschlagen (Bezugsebene Ursprungsgebiet). Zum Thema „Naturraumtreues Saatgut“ erfolgt die Vorstellung der zu Grunde liegenden naturräumlichen Gliederung sowie der hierfür geeigneten Übertragungsverfahren z.B. mit Mähgut, Druschgut, Oberboden oder Vegetationssoden (Bezugsebene Naturraum). Den Abschluss bilden Musterausschreibungstexte für Begrünungen mit den verschiedenen Herkunftsqualitäten und Übertragungsverfahren.

Der FLL-Regelwerksausschuss (RWA) „Gebietseigenes Saatgut“ setzt sich aus Experten zusammen, welche die Fachbereiche Botanik, Saatgutvermehrung, Ingenieurbiologie, Straßenbauverwaltung, Landschaftsplanung, Landschaftspflege und Naturschutz abdecken. Zielgruppe des neuen Regelwerkes sind Planer, Ausführende und Behörden. Ihnen soll eine Hilfestellung bei der Auswahl von Begrünungsverfahren mit gebietseigenem Saatgut und der Erstellung von Ausschreibungen gegeben werden. Daneben werden auch Saatgutproduzenten und -händler angesprochen.

Begriffe

Das Regelwerk versteht den Begriff „**gebietseigen**“ im Sinne der Definition von KOWARIK & SEITZ (2003): „Als gebietseigen werden Pflanzen bzw. Sippen bezeichnet, die aus Populationen einheimischer Wildsippen

stammen, welche sich in einem bestimmten Naturraum über einen langen Zeitraum in vielfachen Generationsfolgen vermehrt haben und bei denen eine genetische Differenzierung gegenüber Populationen der gleichen Art aus anderen Naturräumen anzunehmen ist.“ Ergänzend zu dieser Definition werden nur solche Arten als gebietseigen betrachtet, die in einem bestimmten Naturraum schon vor dem 16. Jahrhundert (Entdeckung Amerikas 1492) im Naturraum sicher oder wahrscheinlich einheimisch gewesen sind. So können z.B. Neophyten nicht gebietseigen sein, auch wenn sie sich über einen langen Zeitraum in vielfachen Generationsfolgen in einem bestimmten Naturraum vermehrt haben.

Die dem Regelwerk zu Grunde liegende naturschutzrechtliche Vorgabe zur Verwendung von gebietseigenen Herkünften (§ 40 (4) BNatSchG) bezieht sich auf Begrünungen in der „**freien Natur**“ mit Ausnahme des Anbaus von Pflanzen in der Land- und Forstwirtschaft. Zur Auslegung des Begriffes „freie Natur“ bestehen bis dato keine klaren Rechtsvorschriften. Jedoch beziehen verschiedene einschlägige Leitfäden und Fachartikel die „freie Natur“ auf den gesamten Außenbereich außerhalb von Siedlungsgebieten und einzelnen Siedlungsanlagen. In diesem Sinne wird der Begriff auch im Rahmen der FLL-„Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut“ verwendet. Eine Veränderung der Flächen durch den Menschen bzw. den Grad der Naturnähe sind dabei keine Kriterien zur Abgrenzung der „Freien Natur“. So ist beispielsweise für Begrünungsmaßnahmen an Verkehrswegen grundsätzlich gebietseigenes Material zu verwenden. Gegebenenfalls erforderliche Ausnahmeregelungen (z.B. bauwerksbedingt) können im Rahmen der planrechtlichen Genehmigung formuliert werden.

Nach SCHUMACHER & WERK 2010 sind neben dem planerischen Außenbereich nach § 35 BauGB auch große zusammenhängende Grünsysteme im Siedlungsbereich zur freien Natur zu zählen, soweit diese gleichfalls nach § 35 BauGB anzusprechen sind und keine Anlagen der Gartendenkmalpflege darstellen oder besonders gestaltete innerstädtische Parkanlagen mit spezifischer Vegetationsausstattung sind. Sonstige innerörtliche Bereiche bzw. Innenbereiche nach § 34 BauGB sind demnach nicht als freie Natur anzusprechen. Damit gehören auch dort liegende (begrünte) Dachflächen aus rechtlicher Sicht nicht zu freien Natur.

Der Begriff **Regiosaatgut** im Sinne der FLL-Empfehlungen definiert sich über die Aussagen und Qualitätsvorgaben des Regiosaatgut- und Regiopflanzgut-Konzeptes (Prasse et al. 2010, www.regionalisierte-pflanzenproduktion.de). Das Konzept liefert mit seinen 22 Ursprungsgebieten, den jeweiligen Positivlisten der potenziell verwendbaren Arten je Gebiet sowie mit den entwickelten Sammel-, Vermehrungs- und Zertifizierungsstrategien eine fundierte und abgestimmte Grundlage für die Abgrenzung des Begriffes und die Erstellung von Regiosaatgut-Mischungen. In der Tabelle 1 sind die 22 Ursprungsgebiete aufgelistet.

Tab. 1: Ursprungsgebiete für Regiosaatgut

UG 01	ordwestdeutsches Tiefland
UG 02	Westdeutsches Tiefland mit Unt. Weserbergland
UG 03	Nordostdeutsches Tiefland
UG 04	Ostdeutsches Tiefland
UG 05	Mitteldeutsches Tief- und Hügelland
UG 06	Oberes Weser- und Leinebergland mit Harz
UG 07	Rheinisches Bergland
UG 08	Erz- und Elbsandsteingebirge
UG 09	Oberheingraben mit Saarpfälzer Bergland
UG 10	Schwarzwald
UG 11	Südwestdeutsches Bergland
UG 12	Fränkisches Hügelland
UG 13	Schwäbische Alb
UG 14	Fränkische Alb
UG 15	Thüringer Wald, Fichtelgebirge und Vogtland
UG 16	Unterbayerische Hügel- und Plattenregion
UG 17	Südliches Alpenvorland
UG 18	Nördliche Kalkalpen
UG 19	Bayerischer und Oberpfälzer Wald
UG 20	Sächsisches Löß- und Hügelland
UG 21	Hessisches Bergland
UG 22	Uckermark mit Odertal

Die Abbildung 2 gibt einen Überblick zur räumlichen Verteilung der 22 Ursprungsgebiete in Deutschland.



Abb. 2: Räumliche Verteilung der 22 Ursprungsgebiete für Regiosaatgut

Die Begrünung mit **naturreaumtreuem Saatgut** definiert sich über die Verwendung von Saatgut bzw. Diasporengemischen aus derselben naturräumlichen Haupteinheit (dreistellig nummeriert bei MEYNEN & SCHMITHÜSEN 1953-1962), in dem auch der Ausbringungsort liegt. Als Begrünungsverfahren, die sich für die Ausbringung oder Übertragung von Saatgut bzw. Diasporengemischen/-substraten aus naturreaumtreuen Herkünften anbieten, sind Mähgut- und Druschgutübertrag sowie Oberboden- und Sodenübertrag, aber auch die Aussaat mit auf entsprechender Naturraumebene gesammeltem/zwischenvermehrtem Saatgut aufzuführen (Anwendungsbeispiele s. Abb. 3 u. Abb. 4).



Abb. 3: Mähgut-Übertrag an der S-Bahn Nürnberg–Neumarkt (Obpf.) (Quelle: Baader Konzept GmbH)



Abb. 4: Flugplatz Oberschleißheim: Soden-Übertrag von einem Kalktrockenrasen als Artenschutzmaßnahme (Quelle: Baader Konzept GmbH)

Grundlegende Regelungen und Aussagen

Generell sollte bei jeder Begrünung zunächst geprüft werden, ob eine gezielte Begrünung durch Aussaat/Ausbringung von Diasporen überhaupt notwendig ist. So ist z.B. bei ausreichender Stabilität des Begrünungsstandortes oder bei geringeren Anforderungen an Erosionsschutz auch eine Selbstbegrünung in Erwägung zu ziehen, soweit von einem ausreichenden Saatgut-/Diasporenangebot von Ziel-Vegetation auf oder im Umfeld des Begrünungsstandortes ausgegangen werden kann.

Ist eine Selbstbegrünung nicht zielführend, kann die folgende Tabelle 2 helfen, die geeignete der verschiedenen gebietseigenen Herkunftsqualitäten „Regiosaatgut“ und „Naturraumtreues Saatgut“ auszuwählen.

Tab. 2: Empfehlungen zum Einsatz verschiedener Herkunftsqualitäten bei Begrünungen in der freien Natur

<p>Regiosaatgut z.B. in Form von</p> <ul style="list-style-type: none"> - RSM Regio - sonstigen Mischungen - Einzelsaatgut 	<p>Bezugsraum: Ursprungsgebiet <u>Mindeststandard</u> für Begrünungen in der freien Natur (Ausnahme: floristisch sensible Bereiche/Vorhaben) Empfohlen für Begrünungen mit deutlicher ingenieurbioologischer Sicherungsfunktion und andere landschaftsbauliche Begrünungen (Böschungsbegrünungen an Verkehrsinfrastrukturen, Erosionsschutzbegrünungen, Rekultivierungen etc.)</p>
<p>Naturraumtreues Saatgut z.B. in Form von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mähgut-Übertrag - Druschgut-Übertrag - Boden-/Soden-Übertrag - Mischungen/ Einzelsaatgut* <p>*gesammelt/vermehrt</p>	<p>Bezugsraum: naturräumliche Haupteinheit <u>Empfohlen</u> für vorwiegend naturschutzfachlich/naturschutzrechtlich induzierte Begrünungsmaßnahmen wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (Eingriffsregelung), - Kohärenzsicherungsmaßnahmen (Natura 2000-Relevanz), - Maßnahmen i.R. der Artenschutzregelung, - sonstige Biotopentwicklungs-/ Renaturierungsmaßnahmen

Neben den Anforderungen an die naturschutzfachliche Qualität und Herkunftstreue stellen die ingenieurbioologischen Anforderungen an die Begrünung und fallweise sicherlich auch die Verfügbarkeit von Saatgutqualitäten wichtige Entscheidungskriterien dar.

Der Verwendung von gebietseigenem Saatgut bei Begrünungen in der freien Natur sind zunächst grundsätzlich keine Grenzen gesetzt. Der Zielbiotop bzw. die beabsichtigte Funktion sowie die Bedingungen der Begrünungsfläche bestimmen dabei die Zusammensetzung der zu verwendenden Saatgutmischung bzw. das zu übertragende Diasporengemisch. In der Regel wird es sich bei Begrünungen im Rahmen des Landschaftsbaus und der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen um Grünlandbestände im weitesten Sinne handeln, aber auch Staudensäume, Zwergstrauchheiden und Gehölzbestände lassen sich grundsätzlich mit gebietseigenem Material begrünen.

Die dem Regiosaatgut zu Grunde liegende Unterteilung in 22 Ursprungsgebiete wurde mit Mitarbeitern der zuständigen Fachbehörden der Bundesländer, lokalen und regionalen Experten sowie interessierten Pflanzenproduzenten abgestimmt.

Gebietseigenes Saatgut – auch für begrünte Dächer?

Der Gesetzgeber hat den Genehmigungsvorbehalt gegen die Verwendung von Pflanzen gebietsfremder Arten auf die freie Natur beschränkt (vgl. § 40 (4) BNatSchG). Aus rechtlicher Sicht greift diese Vorgabe damit bei Begrünungen von Dachflächen auf Hochbauten in der Regel nicht.

Begrünte Dächer haben aber trotzdem eine Funktion als Lebensraum für Tiere und Pflanzen. Bei Verwendung von gebietsfremden Arten und Herkünften besteht auch hier die Gefahr einer Florenverfälschung, auf der Fläche selbst und da Diasporen auch in den Außenbereich gelangen können.

Die Begrünung von Dächern mit gebietseigenen Herkünften

- nutzt das vorhandene Biotopentwicklungspotenzial von Dachflächen (kein intensiver Nutzungs- und Pflegedruck) besser aus
- verhindert Florenverfälschung,
- liefert eine größere Naturnähe und einen Beitrag zur Verbesserung der Biodiversität auch im innerörtlichen Umfeld,
- verbessert die artenschutzfachliche Funktion der Bestände durch Schaffung spezifischer Habitatqualitäten (Tier-Pflanzenbeziehungen, Lebensraum für Spezialisten)

und verstärkt damit wichtige Wohlfahrtsfunktionen von Dachbegrünungen.

Entsprechende Saatgut- und Pflanzenherkünfte werden bereits in verschiedenen Bundesländern und Regionen angeboten bzw. die Märkte befinden sich im Aufbau. Eine ausreichende Verfügbarkeit ist oft direkt oder durch Ausweichen auf Nachbar-Vorkommensgebiete gegeben.

Auch wenn rechtlich nicht verlangt, ist daher aus fachlicher Sicht die Frage „Gebietseigenes Saatgut – auch für begrünte Dächer?“ mit einem klaren Ja zu beantworten.

Literatur / Quellen

BMELV (2012): ErMiV - Verordnung über das Inverkehrbringen von Saatgut von Erhaltungsmischungen. Erhaltungsmischungsverordnung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 6. Dezember 2011 (BGBl. I S. 2641), zuletzt geändert durch Artikel 5 der Verordnung vom 25. Oktober 2012 (BGBl. I S. 2270).

BNATSCHG: Bundesnaturschutzgesetz. Am 29.07.2009 vom Bundestag beschlossen (I 2542). In Kraft getreten am 01.03.2010.

FLL (2014): Empfehlungen für Begrünungen mit gebietseigenem Saatgut. Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V., Bonn. 123 S.

KOWARIK, I. u. B. SEITZ (2003): Perspektiven für die Verwendung gebietseigener Gehölze. NEOBIOTA 2: 3-26.

MEYNEN E. u. J. SCHMITHÜSEN (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands. Selbstverlag der Bundesanstalt für Landeskunde. Bad Godesberg.

MOLDER, F. (1990): Ökotypenanalyse an Wildkräuterarten in Hinsicht auf extensive Gras-Kräuter-Ansaaten. Z. f. Vegetationstechnik 13: 68-74.

MOLDER, F. (2002): Gefährdung der Biodiversität durch Begrünungen mit handelsüblichem Saat- und Pflanzgut und mögliche Gegenmaßnahmen. In: KOWARIK, I. u. U. STARFINGER (Hrsg.): Biologische Invasionen: Herausforderung zum Handeln? NEOBIOTA I: 299 - 308, Berlin.

PRASSE, R., KUNZMANN D. u. R. SCHRÖDER (2010): Entwicklung und praktische Umsetzung naturschutzfachlicher Mindestanforderungen an einen Herkunftsnachweis für gebietseigenes Wildpflanzensaatgut krautiger Pflanzen. Unveröffentl. Abschlussbericht DBU-Projekt. LU Hannover, Institut für Umweltplanung. Förderkennzeichen: Az 23931. (2008 – 2009) 166 S.

RL 2010/60/EU: Richtlinie der Kommission vom 30. August 2010 mit Ausnahmeregelungen für das Inverkehrbringen von Futterpflanzensaatgutmischungen zur Erhaltung der natürlichen Umwelt (ABl. L 228 vom 31.8.2010, S. 10).

SCHUMACHER A. u. K. WERK (2010): Die Ausbringung gebietsfremder Pflanzen nach § 40 Abs. 4 BNatSchG. NuR 32: 848-853.

Themenkreis „Aus der Praxis“

Pflege und Wartung begrünter Dächer. Leistungsbeschreibung, Streitfälle, Pflegekonzept Dipl.-Ing. Bernd W. Krupka

1. Vertragsgrundlagen, Definitionen, Leistungsbeschreibung,

1.1 Regelwerke als Vertragsgrundlage

- „Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie“, FLL 2008
- DIN 18915 2002-08 Vegetationstechnik im Landschaftsbau –
Bodenarbeiten
 - DIN 18916 2002-08 Vegetationstechnik im Landschaftsbau –
Pflanzen und Pflanzarbeiten
- DIN 18917 2002-08 Vegetationstechnik im Landschaftsbau-
Rasen und Saatarbeiten
- DIN 18919 2002-08 Vegetationstechnik im Landschaftsbau-
Entwicklungs- und Unterhaltungspflege
von Grünflächen
- „Regel-Saatgut-Mischungen RSM“, FLL
- Gütebestimmungen für Stauden, FLL
- Gütebestimmungen für Baumschulpflanzen, FLL

1.2 Weitere Fachinformationen

- Hinweise zur Pflege und Wartung von begrünten
Dächern, FLL 2002
- FBB-SchlagLicht8 – Pflege von Extensivbegrünungen,
2012
- Technische Informationen für Planung und Ausführung
- Technische Informationen der Systemanbieter

1.3 Definitionen

- **Fertigstellungspflege**
Die Fertigstellungspflege dient der Erzielung des abnahmefähigen Zustandes einer Begrünung. Sie ist Teil der Herstellung und endet mit der Abnahme. Danach beginnt die Entwicklungspflege
- **Entwicklungspflege**
Die Entwicklungspflege dient der Erzielung des funktionsfähigen Zustandes einer Begrünung. Sie schließt nach der Abnahme an die Fertigstellungspflege an und dauert bis zum Beginn der Unterhaltungspflege.
- **Unterhaltungspflege**
Die Unterhaltungspflege dient der Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes einer Begrünung. Sie schließt an die Entwicklungspflege an.
- **Instandhaltung**
Die Instandhaltung beinhaltet:
 - Inspektion
 - Wartung
 - Pflege
 - Instandsetzung (Wiederherstellung des Sollzustandes).

Die Instandsetzung schließt auch die Abstimmung der Instandhaltungsziele und die Festlegung entsprechender Instandhaltungsstrategien ein.

Quelle: FLL 2002/2008

1.4 Leistungsbeschreibung

Die Leistungsbeschreibung bzw. das Unternehmerangebot sollte sich immer auf die Regelwerke nach Ziff. 1.1 beziehen.

Nach DIN 1960 VOB Teil A gilt nach § 7 Leistungsbeschreibung, Technische Anforderungen:

1. „Die Leistung ist eindeutig und so erschöpfend zu beschreiben, dass alle Bewerber die Beschreibung im gleichen Sinne verstehen müssen und ihre Preise sicher und ohne umfangreiche Vorarbeiten berechnen können.
2. Um eine einwandfreie Preisermittlung zu ermöglichen, sind alle die beeinflussenden Umstände festzustellen und in den Vergabeunterlagen anzugeben.
3. Dem Auftraggeber darf kein ungewöhnliches Wagnis aufgebürdet werden für Umstände und Ereignisse, auf die er keinen Einfluss hat und deren Einwirkung auf die Preise und Fristen er nicht im Voraus schätzen kann“.

Gegen diese drei Grundregeln wird regelmäßig verstoßen.

„Leistungsbeschreibung mit Leistungsprogramm“ nach VOB umfasst die Bauausführung mit Entwurf für die Leistung. Hier Vorsicht mit Pauschalierungen.

Die Vegetationsformen und Begrünungsziele müssen eindeutig beschrieben sein. Ebenso die Festlegungen unerwünschter Fremdvegetation in den Begrünungen, in Belägen und Kies-Randstreifen.

Grundsätze für die Leistungsbeschreibung Fertigstellungs- Entwicklungs- und Unterhaltungspflege:

1. Pflegeziele für die Begrünungen evtl. mit Besonderheiten wie z. B. Solardächer beschreiben
2. Zeitrahmen für Gesamt- und Einzelmaßnahmen festlegen
3. Einzelleistungen umfassend beschreiben
4. Anzahl der Pflegegänge festlegen
5. Den Umgang mit Fremdvegetation/Unkraut festlegen
6. Risiken von standortbedingten Winderosionen
7. Einzel- bzw. Jahresabnahmen der Pflegemaßnahmen vereinbaren.

Auflistungen von Einzelmaßnahmen finden sich in den FLL-Regelwerken

2. Kritische Begrünungszeiträume und die Konsequenzen für die Fertigstellungspflege

Kritische Begrünungszeiträume sind generell die Zeiten mit völliger Vegetationsruhe von ca. Mitte Oktober bis ca. Ende Februar bzw. Mitte März.

Die Hauptrisiken sind generell:

Windeinwirkungen:	Windverfrachtungen (z. B. Sedumsprossen/Saatgut) Winderosionen (Substratoberfläche) Windaustrocknungen
Frosteinwirkung:	Frostrocknis Frosthebungen Spätfrostschäden

Insbesondere Extensive Dachbegrünungen werden aufgrund bestehender Termsituationen häufiger in den kritischen Begrünungszeiträumen angelegt, mit der Folge, dass aufgrund zu niedriger Temperaturen:

- ausgebrachtes Saatgut nicht mehr keimt oder nur ankeimt
- Sedumsprossenteile keine Wurzeln bilden
- Ballenpflanzen nicht mehr anwachsen
- Vegetationsmatten keine Wurzeln mehr bilden.

Dies kann den Begrünungserfolg teilweise oder ganz zunichte machen.

Mit den Mitteln und Maßnahmen der Fertigstellungspflege kann in den kritischen Begrünungszeiträumen kaum etwas für die Begrünungsetablierung getan werden, außer für Erosionsschutz zu sorgen.

Mit Beginn der Vegetationsperiode müssen dann die Auswirkungen von Frosthebungen (Nachwalzen, Pflanzen andrücken) beseitigt werden. Weiterhin sind mögliche Windverfrachtungen

von Saatgut und Sedumsprossenteilen zu beseitigen. Kiesrandstreifen sind da allerdings kritische Bereiche, weil diese „Fremdbegrünungen“ kaum zu entfernen sind.

Dachbegrünungen in jahreszeitlich kritischen Begrünungszeiträumen anzulegen entsprechen nicht den „*Anerkannten Regeln der Vegetationstechnik*“.

Daher müssen Planer als auch ausführende Unternehmer zunächst grundsätzliche Bedenken bei dem Auftraggeber mit dem Hinweis auf die Risiken und mögliche Mehrkosten anmelden.

Weiterhin sollte in den technischen Vertragsbedingungen bzw. der Leistungsbeschreibung situationsgerecht folgendes aufgeführt werden:

- Hinweise auf Risiken
- Kontrollen bei extremen Witterungsereignissen
- bei Bedarf Erosionsschutz ergänzen (Kontrollen)
- Nachbegrünungen im Frühjahr (als vergütete Pos.).

3. Häufige Streitfälle

Probleme mit der Qualität der Fertigstellungspflege insbesondere bei Extensivbegrünungen

Grundsätzliche Ursachen:

1. Vertragsbedingungen
 - Fertigstellungspflege nicht vereinbart bzw. gesondert vergütet
 - Fertigstellungspflege hinsichtlich Leistungsprofil und Dauer unzureichend beschrieben
2. Fertigstellungspflege nicht oder nur unzureichend ausgeführt
 - Aus vertraglichen Gründen
 - Aus Zeitgründen
 - Mit nicht geeignetem Personal
3. Risikosituationen werden nicht erkannt oder falsch eingeschätzt
4. Fertigstellungspflege wird nicht oder nur unzureichend von der Bauleitung bzw. dem Auftraggeber überwacht
5. Die Fertigstellungspflege wird nicht abgenommen, d.h. es erfolgt auch keine Mängelfeststellung mit Zeitbezug.

Hauptprobleme in der Praxis:

1. Was ist Fremdvegetation bei Extensivbegrünungen und wann muss dies entfernt werden?
Nach der Dachbegrünungsrichtlinie dürfen zur Abnahme nicht mehr als 20%-anteilige Bedeckung von Ammen- und Fremdvegetation vorhanden sein. Präzisierungen in der Leistungsbeschreibung – etwa über nicht erwünschte Fremdarten – sind hilfreich.
2. Begrünungen von Kiesrandstreifen
In der Dachbegrünungsrichtlinie heißt es unter Ziff. 12.5 Fertigstellungspflege „*Freihalten der Sicherheitsstreifen und Bodenbelägen von Laub und funktionsbeeinträchtigendem Bewuchs*“.
Wenn dies in der Leistungsbeschreibung nicht weiter präzisiert ist, würde dies für höher aufwachsende Gras- und Krautbestände gelten. Nicht für einzelne Sedumpolster. Nicht abnahmefähig wären vollständig begrünte Kiesrandstreifen, weil z. B. der Wind hier Sedumsprossen verfrachtet hat. Das ist dann ein Mangel im Begrünungsverfahren.
3. Bei Intensivbegrünungen invasionsartiger Ausbreitung von ein- und mehrjährigen Unkräutern.

4. Fachliche Detailprobleme mit der Fertigstellungspflege bei Extensivbegrünungen:

- Ungünstige Begrünungszeitpunkte
- Keine situationsgerechte Kontrolle des Begrünungszustandes
- Keine situationsgerechte Reaktion mit Gegenmaßnahmen bei:
 - Trockenschäden
 - Erosionen
 - Frosthebungen
 - Vernässungsschäden
 - Schäden an Vegetationsmatten
 - Schäden durch zu spätes Entfernen von Fremdvegetation (Massenvermehrung)
 - zu späte Düngung bzw. zu starke Düngung
- Mangelernährung, pH-Wert-Probleme werden nicht erkannt.
- Erosionsschutzmaßnahmen sind nicht oder nur teilfunktionsfähig.
- Verwendung von qualitativ schlechtem Begrünungsmaterial
 - Überdüngte und überlagerte Sedumsprossen
 - Schlechte vorkultivierte und überdüngte Ballenpflanzen
 - Vegetationsmatten mit ungeeigneten, wenig stressfähigen Pflanzenarten
 - Vegetationsmatten aus nicht abgehärteten „Schnellkulturen“
 - Vegetationsmatten mit ungenügender Vegetationsbedeckung und Flächendurchwurzelung
- Mäusefraß an Vegetationsmatten bei Begrünungen mit Bodenanschluss

5. Entwicklungs- und Unterhaltungspflege mit Konzept

1.1 Oberster Grundsatz:

Kontrollsystematik für die angelegten Begrünungsflächen entwickeln.

Das gilt für die Planung und Ausführung.

Mitarbeiter als Spezialisten schulen.

Zustands- und Leistungsdokumentation in Wort und Bild.

1.2 Auf extremen Wetterereignisse sofort reagieren, insbesondere:

- Starkregen
- Dauerregen
- Eisregen
- Sturm, Dauerwind

1.3 Besatz und Entwicklung von Fremdvegetation genau beobachten.

1.4 Schädlings- und Krankheitsbefall rechtzeitig erkennen und bekämpfen.

insbesondere:

- Dickmaulrüssler
- Pilzerkrankungen an Sedumarten
- Buxbaum-Triebsterben (*Cylindrocladium buxiola*)
- Kirschlorbeer – Echter- und Falscher Mehltau

1.5 Steildächern muss besondere Aufmerksamkeit gelten.

1.6 Fertigrasenverlegung bei Intensivbegrünungen benötigen in den ersten vier Wochen unbedingt Intensivpflege.

1.7 Düngungen und Bewässerungen gezielt und zum richtigen Zeitpunkt einsetzen.

1.8 Empfehlungen für Dünger

1. Volldünger

Floranid permanent mit Spurenelementen, 16+7+15 NPK

2. Kalidünger

Kalimagnesia, 30% K_2O 10% MgO

Hakaphos rot mit Spurenelementen, 8+12+24 NPK

3. Kalkdünger

Dolomit-Düngekalk, gemahlener kohlenaurer Kalk, 70% CO_3 55% basisch wirkend
25 % $Mg CO_3$

Kohlensauer Magnesiumkalk, gepulvert, 80% $Ca CO_3$ 48% basisch wirkend, 5 $Mg CO_3$

Dolomit-Kalksplitt, gebrochen, ca. 2/5 mm

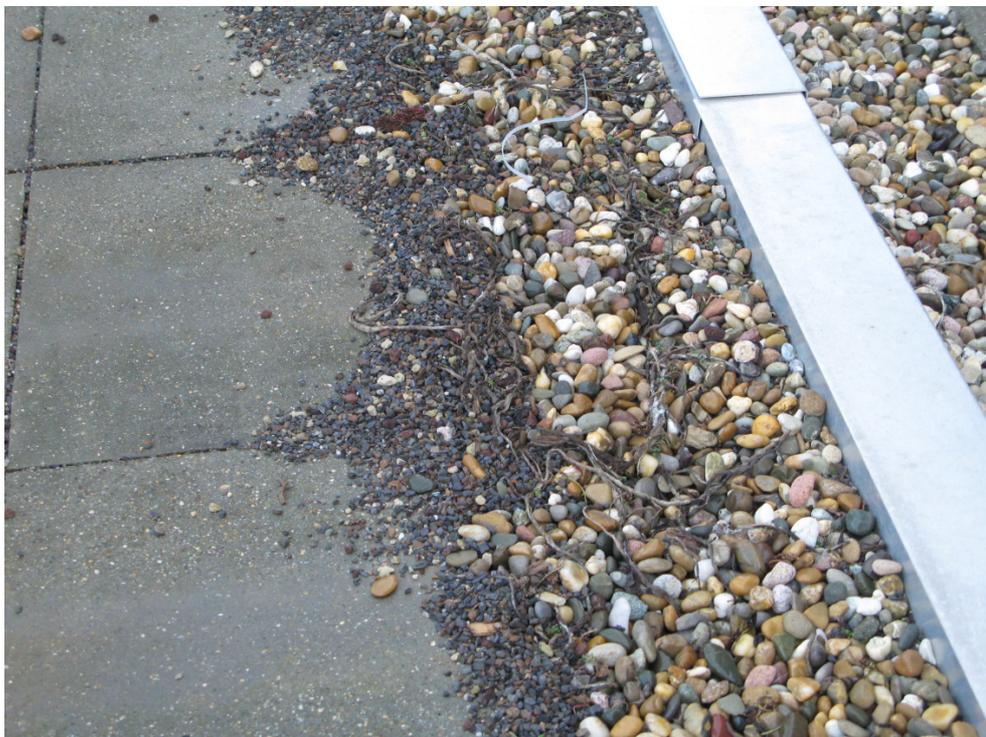
Kalkgehalt je nach Herkunft 70% - 85%

nicht im Düngehandel - Produkt aus Steinbrüchen

1.9 Rechtzeitig Entwicklungsprognosen für Extensive- und Intensive Dachbegrünungen abgeben, wenn/ dann Systematik. Wichtig für das Facility-Management und zur späteren eigenen Rechtfertigung.



Fast perfekt gepflegte Intensivbegrünung
Carex pendula ist jedoch eine „grüne Zeitbombe“



Verfrachtung von Substrat und Sedumsprossen im Kiesrand. Das wird teuer!



Sedumbegrünung vergrast. Da hilft auch Pflege nicht.



Extensivbegrünungen mit Solaranlagen bedürfen aufmerksamer Pflege.



Soweit darf es nicht kommen ! Winderosion und mangelhafter Deckungsgrad.



Die Extensivbegrünung ist kaum aufgelaufen, jedoch massenhaft Fremdvegetation vorhanden (Saudistel, woher?) Was ist zu tun?

1990-2015.

25 Jahre Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB).

Für Dach- und Fassadenbegrünung

Dr. Gunter Mann

Die Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) wurde am 19.02.1990 von 12 Mitgliedern (10 aktive und 2 fördernde Mitglieder) gegründet. Die FBB ist aus dem Arbeitskreis der FLL „Vegetationstechnik für Grünflächen im Siedlungsbereich“ entstanden, um als „Förderkreis Bauwerksbegrünung“ zu agieren. Alle FBB-Gründungsmitglieder waren auch FLL-Mitglieder und beide Verbände stehen sich bis heute sehr nahe.

Heute beläuft sich die Mitgliederzahl auf über 120 Mitglieder aus verschiedenen Bereichen rund um die Dach- und Fassadenbegrünung. Im Laufe der Jahre sind sechs Mitgliedern die besondere Auszeichnung der Ehrenmitgliedschaft zu Teil geworden. Die FBB hat sich über Jahre hinweg einen guten Ruf in der Gründach- und Fassadenbegrünungsbranche erarbeitet und wird von anderen Branchen-Verbänden anerkannt und geschätzt. In Europa nimmt die FBB sogar eine Vorbildfunktion ein. Wie kaum ein anderer Verband hat die FBB kontinuierlich über 25 Jahre hinweg Jahr für Jahr Öffentlichkeitsarbeit für die Dach- und Fassadenbegrünung betrieben.

Die FBB vertritt die Interessen ihrer Mitglieder in den Marktsegmenten „Dach- und Fassadenbegrünung“. Dies geschieht durch Vorträge, Veranstaltungen (u.a. Gründach- und Fassadenbegrünungssymposium), Messeaktivitäten, Pressearbeit, Internetauftritt und Werbeunterlagen. Die FBB verfolgt dabei ein übergeordnetes Ziel – die Bauwerksbegrünung einem möglichst breiten Publikum nahe zu bringen. In der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung bestehen durch die Interessensgemeinschaft Möglichkeiten, die Einzelfirmen nicht zur Verfügung stehen – auf firmenneutralen Wegen positive Rahmenbedingungen für das Begrünen von Bauwerken zu schaffen.

19.02.1990: Gründung der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB) in Frankfurt a. M. noch unter dem Namen „Fachverband Bauwerksbegrünung“

1. Satzung der FBB mit handschriftlichen Änderungen

Auszug aus dem Protokoll:

„Am Montag, dem 19.02.1990, erschienen im Salon 1+2 des Steigenberger Airport-Hotels, 6000 Frankfurt am Main, [...] 16 Personen zur Beschlussfassung über die Gründung eines einzutragenden Vereins mit dem Namen „Fachverband Bauwerksbegrünung e. V. (FBB).“

Gründungsmitglieder:

aktual optima Nord, Akzo Industrial Systems, Bauder, Peter Bott, Brecht, Hamer, Harzmann optima Süd, Leca Deutschland, Richard Ludowigs, Stefan Schmidt (10 ordentliche Mitglieder) und Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Hans-Jürgen Krolkiewicz (2 fördernde Mitglieder)

Vorläufiger Vorstand:

Vorsitzender: Eberhard Steinmetz

Stellv. Vorsitzender: Fritz Hämmerle

Beisitzer 1: Paul Siegert

Beisitzer 2: Wolfgang Tebart

Schatzmeister: Stefan Schmidt

23.04.1990: Außerordentliche Mitgliederversammlung in Bonn

Auszug aus dem Protokoll:

„... dass das Ziel dieser Arbeit immer die enge Verklammerung mit der FLL gewesen sei und dass darüber hinaus Zweck der Vereinigung weder die selbstständige Erarbeitung von Richtlinien noch die eigenständige Forschung und Entwicklung sei, sondern vielmehr deren Förderung. [...]“

Der Antrag auf Änderung des Vereinsnamens von „Fachverband Bauwerksbegrünung“ in „Fachvereinigung Bauwerksbegrünung“ wird [...] angenommen.“

14.12.1990: 1. Ordentliche Mitgliederversammlung in Frankfurt a. M.



Vorstand:
Vorsitzender: Eberhard Steinmetz
Stellv. Vorsitzender: Fritz Hämmerle
Beisitzer 1: Paul Siegert
Beisitzer 2: Manfred Behrendt
Schatzmeister: Stefan Schmidt
FBB-Geschäftsführer Lutz Volkmann

„Themenkreise“ statt „Arbeitskreise“ (spätere Änderungen/Ergänzungen):

1. Dampfsperre und Wärmedämmung (Interaktive Funktionsschichten)
2. Abdichtung und Durchwurzelungsschutz (Dampfsperre, Wärmedämmung, Abdichtung, Durchwurzelungsschutz)
3. Dränung und Abdichtungsschutz
4. Substrate
5. Pflanzen (und Fertigstellungspflege)
6. (Fassadenbegrünung)

1990-1991: Verbandsadresse: Bonn bei der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung
Landschaftsbau e.V. FLL
Themenkreise

1990-1992: Vorsitzender: Horst Eberhard Steinmetz

1991: Messeauftritte auf der Dach und Wand und der Areal.
Drei 2-tägige Seminare in Düsseldorf, Berlin und Stuttgart zur neuen FLL-
Dachbegrünungsrichtlinie.

Auszüge der FBB-Mitgliederwerbung:

„Das Hauptziel der FBB ist die Förderung der Begrünung von Bauwerken, speziell von Dächern und Fassaden. Hierzu sollen einer möglichst breiten Öffentlichkeit insbesondere die notwendigen technischen Voraussetzungen objektiv vermittelt werden. [...]

... wurde aus der FLL heraus die Gründung der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung (FBB) mit Sitz in Bonn vorbereitet. Die FBB wird ihre Arbeit in enger Anlehnung an die FLL und im Sinne aller an der Bauwerksbegrünung interessierten Kreise durchführen. [...]

Aufgerufen, Mitglieder in der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung (FBB) zu werden, sind alle an der Bauwerksbegrünung interessierten Kreise wie z.B. Baustoffhersteller, verarbeitende Betriebe aus dem Bau- und Begrünungssektor, Unternehmen, die Produkte zur Bauwerksbegrünung herstellen, liefern oder vertreiben, Verbände, Vereine und andere Institutionen, Architekten, Landschaftsarchitekten, Ingenieure, Wissenschaftler, Publizisten und viele mehr.“

1991-1997: Geschäftsstelle in Berlin

1992-1998: Vorsitzender: Fritz Hämmerle

10.04.1992: 1. FBB/FLL-Forum Fassadenbegrünung

seit 1992: Liste der "DWS" (Durchwurzelungsschutz), später umbenannt in „Wurzelfesten Bahnen und Beschichtungen (WBB)“, die heute unter der Bezeichnung „Wurzelfeste Produkte“ veröffentlicht wird.

1994: „Manifest Grün“ mit den Verbände FLL, AdL, BdB, BDLA, BGL, DGGL, GALK, QBB, ZVG, DGG

1996-2000: Geschäftsstelle in Köln

1997: Gründungsmitglied in der EFB (Europäische Föderation der Bauwerksbegrünungsverbände)

1998-2001: Vorsitzender: Konrad Ben Köthner



- 2000-2003: Geschäftsstelle in Unna
- seit 2000: FBB ist online mit www.fbb.de
- 2001-2003: Vorsitzender: Fritz Hämmerle
- Seit 2001: jährliche Wahl zum „FBB-Gründach des Jahres“
- 2003- heute (Stand 10.02.2015): Vorsitzender/Präsident: Dr. Gunter Mann
- 2003-2007: Geschäftsstelle in Ditzingen
- 25.03.2003: 1. FBB-Gründachs Symposium in Ditzingen
- 2004: 1. Städte-Umfrage zur Förderung der Bauwerksbegrünung mit den Verbänden FLL, BGL, ZVDH, GALK, fbr.
Weitere Umfrage (mit dem NABU und Unterstützung des Deutschen Städtetags) in 2010, 2012 und 2014.
- 2007- heute (Stand 10.02.2015): Geschäftsstelle in Saarbrücken
- 20.11.2008: 1. FBB-Fassadenbegrünungssymposium in Remscheid
- 2008: Gründungsmitglied im WGIN (World Green Infrastructure Network)
- Seit 2008: Interne Marktanalyse zu jährlich begrünten Dachflächen über Substratmengen-Ermittlung
- Seit 2011: FBB-eNews: E-Mail-Newsletter der FBB
- 2012: Wahl zum „FBB-Gründach des Jahrzehnts“
- 2014: „Jahrbuch Bauwerksbegrünung 2014“. Das Jahrbuch erstmals im Eigenverlag.
- 05.03.2015: 13. Internationales FBB-Gründachs Symposium in Ditzingen mit Wahl zum „FBB-Gründach des Jahres 2015“ und Geburtstagsfeier 25 Jahre FBB

Geförderte Forschungsprojekte

- Hochschule Neubrandenburg, Prof. Dr. Manfred Köhler (2005): Grundlagenversuche Dämmverhalten Gründach (Klimakammeruntersuchungen)
- UMEG Karlsruhe (2005): Freilanduntersuchungen zur Feinstaubbindung durch begrünte Dächer
- Universität Kassel, Prof. Dr. Gernot Minke (2009): Ermittlung des Wärmedämmverhaltens von Gründächern
- IASP Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte Berlin (2012): Feinstaubbindungsvermögen der für Bauwerksbegrünung typische Pflanzen
- IASP Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte Berlin (2012): CO₂-Bindungsvermögen der für Bauwerksbegrünung typische Pflanzen
- Fachhochschule Lübeck, Steffen Slama (2014): Gutachten/Recherche zum Brandverhalten von Dachbegrünungen
- Palmengarten Frankfurt a. M. (2014): Machbarkeitsstudie Vertikale Gärten am Palmengarten
- Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Prof. Gilbert Lösken (2014): Abflussverhalten von Extensivbegrünungen bei 0-Grad-Dächern

Teilnahmen an FLL-Regelwerksausschüssen und Arbeitskreisen

- RWA „Bewässerung“: Reiner Götz
 RWA „Dachbegrünung“: Dr. Gunter Mann
 RWA „Fassadenbegrünung“: Dr. Gunter Mann
 RWA „Verkehrsflächen auf Bauwerken“: Dr. Gunter Mann

RWA „Bauen mit Holz“: Wittich Lingelbach

RWA „Gabionen“: Konrad Ben Köthner

RWA „Innenraumbegrünung“: Prof. Dr. Manfred Köhler

AK „Zertifizierung von Freiräumen – Nachhaltigkeit von Freiraumanlagen“: Nicole Pfoser

Messepräsenz, Veranstaltungen, Seminare, Expertengespräche

- Arial, Bautech, Dach und Wand, DEUBAU, Eco Bau Germany, GaLaBau (seit 1991)
- Vortragsreihe Gemeinden
- Forum Fassadenbegrünung (1992)
- Grundlagenseminar Dachbegrünung (1993)
- Vertiefungsseminar Dachbegrünung (1993)
- Hearing Fassadenbegrünung (1993)
- Fachveranstaltung „Abdichtung und Begrünung – gemeinsam durch Qualität und Sicherheit zu begrünten Dachlandschaften“ (1993)
- FBB-Fachseminar „Die Pflege und Ausführung von Dachbegrünungen unter kommunalen und stadtökologischen Aspekten“ (1994)
- Seminar „Botanisch-pflanzenökologische Exkursion für Dachbegrüner“ (1994)
- Interviews mit Jo Leinen (1994), Günther Oettinger (1997), Catherine von Fürstenberg-Dussmann (2012)
- Symposium „Regenwassernutzung und Entsiegelung“ (1995)
- Fachseminar „Pflanzen in der extensiven Dachbegrünung“ (1996)
- Workshop „Pflege von Dachbegrünungen“ (1997)
- FBB-Expertengespräche „Abflussbeiwert“ (2000), „Wurzelschutz“ (2002), „Pflege & Wartung“ (2003)
- Internationales FBB-Gründachs Symposium (seit 2003)
- Vertiefungsseminar Substrate an der Hochschule Geisenheim University (2006)
- FBB-Fassadenbegrünungssymposium (seit 2008)
- FBB-Basisseminar Dachbegrünung (2009)
- Radio-Sendung des Deutschlandfunk (2010)
- Sachverständigenschulungen für Dach- und Fassadenbegrünung an der Akademie für Landschaftsbau Weihenstephan (20011/12)
- Workshop „Grüner Dächer 2.0“ (2012)

Schriften

- Baustoffblätter
- Hinweise zur Pflege und Wartung begrünter Dächer. Gemeinschaftsprojekt mit FLL, BGL, ZVDH
- fbr-top7: Kombination von Regenwassernutzung und Dachbegrünung
- campos-Ausbildungsordner „GaLaBau-Kompakt“
- FBB-Schlag*Licht*: Gesplittete Abwassersatzung, Förderungen Gründach, Leitfaden zur Absturzsicherung, Plattenbeläge auf Dächern, Leitfaden: Konstruktive und vegetationstechnische Entscheidungsparameter zur Fassadenbegrünung, Druckentwässerung in Verbindung mit Dachbegrünung
- Wurzelfeste Produkte (WBB)
- Pflanzen mit starkem Rhizomwachstum (SRW)
- Kits for green roofs and products mit Europäisch Technischer Zulassung
- Verankerungen im kommunalen Baurecht
- Förderungen von Dachbegrünungen durch eine „gespaltene Abwassersatzung“
- Innovation Dachbegrünung. Privater Wohnungsbau
- Pflanzenliste zur extensiven Dachbegrünung
- Kombinationslösungen Dachbegrünung, Photovoltaik, Brauchwassernutzung
- Grüne Innovation Dachbegrünung
- Grüne Innovation Fassadenbegrünung
- Grüne Innovation. Wir über uns



- Fachzeitschrift „Dach + Grün“. Seit 1992 als „Verbandszeitschrift“ mit viele Berichten zu den Aktivitäten der FBB

Internetpräsenz

Seit 2000: www.fbb.de

Seit 2005: www.gruendaecher.de als verbändeübergreifende Informationsplattform

Seit 2011: FBB-eNews (E-Mail-Newsletter)

Seit 2005 (?): frei zugängliches Internetforum

Sonstige Werbemittel

Hundertwasser-Puzzle

12-Monats Jahreskalender

Poster „Pflanzen für Extensivbegrünungen“

Mitgliederanzahl von Gründung bis heute

1990: 12 (bei der Gründung)

1992: 46

2001: 74

2002: 68

2003: 73

2004: 72

2005: 71

2006: 67

2007: 65

2008: 66

2009: 68

2010: 85

2011: 103

2012: 104

2013: 112

2014: 118

2015: 122

Ehrenmitglieder

- Eberhard Steinmetz
- Jo Leinen
- Albert Ackermann
- Prof. Dr. Hans-Joachim Liesecke
- Konrad Ben Köthner
- Fritz Hämmerle

Vorsitzende/Präsidenten

19.02.1990 - 04.12.1992 Eberhard Steinmetz

04.12.1992 - 05.03.1998 Fritz Hämmerle

05.03.1998 - 14.02.2001 Konrad Ben Köthner

14.02.2001 - 26.02.2003 Fritz Hämmerle

seit 26.02.2003 Dr. Gunter Mann

Geschäftsstellen

19.02.1990: Bonn

06.12.1991: Berlin

18.02.1997: Köln

24.02.2000: Unna

26.02.2002: Ditzingen

seit 08.03.2006: Saarbrücken

Danksagung

Unseren Dank für die Unterstützung beim Zusammentragen der Informationen dieser Broschüre gilt vor allem Rainer Bohlen, Eberhard Steinmetz, Konrad Ben Köthner, Fritz Hämmerle und dem Dieter A. Kuberski-Verlag.

30 Jahre altes Objekt als „FBB-Gründach des Jahres 2014“. Dr. Gunter Mann

Das gab es noch nie, dass eine über 30 Jahre alte Dachbegrünung zum Gründach des Jahres gewählt wurde – und das gleich zweimal!

Ende Januar wählten die über 100 Teilnehmer der Optigrün-Geschäftsführertagung das Gründach eines bekannten Stuttgarter Dienstleistungsunternehmens aus über 30 Bewerbern zum „Opti-Gründach des Jahres 2014“ und zwei Wochen später taten dies auch die 120 Teilnehmer des 12. FBB-Gründachsymposiums in Ditzingen und das zeitlose Gründachobjekt wurde zum „FBB-Gründach des Jahres 2014“ gekürt. Zur Wahl eingereicht wurde das Objekt von der Optigrün international AG, die schon seit 1974 auf dem Dachbegrünungsmarkt aktiv ist und damals unter dem Firmen- und Markennamen „optima“ den Systemaufbau geliefert hat. Erwähnenswert und interessant ist auch, dass der damalige optima-Fachbetrieb Arnold aus Leinfelden-Echterdingen nicht nur seinerzeit die Ausführung übernommen hat, sondern auch noch heute als Optigrün-Partnerbetrieb aktiv ist und Dächer begrünt. Die Erfahrungen, die damals Otto Arnold machte, hat er über die Jahre hinweg Stück für Stück seinem Sohn und jetzigem Geschäftsführer Stephan Arnold übergeben.

Das Gebäude mit etwa 2.000 Quadratmeter begrünter Dach- und Terrassenflächen entstand in mehreren Bauabschnitten von 1981-84 und liegt im Stadtzentrum von Stuttgart in Sichtweite von Charlottenplatz, Landesbibliothek, Staatsarchiv und Wilhelmshaus. Für das ganze Areal zwischen Olga-, Archiv-, Urbanstraße und der Bundesstraße 27 gab es seinerzeit ein Freiraumkonzept der Landschaftsarchitekten Hans Luz & Partner und der Architekten Brümmendorf, Müller, Murr, Reichmann. Die beiden Hauptgebäude, die unterirdisch miteinander verbunden sind, haben jeweils begrünte stufenförmige Terrassen, die wiederum umgeben sind von begehbaren und genutzten Dachgärten. Die mit Gehölzen bepflanzten Terrassen stellen den Blickfang der beiden Gebäudekomplexe dar und sehen heute auf den ersten Blick nicht viel anders aus als vor 30 Jahren. Auch die Dachgärten haben sich gut gehalten und bieten den Wohnungsmietern der obersten Etage einen Garten in bester Lage mit schönem Blick über Stuttgart. Die Dachflächen sind mit begehbarem Rasen begrünt, eingerahmt durch Sträucher und Kleinbäume, und werden als Spiel- und Liegewiese genutzt. Selbst ein kleines Fußballtor und Obstgehölze finden sich auf den Dachflächen. Einzig der mit Holz eingefasste Sandkasten ist stummer Zeitzeuge dafür, dass auch über die Begrünung drei Jahrzehnte gegangen und aus Kindern erwachsene Menschen geworden sind.

Der Dachaufbau sah grundsätzlich wie folgt aus:

- Betondecke mit Schutzestrich
- Einfassung der Beete mit Betonwinkel, etwa 50 cm hoch
- Styroporplatten mit integrierten Dränagerohren

Der Schichtaufbau der Dachbegrünung (im damaligen optima-System, dem Vorläufer der heutigen Optigrün-Systemlösungen) wurde folgendermaßen ausgeführt:

- Schutzvlies
- Wurzelschutzbahn 0,8 mm
- 10 cm Schüttgüterdränage Typ Perl 8/16
- Filtermatte
- 30-40 cm Intensivsubstrat Typ i
- Pflanzung mit Stauden und Gehölzen, Raseneinsaat

Die Dränage Typ „Perl“ bestand 1981 aus Blähton-Rundkorn, die heutigen Produkte unter der gleichen Bezeichnung sind auch Schüttgüter-Dränage und setzen sich aus Blähschiefer, Lava oder Blähton zusammen, allerdings in gebrochenen Körnungen. Die Filtermatte, damals ein Schaumstoff, wurde schon längst durch dünnere und reißfestere Geotextilien abgelöst und das Substrat von heute sieht ganz anders aus: damals bestimmt durch Torf und Blähton mit hohem organischen Anteil, setzt es sich heute vielfältig aus Blähschiefer, Lava, Sand, Komposten usw. zusammen.

Prof. Hans Luz schrieb in der Publikation zur Einweihung Bemerkenswertes: *„Ein wichtiger Beitrag für die Verbesserung von Klima, Wasserhaushalt und Erscheinungsbild unserer Städte ist das Einbringen von Vegetation. Dabei hat man gemerkt, dass es [...] nicht ausreicht, nur Parks und Gärten auf gewachsenen Grund anzulegen, sondern dass man dabei auch die bebauten Flächen, die Dächer, Garagen, Terrassen, Fassaden [...] mit einbeziehen muss.“* Was schon damals erkannt wurde, ist heute immer noch aktuell angesichts der weiterhin hohen Flächenversiegelung. Es werden in Deutschland heute pro Jahr immerhin

schon etwa 8 Millionen Quadratmeter Dachfläche begrünt, doch das sind nur etwa 10 Prozent der jährlich neu hinzukommenden Flachdachflächen – es gibt also noch viele Möglichkeiten und Handlungsbedarf.

Fazit

Das FBB- und Opti-Gründach des Jahres 2014 zeigt gleich mehrere positive Aspekte zur Dachbegrünung auf:

- Begrünte Dächer können bei fachgerechter Planung, Ausführung und Pflege viele Jahrzehnte gedeihen und genutzt werden. Das Grundprinzip der 3-schichtigen Bauweise (Dränage-, Filter- und Vegetationstragschicht) hat sich bis heute behauptet, auch wenn sich die einzelnen Schichten in ihren Materialien, Zusammensetzung und Kenndaten teilweise stark verändert haben.
- Es gibt Gründachanbieter (wie in diesem Fall die Optigrün international AG), die mit dem Gründachmarkt gewachsen sind und diesen weiter vorangetrieben, entwickeln und prägen.
- Und ebenso gibt es einige Ausführungsbetriebe des Garten- und Landschaftsbaus (wie die Otto Arnold GmbH), die als Dachbegrüner der ersten Stunde auch noch heute auf dem Markt agieren – damals als optima-Fachbetriebe, heute als Optigrün-Partnerbetriebe.
- Letztendlich sind auch die Planer weiterhin aktiv – heute als LUZ Landschaftsarchitektur und Arcass Architekten. Die Planer setzen nach wie vor auf die Verbesserung des Lebens- und Arbeitsumfeldes durch begrünte Dächer.

Bautafel

Baujahr: 1979-1986

Architekten: Brümmendorf, Müller, Murr, Reichmann, Stuttgart

Landschaftsarchitekten: Prof. Hans Luz & Partner, Stuttgart

Flächengröße Dachbegrünung: ca. 2.000 m²

Gründachaufbau: mehrschichtige Bauweise als Vorgänger der Optigrün-Systemlösung „Gartendach“

Ausführungsbetrieb: Optigrün-Partnerbetrieb Arnold, Leinfelden-Echterdingen



Foto 1: FBB- und Opti-Gründach des Jahres 2014: Dachbegrünung auf verschiedenen Ebenen

Referenten und Autoren (in alphabetischer Reihenfolge)

Arnold, Stephan
Baumüller, Jürgen
Brenneisen, Stephan
Hämmerle, Fritz
Krupka, Bernd W.
Lösken, Gilbert
Mann, Gunter
Molder, Frank
Neumann, Klaus
Palmaricciotti, Giovanni
Schachtschneider-Baum, Dörte
Zirkelbach, Daniel

Arnold, Stephan

Otto Arnold GmbH
Gartengestaltung
Im Spitzhau 11
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel: 0711/97589-43
Fax: 0711/97589-50
mail: s.arnold@ottoarnoldgmbh.de
Internet: www.ottoarnoldgmbh.de

Baumüller, Jürgen

Prof. Dr. Jürgen Baumüller
Bernsteinstraße 150
70619 Stuttgart
0711-444795
juergen.baumueller@web.de
1943 Geboren in Stuttgart
1964 - 1971 Studium der Meteorologie an den Universitäten Karlsruhe und Hamburg
1973 - 1978 Wissenschaftlicher Angestellter am Institut für Physik der Universität Hohenheim, 1979
Verleihung des Dr.rer.nat
1978 – 2008 Leiter der Abteilung Stadtklimatologie des Amtes für Umweltschutz der Landeshauptstadt
Stuttgart
Seit 1982 Lehrauftrag an der Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie.
1993 Bestellung als Honorarprofessor der Universität Stuttgart
1995 – 2015 Vorlesung Meteorologie für Umweltschutztechnik im Studiengang Umweltschutztechnik,
Universität Stuttgart
Seit Oktober 2008 im Ruhestand
Autor und Mitautor von vielen Veröffentlichungen und Büchern

Brenneisen, Stephan

Stephan Brenneisen
Dr. phil. Geograph
Dozent
Leiter Forschungsgruppe Dachbegrünung
Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen
Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW Campus Wädenswil
Postfach 8820 Wädenswil
Tel: +41 (0)58 934 59 29
Fax: +41 (0)58 934 50 01
Mobile: +41 (0)79 326 06 70
stephan.brenneisen@zhaw.ch
www.unr.ch



Hämmerle, Fritz

Fritz Hämmerle
Karlstrasse 20
D-71254 Ditzingen
Tel: 07152 / 56 47 94
Fax: 07152 / 56 47 95

Krupka, Bernd W.

Dipl.-Ing. Bernd W. Krupka, Jahrgang 1947
Freier Landschaftsarchitekt, Stadtplaner AKN
Sachverständiger ö.b.v.
Planungsbüro
Dipl.-Ing Bernd W. Krupka
Landschaftsarchitekt BDLA - IFLA - BDB
Baarsen 77
D 31812 Bad Pyrmont
Tel. 05285 - 503
Fax. 05285 - 504
Mobil 0170 - 287 11 79
Email: KrupkaPlan@T-Online.de

Website: www.gruendachexperte-krupka.de

Tätigkeit als freischaffender Landschaftsarchitekt seit 1984 in Hannover und Bad Pyrmont in den Bereichen Objektplanung, Bauwerksbegrünung, Stadtplanung.

- Arbeitsschwerpunkte: Orts- und Stadtplanung, Urbane Vegetationstechniken, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, Flachdachsanierung mit Dachbegrünung.
- Mitglied der Architektenkammer Niedersachsen seit 1984.
- Mitglied im Bund deutscher Landschaftsarchitekten (BDLA) und im Bund deutscher Baumeister (BDB) seit 1984.
- Mitglied in der Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung, Landschaftsbau (FLL) seit 1980.
- Mitglied der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung (FBB) seit 2010.
- Ständige Mitarbeit in den FLL-Arbeitskreisen und Regelwerksausschüssen: „Dachbegrünung“, „Verkehrsflächen auf Bauwerken“, „Begrünbare Beläge“ und „Schadensfallsammlung“.
- Vereidigter Sachverständiger der Architektenkammer Niedersachsen für Schäden an Freianlagen seit 1998, Spezialgebiet: Dach- und Fassadenbegrünung sowie Verkehrsflächen auf Bauwerken.
- Autor von Fachbüchern und Fachbeiträgen zur Bauwerksbegrünung, Bau- und Vegetationstechnik.

Lösken, Gilbert

Prof. Dipl.-Ing. Gilbert Lösken
Leibniz Universität Hannover
Institut für Landschaftsarchitektur
Herrenhäuser Straße 2A
30419 Hannover
Tel.: +49 (0)511.762-2693
FAX: +49 (0)511.762-4043
E-Mail: loesken@ila.uni-hannover.de

Mann, Gunter

Dr. Gunter Mann
Präsident Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e. V. (FBB)
mann@fbb.de
www.fbb.de
Leiter Marketing
Optigrün international AG
Am Birkenstock 15-19
72505 Krauchenwies-Göggingen
Tel. +49 7576-7720, Fax +49 7576-772299
info@optigruen.de, www.optigruen.de



Molder, Frank

Dr. Frank Molder
Leiter des RWA „Gebietseigenes Saatgut“ bei der FLL
Frank Molder
Baader Konzept GmbH
Zum Schießwasen 7
D-91710 Gunzenhausen
www.baaderkonzept.de
Fon (09831) 61 93-16
Fax (09831) 61 93-11
Funk (0170) 342 75 25 neue Nummer!
f.molder@baaderkonzept.de

Neumann, Klaus

Prof. Dr. K. Neumann
Landschaftsarchitektur , urbanes FreiraumManagement
Öbv Sachverständiger für Natur- und Landschaftsschutz, UVP
Büro Neumann Gusenburger
Heerstr. 90, 14055 Berlin
Tel. +49.30.8594255
Fax: +49.30.8594855
Mobil: +49.172.3911235
Mail(1): k.neumann@ng-landschaftsarchitekten.com
Mail(2): mail@ng-landschaftsarchitekten.com

Palmaricciotti, Giovanni

Dipl.-Ing. Giovanni Palmaricciotti
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
TECHNISCHE UNIVERSITÄT HAMBURG-HARBURG
Institut für Wasserbau (B-10)
Denickestr. 22 (Raum 0035)
D-21073 Hamburg
Tel. +49 / (0)40 / 428 78-3571
Fax +49 / (0)40 / 428 78-2802
email: palmaricciotti@tu-harburg.de
Homepage: <http://www.tu-harburg.de/wb>

Schachtschneider-Baum, Dörte

Dörte Schachtschneider-Baum
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt
Amt für Landes- und Landschaftsplanung
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg
E-Mail: doerte.schachtschneider-baum@bsu.hamburg.de
Dipl.-Ing. Landespflege, beschäftigt in der Abteilung Landschaftsplanung und Stadtgrün der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt in Hamburg, Amt für Landes- und Landschaftsplanung.
1975 Abitur in Buxtehude
1975-1977 Praktika in Baumschule, Garten- und Landschaftsbau und Ausbildung zur Gärtnergehilfin in der Staudengärtnerei Siebler in Schwarmstedt
1977 -1981 Studium der Landespflege an der TFH Berlin und FH Osnabrück, Vertiefung Freiraumplanung und Pflanzenverwendung
1981 –1982 Planungsamt Landkreis Soltau-Fallingbostal
1983 – 1987 und Untere Naturschutzbehörde Landkreis Stade
1987 – 1992 Umweltbehörde Hamburg (heute Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt), Naturschutzamt, Betreuung von Naturschutzgebieten und Pflege.- und Entwicklungsplanung
Seit 1992 Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt , Amt für Landes- und Landschaftsplanung, Schwerpunktmäßige Arbeit in der Bauleitplanung, Landschaftsprogramm, Bauvorhaben aus gesamtstädtischer Sicht, teilräumliche Entwicklungsplanungen, Gründachstrategie.



Zirkelbach, Daniel

Dipl.-Ing. Daniel Zirkelbach
Gruppenleiter Feuchteschutz und Bauen in anderen Klimazonen
Stv. Leiter Abteilung Hygrothermik
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Standort Holzkirchen
Fraunhoferstr. 10 | 83626 Valley | Germany
Telefon: +49 8024 643-229 | Telefax: +49 8024 643-366
daniel.zirkelbach@ibp.fraunhofer.de
<http://www.ibp.fraunhofer.de>

Schriften der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. (FBB)

- (1) Grüne Innovation Dachbegrünung
A4 Format, 12-seitig, 4-farbig
- (2) Grüne Innovation Fassadenbegrünung
A4 Format, 12-seitig, 4-farbig
- (3) FBB-Pflanzenliste "Pflanzenliste zur extensiven Dachbegrünung - Hauptsortiment"
A4 Format, 4-seitig, 4-farbig
- (4) FBB - Pflanzenliste
als Poster DIN A1
- (5) "Verankerung von Dachbegrünung im kommunalen Baurecht"
A4 Format, 8-seitig, 2-farbig
- (6) Förderung von Dachbegrünungen durch eine "Gesplittene Abwassersatzung"
A4 Format, 12-seitig, 2-farbig
- (7) WBB-2013 Wurzelfeste Bahnen und Beschichtungen Prüfungen nach dem FLL-Verfahren
A4 Format, 12-seitig, 2-farbig
- (8) Hinweise zur Pflege und Wartung von begrünten Dächern
A4 Format, 40-seitig, 2-farbig
- (9) FBB-Schlag*Licht*¹: Wurzelfeste Bahnen und Beschichtungen
A4 Format, 2-seitig, 2-farbig
- (10) FBB-Schlag*Licht*²: Gesplittete Abwassersatzung
A4 Format, 2-seitig, 2-farbig
- (11) FBB-Schlag*Licht*³: Förderungen von Dachbegrünungen
A4 Format, 2-seitig, 2-farbig
- (12) FBB-Schlag*Licht*⁴: Druckentwässerung in Kombination mit Dachbegrünung
A4 Format, 3-seitig, 2-farbig
- (13) FBB-Schlag*Licht*⁵: Leitfaden zur Absturzsicherung
A4 Format, 5-seitig, 2-farbig
- (14) FBB-Schlag*Licht*⁶: Plattenbeläge auf Dächern
A4 Format, 5-seitig, 2-farbig
- (15) FBB-Schlag*Licht*⁷: Konstruktive und vegetationstechnische Entscheidungsparameter zur Fassadenbegrünung
A4 Format, 9-seitig, 4-farbig
- (16) SRW-2005. Pflanzenarten mit starkem Rhizom-Wachstum
A4 Format, 5-seitig, 2-farbig
- (17) Grüne Innovation Dachbegrünung; Viele schöne Beispiele begrünter Dächer im privaten Wohnungsbau
A4 Format, 4-seitig, 4-farbig
- (18) Kombinationslösungen – Dachbegrünung – Photovoltaik – Brauchwassernutzung
A4 Format, 4-seitig, 4-farbig
- (19) FBB – Wir über uns
A4 Format, 4-seitig, 4-farbig
- (20) 25 Jahre FBB. Für Dach- und Fassadenbegrünung
A4 Format, 4-seitig, 4-farbig



Mitgliedschaft bei der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V.

Werden auch Sie Mitglieder bei der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung e.V. FBB. Ziehen Sie Ihren Nutzen aus der Mitgliedschaft und fördern Sie gleichzeitig die Bauwerksbegrünung und damit uns allen eine begrünte und belebte Zukunft.

- Interessenvertretung und Öffentlichkeitsarbeit: Schaffung positiver Rahmenbedingungen.
- Branchen- und Marktkenntnis, Marktbeobachtung und Marktdaten.
- Kontaktbörse Hersteller/Lieferant, Architekt/Behörden/Bauherr/Ausführender.
- Fortbildung & Schulung.
- Mitarbeit bei Regelwerken und Gesetzesänderungen.
- Arbeitshilfen Pflanzen, Pflege, Baustoffe, Wurzelschutz.
- Internet-Präsenz mit Direktverbindungen zu den Homepages der Mitglieder.
- Werbehilfen in Form von Print-Medien, Logo-Verwendung FBB.
- Referenten für Fachvorträge.

Die Mitgliedschaft bei der FBB ist grundsätzlich für jeden möglich. Je nach Mitgliedsstatus und Umsatzgröße erfolgt die Einteilung in eine bestimmte Beitragsgruppe.

Wenn Sie Interesse an einer Mitgliedschaft haben, dann fordern Sie bitte weitere Unterlagen an. Wir schicken Ihnen umgehend die aktuelle Satzung und Beitragsordnung, eine Ausgabe der Verbandszeitschrift „Dach + Grün“ und verschiedene Veröffentlichungen zur Orientierung.

Selbstverständlich stehen wir Ihnen vom Vorstand aus auch gerne zu einem persönlichen Gespräch zur Verfügung – rufen Sie an!

Wir heißen Sie gerne willkommen in der Fachvereinigung Bauwerksbegrünung!

Fax-Rückantwort an +49 (0) 681-9880572

Wir bitten um nähere Informationen zu einer Mitgliedschaft bei der FBB

Wir bitten um Rückruf

Firma:

Ansprechpartner:

Straße:

PLZ/Ort:

Tel.:

Fax:

Datum/Unterschrift: