

Energiegründächer

- Planungsunterlagen
- Unterhaltung
- Praxiserfahrung

Beat Ellenberger, Vorstand SFG
Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung





Beat Ellenberger, 18.04.1967

Geschäftsführer Weiss + Appetito Spezialdienste AG

Zivilstand: geschieden (aber vergeben)

Beruflicher Werdegang

- Forstwart 7 Jahre
- Schlachthof, Disposition, Vertrieb 7 Jahre
- Saug- und Blaserfahrung (Dachbegrünung) 4 Jahre
- Disponent: Schwertransport und Kräne 3 Jahre
- Ausbildung mit 30 zum Technischen Kaufmann (Schule am Abend/Wochenende) 3 Jahre
- Seit 2004 Geschäftsführer Weiss + Appetito Spezialdienste AG, Ostschweiz
- Seit 2006 Geschäftsführer Weiss + Appetito Spezialdienste GmbH, AT-Altach
- Seit 2017 Vorstand SFG, Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung
- Seit 01.01.2018 Partner Weiss + Appetito Holding AG



«Lebensraum Dach»

- Extensiv-Begrünung
- Intensiv-Begrünung
- Energiegründach
- Erholungsraum Gründach

- Vertikalbegrünung
- Innenbegrünung



Warum besuchen Sie das Gründachs-symposium?

- Schönen Tag in Ditzingen
- Flucht aus dem Alltag

oder

- Gedankenaustausch
- Netzwerk vertiefen
- Neue Ideen aufnehmen
- Nachhaltig arbeiten und Geld verdienen
- PV-Anlagenbauer (Baum)

Fukushima, 11.03.2011





Oberflächlich gelöst aber nicht nachhaltig!



Saubere Lösung - nachhaltig!





Berufsstolz



Stolz sein auf seine Arbeit, die auch nach Jahren Bestand hat und nicht nach der 1. oder 2. Vegetationsperiode aus dem Ruder läuft.



Energiegründach

Unsere Vision im Vorstand der SFG:

Fritz Wassmann-Takigawa hat letzten Herbst einen Aufruf im Vorstand gemacht; das Energiegründach wird verschwinden. Es gibt wieder vermehrt Kies- und Nacktdächer, damit wir sauberen Strom produzieren können.

Er hat das provokativ gesagt und aber damit gemeint, dass es viel mehr Energiegründächer geben wird. Wir aber das Wissen, das Personal und die Technik nicht haben, den Ansturm zu bewältigen.

Am gleichen Strick ziehen – das Resultat zählt!





Vegetation und Vegetationsqualität auf Extensiv-Gründächern, vor allem in Kombination mit Photovoltaik (EnergieGrünDach)

Problemstellung und Voraussetzungen

Gebäudebegrünung – extensiv wie intensiv – ist aktuell sehr gefragt. Dieser Trend dürfte sich auf dem Hintergrund von Klimawandel, urbanem Hitzeinseleffekt und neuen Siedlungsformen rasch verstärken. Das EnergieGrünDach ist ein Renner. Die Branche muss sich also darauf einstellen, den Bedarf nach EnergieGrünDächern in bester Qualität und auf dem neuesten Stand des Wissens und der Technologie erfüllen zu können.



Viele bisherige Dachbegrünungen lassen Wünsche offen. Das zeigen u.a. die Audits für das SFG-Label, aber auch viele Beobachtungen. Die wichtigsten Schwachstellen sind:

- Geringe Artenvielfalt. Nach wenigen Jahren dominieren auf den meisten Extensivdächern stark wuchernde Sedum. Damit wird das erklärte Ziel der dauerhaften Artenvielfalt bei weitem verfehlt.
- Hoher Pflegeaufwand durch Verunkrautung
- Austrocknung während der Sommermonate, dadurch braune, wenig ansprechende Vegetationsdecke
- Zu hohe Vegetation bei der Kombination mit PV, dadurch Beschattung der Paneele mit deutlichen Ertragseinbussen.
- Hohe Keimungsverluste bei Samenmischungen, welche eine grosse Artenvielfalt zum Ziele haben

Noch in der Anfangs- und Versuchsphase befinden sich neue Modelle zur ganzheitlichen Optimierung des EnergieGrünDachs mit den folgenden Hauptzielen und -themen:

- Einsatz silber- bzw. anderweitig helllaubiger Pflanzen zur Steigerung des Ertrags von PV-Anlagen durch Reflektion, sowie höherer Trockenheitsverträglichkeit (Silberlaubigkeit ist ein natürlicher Schutz gegen Trockenstress). Versuche in Winterthur/ZHAW zeigen deutliche, messbare Ertragssteigerungen bei **senkrecht aufgeständerten, bifazialen** Paneelen in Kombination mit silberlaubigen Pflanzen.
- Seit kurzem sind auch **schräg aufgeständerte, bifaziale** Paneele auf dem Markt, welche zu ihrer Optimierung eine schattenverträgliche, aber zugleich helllaubige Vegetation verlangen. Ein erstes Projekt soll demnächst in der Region Thun realisiert werden.
- Weitere Optimierungsmöglichkeiten, innovative Modelle und Ziele sind in den folgenden Kapiteln dargestellt.

Die einzelnen Bereiche optimierter EnergieGrünDächer

A. Flachpaneele

Wegen ihrer relativ hohen Stromerträge pro Flächeneinheit, sowie eher tiefer Erstellungskosten wird dieser Typ PV-Anlagen häufig angewendet. Aus meiner Sicht zu wenig bedacht werden einige bedeutende Nachteile: Die durch den flachen Winkel erhebliche Verschmutzung; der Hitzestau unter den Paneelen und die damit verbundene Ertragsminderung; das Liegenbleiben der Schneedecke, oft monatelang, auf den Paneelen – dadurch fällt der Stromertrag gegen Null, ausgerechnet im Winter, wenn der Strombedarf am höchsten ist.

Ein grosses Problem ist Verunkrautung durch Samenanflug (namentlich *Erigeron annuus*), welcher auf dem Kiesuntergrund zu keimen vermag und die Paneele verschattet. Der Hauptgrund, weshalb Solarleute uns Begrüner nicht immer grün sind. Als Gegenmittel werden Recyclingmatten angeboten, welche dann oft auch noch dunkel sind, also Wärme speichern.



Mein Vorschlag für eine Lösung: Paneele über Wasser

Das Dach muss ohnehin absolut wasserdicht sein. Statt einer Kiesschicht schlage ich unter den Paneelen eine Regenwasserfläche vor. Diese spiegelt Licht (nur bescheidener Vorteil, da die Paneele ja nur in flachem Winkel zur Horizontalen liegen). Wasser ist aber auch ein extrem guter thermischer Speicher und Puffer, d.h. es kühlt Gebäude und Paneele und ist zugleich Wärmepuffer und Dämmung. Der Ertrag der Paneele dürfte sich dadurch leicht steigern. Unerwünschte Vegetation dürfte sich kaum ansiedeln oder erst nach vielen Jahren. Die Höhe der Wasserschicht müsste den technischen Gegebenheiten angepasst werden – ich rechne mit 5-8 cm. Das hier vorgeschlagene System ist wesentlich einfacher als das bisher übliche und damit auch kostengünstiger. Der Pflegeaufwand dürfte minimal sein.



Wir hätten also ein auch ökologisch keineswegs wertloses Wasserbiotop auf dem Dach, ohne höhere Vegetation (allenfalls Algen, Entenlinsen), aber doch für bestimmte Insekten interessant. Gegen die Ansiedlung von Mückenlarven helfen Elritzenschwärme.

Weitergedacht: Sollten sich in dem sauren und nährstoffarmen Regenwasser mit den Jahren Torfmoose (Sphagnum) ansiedeln, so wäre dies kein Nachteil: ein beginnendes Hochmoor auf dem Dach!

Vielleicht müsste bei diesem System die Befestigung der Paneele überdacht und gegebenenfalls angepasst werden.



B. PV-Paneele schräg aufgeständert, monofazial

Dieses System hat sich als „Green Light“ schon vielfach bewährt und wird zur Zeit von verschiedenen Firmen europaweit verkauft.

Die aktuell übliche Begleitvegetation lässt sich mit etwas Aufwand noch verbessern (wie von mir schon mehrfach dargestellt). Im Wesentlichen geht es darum, unter den Paneelen eine niedrige, schattenverträgliche Vegetationsgemeinschaft anzusiedeln – auf den übrigen Flächen eine silberlaubige, trockenheitsverträgliche.

Um die Ziele in ganzheitlicher Weise besser zu erreichen, müsste allerdings die Methodik der Vegetationsansiedlung und –pflege optimiert werden (siehe unter „Hinweise zur Methodik“).



C. PV-Paneele, senkrecht aufgeständert, bifazial

Dieses von Prof. Franz Baumgartner, ZHAW Winterthur, ins Spiel gebrachte und in praktischen Versuchen getestete System scheint sich zu bewähren. Die Kombination mit ausschliesslich oder überwiegend silberlaubigen Pflanzen, sowie hellem Kies hat eine messbare Ertragssteigerung der Paneele erbracht (7-10 %).

Doch ist die Messlatte für die Praxistauglichkeit noch nicht erreicht. Einerseits verlangen einige technische Aspekte (namentlich die Aufständigung) nach Verbesserungen, andererseits auch die Vegetationstechnik.



D. PV-Paneele, schräg aufgeständert, bifazial

Seit kurzem ist dieses System von Meyer-Burger auf dem Markt. Die Aufständerung erfolgt nach dem Green Light-System. Die Vegetation ist bisher noch nicht an die neue Situation angepasst worden. Während für die Flächen zwischen den Paneelen Silberlaub optimal sein dürfte, muss die Vegetation unter den Paneelen schattenverträglich und zugleich helllaubig sein. Die Pflanzenauswahl, welche beide Forderungen erfüllt, ist klein. In der Region Thun soll demnächst ein grösseres Dach mit dieser neuen Kombination ausgeführt werden.

Natürlich gelten auch hier die Themen der Vegetationsaufbringung und -pflege (siehe unter „Hinweise zur Methodik...“).

Anforderungen an die Begleitvegetation von Solaranlagen (kann auch für extensive Dachbegrünungen ohne PV gelten)

Um beste, ganzheitliche Funktionalität zu erreichen, sollte die Vegetation die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Von Natur aus niedrig wachsende Pflanzen: 10-20 cm, max. 25 cm
- Dichtes Wachstum, so dass nach kurzer Zeit kaum mehr Platz für die Keimung unerwünschter Vegetation bleibt. Gelegentlicher Schnitt mit elektrischer Heckenschere fördert die Vegetationsdichte.
- Möglichst viele immergrüne Arten, welche den Boden auch im Winter decken und ihre Funktion als Reflektoren ganzjährig erfüllen
- Möglichst artenreiche Vegetation. Dabei können ausser einheimischen Arten auch Gartenformen (z.B. mit niedrigerem Wuchs als die Wildart) und fremdländische Pflanzen eine wichtige Rolle spielen.
- Möglichst ganzjähriges Angebot an Blüten, Nektar und Pollen
- Ganzjährige Attraktivität. Es darf keine „braunen Zeiten“ geben!



- Keine stark wuchernden Pflanzenarten, welche andere Pflanzen grossflächig verdrängen und damit Monokulturen schaffen. Dies gilt insbesondere auch für die Gattung *Sedum*, die auf zahlreichen Dächern nach einigen Jahren dominierend wird.
- Die Einsatz von Annuellen schafft kurzfristig eine leichte Vegetationsdecke, welche die langsamkeimenden Staudensamen vor Wind, starker Besonnung und Austrocknung schützt. Ausserdem wirkt durch sie die Dachvegetation schon im ersten Jahr ansprechend. Bewährt haben sich u.a. *Lobularia maritima* (Syn. *Alyssum maritimum*), *Eschscholtzia californica*, *E. caespitosa*.
- Bei schräg aufgeständerten PV-Anlagen werden zwei unterschiedliche Pflanzenmischungen für Sonne und Schatten benötigt.

Einige Hinweise zur Methodik der Vegetationsaufbringung und Erstellungspflege

Die bisher übliche Art und Weise der Vegetationsaufbringung muss neu überdacht werden. Insbesondere geht wohl oft kostbares Saatgut unwiederbringlich verloren, weil es keine guten Keimbedingungen vorfindet und dann zugrunde geht.

Meine diesbezüglichen Vorschläge:

- Unterschiedliche Schichtdicken auf demselben Dach – eine Grundlage (neben anderen) für grössere Artenvielfalt.
- Jedes Dach mit grosszügigem Speicher- und Drainsystem. Es darf nicht sein, dass Dächer in nassen Wintermonaten “absaufen“ und dadurch die Wurzeln vieler Pflanzen abfaulen – und im Sommer die Vegetation vertrocknet.



- Die Substratmischungen müssen überdacht werden. Vor allem die rein mineralischen Substrate sind in der Regel zu grobkörnig, so dass die jungen Keimlinge nicht Fuss fassen können. Der Anteil an organischem Material (Kompost) muss erhöht werden (z.B. 20-30 Volumenprozent), oder eine entsprechende Menge mineralisches Feinmaterial, z.B. Kies 2-5 mm beigemischt. Optimal scheint mir ein zweischichtiges Substrat: Die Aussaat erfolgt auf dem „Normalsubstrat“, darauf erfolgt die Aussaat (eingewalzt), welche mit 5-10 mm Feinkies überdeckt wird. Als Kies würde ich – zumindest in der Kombination mit PV – eine helle Qualität wählen (z.B. Carrara bianco oder Siena giallo). Optimal wäre wohl grober Quarzsand, welcher zugleich den PH im obersten Bereich senken und damit die Pflanzenvielfalt.



Pflanzenauswahl und Aufbringung: Ich plädiere für eine grosse Pflanzenvielfalt bei der Aufbringung. Im Laufe der Jahre kann die Artenvielfalt dann erfahrungsgemäss durchaus etwas abnehmen – aber sie wird immer noch gross genug sein (z.B. 20-30 Arten oder mehr pro Dach). Die Basis dürften in der Regel samenvermehrbar Arten und Sorten sein. Doch lassen sich einige sehr geeignete Sorten nur vegetativ vermehren. Hier käme die lockere Pflanzung mit kostengünstigen Jungpflanzen aus Platten in Frage. Annuelle nicht vergessen (wie schon erwähnt)!



Ich habe sehr viel Zeit in die Zusammenstellung geeigneter Pflanzenmischungen für das Energie Gründach investiert (teilweise in Zusammenarbeit mit Martin Gmeinder). Verschiedene Listen liegen vor, sind jedoch noch nicht langfristig erprobt. Ich schlage die Schaffung einiger Standardmischungen für unterschiedliche Standorte und Funktionen vor (z.B. sonnig bzw. schattig), welche unter dem Label SFG an alle interessierten Firmen weitergegeben werden könnten. Dadurch könnten einerseits die Qualität von Dachbegrünungen erhöht, andererseits die Kosten gesenkt werden.

Arbeitsgruppe EnergieGrünDach

Um verschiedene Aspekte und Fachkenntnisse zu nutzen und auch die Belastung von Einzelpersonen zu senken schlage ich eine Arbeitsgruppe EnergieGrünDach vor. Darin sollten sowohl Fachkolleg/innen aus der Begrünnungsbranche, wie auch aus dem Samenhandel, Solarfachleute, sowie Planung und Forschung vertreten sein. Der Einbezug verschiedener Unternehmen könnte Interesse, Nutzen und Engagement bei diesen schaffen.

Planung, Ausführung und Pflege lassen sich nicht trennen. Deshalb plädiere ich für eine enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Gründachpflege.

Fritz Wassmann-Takigawa





Planung

- Was ist vom Bauherr gewünscht?
- Welche Bausubstanz ist vorhanden?
 - Altbau, Neubau, Budget
- Jedes Dach ist anders
 - Auflage Behörden, Kommunen
- Statik
- Gefälle
- Dachentwässerung
- Dachrand
- Gebäudehöhe
- Energiegründach
- Optische und ökologische Anforderung seitens Bauherr

Gute Beispiele



Schlechte Beispiele



Schlechte Beispiele





Ich bin aber der Meinung, dass «alle Ressourcen» vorhanden sind, um ein Energiegründach herzustellen, das funktioniert, nachhaltig ist und optisch noch Freude macht.

- Die einzelnen Spezialisten müssen ihr Fachwissen teilen, austauschen und weiterentwickeln

Wo geht das am besten?

- In den Verbänden
- Berufslehre, Weiterbildung, Bauführer und gemeinsame Seminare

Am gleichen Strick ziehen – das Resultat zählt!



Nehmen wir die SFG in der Schweiz, Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung (Wirtschaftsverband)

- Wer soll im Verband vertreten?
Dachdecker, Gärtner, Landschaftsarchitekten, Systemanbieter, Substrat-Produzenten, PV-Solaranlagebauer, Vertikal- und Innenbegrünungsspezialisten

Ziel → Die Qualität und Bekanntheit der Marke Gebäudebegrünung zu steigern!

- Nachhaltig für die Umwelt
- Lebensqualität für «Alle»
- Arbeitsplätze sichern und generieren
- Geld verdienen



Es gibt nichts zu jammern wegen der Normen und Anforderungen der Kommunen, Städte und Bund.

Wir müssen aktiv mitwirken, damit wir langfristig unserer Umwelt, Arbeitsplätze und vor allem die Lebensqualität hochhalten können!



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit