

**Zeitschrift:** Anthos : Zeitschrift für Landschaftsarchitektur = Une revue pour le paysage  
**Band:** 54 (2015)  
**Heft:** 3: Grün und Bau = Bâtiments végétalisés  
  
**Artikel:** Das EnergieGrünDach - die bessere Lösung = La Toiture végétalisée énergétique - la meilleure des solutions  
**Autor:** Wassmann, Fritz  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-595273>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Das EnergieGrünDach – die bessere Lösung

**Dachbegrünungen werden entfernt, um Fotovoltaik-Anlagen Platz zu machen – eine Dummheit. Solaranlagen und Gründach können sich ideal ergänzen und eine optimale Mehrfachnutzung sein. Allerdings nur bei professioneller Planung, Ausführung und Langzeitpflege.**

## La Toiture végétalisée énergétique – la meilleure des solutions

**Les toitures végétalisées laissent la place à des installations photovoltaïques – pas très intelligent. Les installations solaires et la végétalisation peuvent s'associer et offrir une utilisation multifonctionnelle. Cela suppose toutefois une conception, une réalisation et un entretien professionnels.**

### Fritz Wassmann

Die Energiewende ist das einzig verantwortbare Konzept für unsere Energiezukunft – effizient, 100 Prozent erneuerbar, dezentral, bürgernah. Die Nutzung der Sonnenenergie und namentlich die Fotovoltaik-PV hat in der Schweiz grosses Ausbaupotenzial. Mit der Nutzung nicht nur südexponierter, sondern auch ostbeziehungsweise westorientierter Dächer und Fassaden sowie von Freilandanlagen im Gebirge, könnte mindestens die Hälfte des gesamten aktuellen jährlichen Stromverbrauchs gedeckt werden.

Beim Gründach werden grundsätzlich zwei Formen unterschieden: Extensivbegrünungen mit Substratauflagen von 8 bis 12 Zentimeter und niedriger, meist überwiegend sukkulenter Vegetation, und Intensivbegrünungen mit mächtigerem Substrataufbau, in der Regel mit einer Stärke von 25 bis 40 Zentimetern. Sie ermöglichen eine grosse Pflanzenvielfalt mit Sträuchern und kleineren Bäumen, Beeren und Gemüse.

### Die intelligente Synthese

Grün am Bau – sei es auf Dächern, an Fassaden, in Innenhöfen und auf Restflächen – schafft Ersatzlebensräume, die für Menschen, Pflanzen und Tiere in hohem Masse attraktiv sind. Wissenschaftliche Untersuchungen belegen eine erstaunliche Artenvielfalt auf begrünten Dachflächen. Hochschulen, innovative Unternehmen und engagierte Pioniere haben Lösungen entwickelt, welche Solarnutzung und Gründach optimal vereinen. Für die Praxis relevant sind ihre Erkenntnisse in verschiedenen Bereichen, beispielsweise:

- PV-Paneele müssen aufgeständert sein und an ihrer tiefsten Stelle mindestens 30 Zentimeter über dem Substrat stehen. So kann sich eine sorgfältig

Le tournant énergétique est l'unique concept acceptable pour notre futur énergétique – efficace, renouvelable à 100 pour cent, non centralisé, proche des citoyens. L'exploitation de l'énergie solaire, et particulièrement le photovoltaïque PV, recèle un important potentiel en Suisse. L'utilisation de toitures et de façades, exposées au sud ou bien à l'est ou à l'ouest (et d'installations indépendantes de bâtiments en montagne), permettrait de couvrir la moitié de l'actuelle demande de consommation électrique.

Il existe deux principaux types de toitures végétalisées: les végétalisations extensives avec des couches de substrat entre 8 et 12 centimètres semées d'une végétation basse, essentiellement des succulentes, et les végétalisations intensives avec des couches de substrats supérieures, généralement entre 25 et 40 centimètres. Elles offrent une grande diversité de plantes: arbustes et petits arbres, baies et légumes.

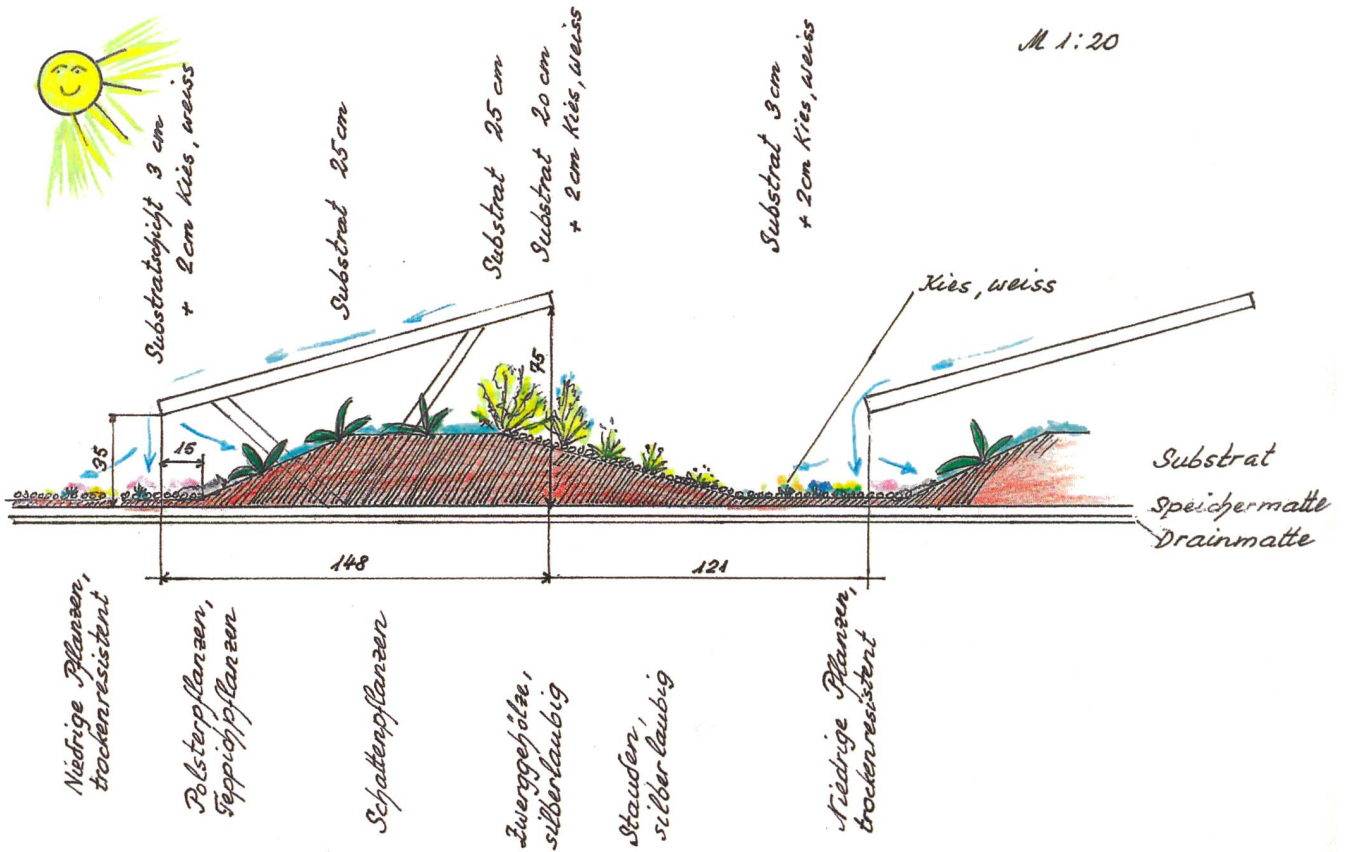
### La synthèse intelligente

Le vert dans la construction – sur les toitures, façades, dans les cours intérieures et les surfaces résiduelles – offre des espaces vitaux très attractifs pour les humains, les plantes et les animaux. Des études scientifiques démontrent que les surfaces végétalisées des toitures fournissent une étonnante diversité d'espèces. Des universités, des entreprises innovantes et des pionniers engagés ont mis au point des solutions permettant d'associer utilisation solaire et toiture végétale. Les connaissances acquises dans différents secteurs sont déterminantes pour la pratique, comme par exemple;

- Les panneaux photovoltaïques doivent être surélevés et laisser une hauteur d'au moins 30 centi-

1-4 Formen der Begleitvegetation für PV-Anlagen.  
Forme de végétation d'accompagnement pour panneaux photovoltaïques.

# Schichtaufbau und optimal angepasste, artenreiche Vegetation



Fritz Wassmann-Takigawa (4)

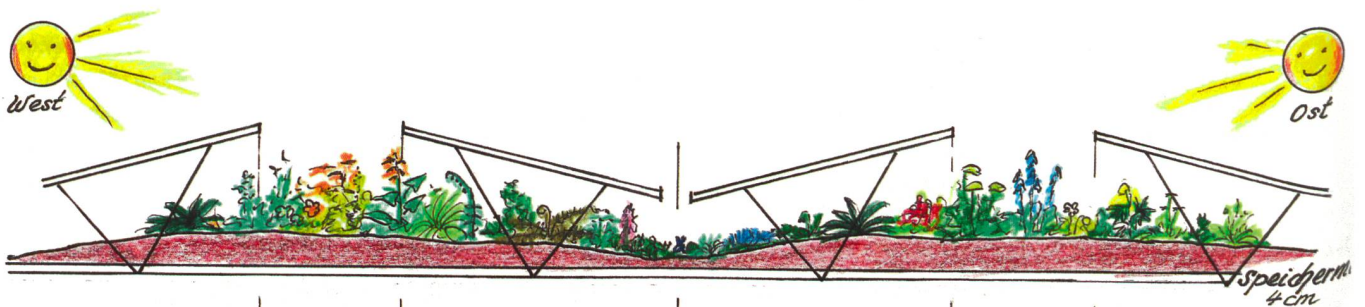
## Begleitvegetation für Solaranlagen

M 1:30

Schematisches Profil

Masse: Contec-Greenlight

Panele doppelseitig Ost-West, Aufständigung schräg 15°



140	80	140	30	30	140	80	140
Substratdicke	2 H-15	2 H-15	3-4	3-4	2 H-15	2 H-15	2 H-15
		Waldkräuter	Wald-	Wald-	Waldkräuter	Bienenweide	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Primula</li> <li>• Melittis</li> <li>• Sanicula</li> <li>• Maum</li> <li>• Luzula</li> <li>• Farne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Viola</li> <li>• Galium</li> <li>• Ajuga</li> <li>• Helleborus</li> <li>• Kysimadzia</li> <li>• Hepatica</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemone sylv.</li> <li>• Geranium sang.</li> <li>• Scabiosa ochr.</li> <li>• Campanula</li> <li>• Petrosilenum</li> <li>• Salvia</li> </ul>		

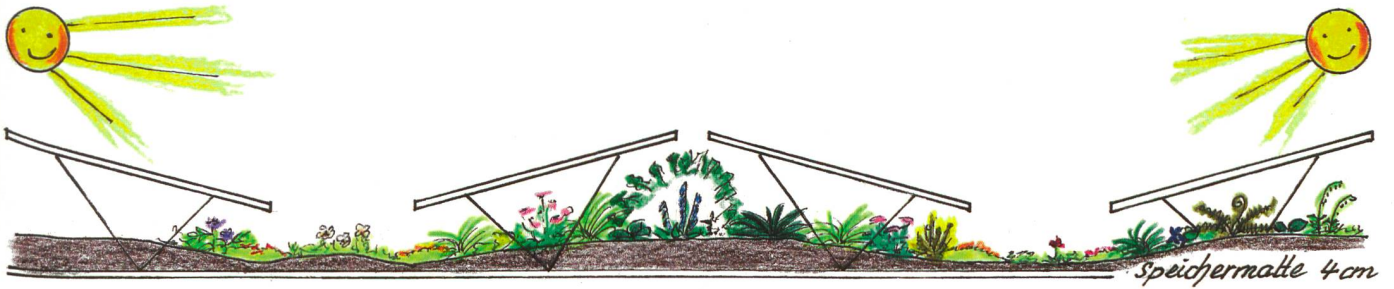
# Begleitvegetation für Solaranlagen

M 1:30

Schematisches Profil

Masse : Cortec- Greenlight

Paneele doppelseitig Ost-West Aufständigung 15° schräg Mittelgang Paneelfuss



140	80	140	20	140	80	140				
Schichtdicke	3-4	7-8	3-4	11-15	11-15	11-15	3-4	3-4	3-4	11-15

## Silberteppich

- . Sedum
- . Semperivium
- . Cerastium
- . Phymus
- . Dianthus
- . Artemisia

## Waldkräuter, ev. Zwerggehölze

- . Polygonatum
- . Luzula
- . Farne
- . Asarum
- . Viola
- . Ligustrum vulg. 'Lodense'

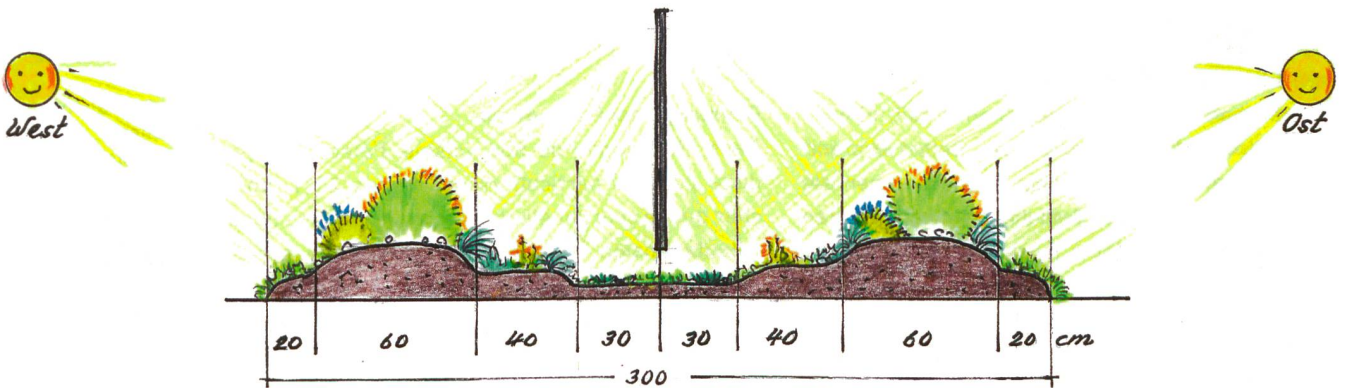
## Silberteppich

# Lichtreflektierende Vegetation als Begleiter für Solaranlagen

M 1:20 Masse angenommen

Schematisches Profil

Paneele doppelseitig Ost+West, Aufständigung senkrecht



B	C	B	A	B	C	B		
			Sukkulente, extrem trockenheits- verträglich	Sicht- sukku- lent, relativ trocken- verträglich	Anspruchs- vollere Stauden und Zwerg- sträucher			
Substratdicke	10	20	10	5	10	20	10	cm

ausgewählte, niedrige Vegetation entwickeln, ohne die Solarzellen zu beschatten. Flachliegende PV-Paneele lassen keine Vegetation zu und heizen sich zu lasten optimaler Energiegewinnung stärker auf.

- Matten zur Drainage und Wasserspeicherung, das darüberliegende Substrat sowie die Vegetation fixieren den Fuss der Aufständigung. Die Paneele müssen nicht weiter beschwert oder verankert werden, Dachdurchdringungen fallen weg, thermische Brücken werden vermieden, die Kosten gesenkt.
- Ungeschützte Dachabdichtungen unter Paneelen bauen erfahrungsgemäss rasch ab. Der Schutz durch die Begrünung erhöht ihre Lebensdauer. Generell steigert Grün am Bau die Dauerhaftigkeit der Gebäudehaut.
- Demnächst soll eine weitere Versuchsreihe an der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, ZHAW Winterthur, prüfen, ob silberlaubige Pflanzen durch Lichtreflexion den Ertrag von PV-Anlagen steigern können.

### Dynamische Entwicklung

Im benachbarten süddeutschen Raum ist Strom von der eigenen Dachanlage bereits seit 2011 billiger als jener, der aus Fernleitungen in die Steckdose kommt. Eine Situation, wie sie vor allem für KMUs und Industriebetriebe mit überwiegendem Tagesbedarf interessant ist. Grosse Firmen wie Migros, Coop, Swisscom, SBB oder ABB haben diesen Weg bereits eingeschlagen. Die Vegetation von Extensivdächern muss im Hinblick auf die Synthese mit Solaranlagen künftig neu überdacht werden. Gefragt sind niedrigwüchsige Pflanzen mit hoher Standorttoleranz, insbesondere in Bezug auf Trockenperioden.

Derzeit arbeite ich gemeinsam mit der Firmengruppe Contec/Crescendo/Coex für das «EnergieGrünDach»<sup>1</sup> an geeigneten, artenreichen Pflanzenkombinationen. Sie sollen über das ganze Jahr ansprechend sein und Nahrung, Schutz und Lebensraum für eine reiche Tierwelt bieten. Silberlaubige Pflanzen haben darin wesentlichen Anteil, ebenso wie gefährdete Arten unserer Flora. Selbstverständlich dominieren einheimische Pflanzen, aber sie werden durch Arten aus Gebieten mit ausgeprägten Trockenzeiten (inneralpine Trockentäler, Mittelmeergebiet, Westasien) ergänzt. Diese Pflanzen kommen auch mit dem «urban heat island effect» und der Klimaveränderung besser klar. Gartenformen sind kein Tabu, sofern sie den gewünschten Anforderungen, zum Beispiel kompaktem Wuchs, Blütenangebot, Selbstreinigung, Silberlaubigkeit, besser entsprechen als die Wildformen.

Innovative Siedlungskonzepte wie der Stadtteil Vauban in Freiburg im Breisgau, die Überbauung Oberfeld in Ostermündigen BE oder der Wohn- und Gewerbebau Kalkbreite in Zürich schaffen höhere Dichte, aber auch mehr Grün, das heisst intensive Begrünungen am Bau: Fassadenbegrünungen, attrakti-



5

Fritz Wassmann

mètres au-dessus du substrat. Une végétation basse rigoureusement sélectionnée peut ainsi se développer sans porter de l'ombre aux cellules solaires. Les panneaux photovoltaïques posés à plat empêchent toute végétation et chauffent trop au détriment du rendement énergétique.

- Des nattes de drainage et de stockage de l'eau, le substrat qui le recouvre, ainsi que la végétation fixent les pieds des supports. Ainsi, les panneaux ne peuvent pas être lestés ou ancrés, d'où une suppression des pénétrations de toiture, des ponts thermiques et une diminution des coûts.
- La pratique prouve que les étanchéités de toiture sans protection sous les panneaux se détériorent rapidement. La protection assurée par la végétalisation prolonge leur durée de vie. D'une manière générale, le vert dans la construction renforce la durabilité de l'enveloppe du bâtiment.
- Une nouvelle série d'études doit par conséquent être menée à la haute école des sciences appliquées de Zurich ZHAW, Winterthur, pour vérifier si les plantes à feuilles grises-argentées peuvent augmenter le rendement des installations photovoltaïques par la réflexion lumineuse.

### Développement dynamique

Dans l'Allemagne du Sud voisine, l'électricité produite par des particuliers est depuis 2011 moins cher que le courant électrique provenant des lignes à haute tension. Une situation intéressante, surtout pour les PME et l'industrie dont la consommation est essentiellement diurne. Des grandes entreprises comme Migros, Coop, Swisscom, CFF ou ABB ont déjà pris cette voie. La végétalisation extensive des toitures doit désormais être repensée en intégrant des installations solaires. Les plantes à croissance basse et résistantes, notamment en période sèche, sont recherchées.

Ma collaboration actuelle avec le groupe d'entreprises Contec/Crescendo/Coex, doit encore améliorer l'«EnergieGrünDach»<sup>1</sup>. Nous étudions des associations de plantes adaptées et riches en espèces. Elles doivent rester attrayantes toute l'année et offrir de la

5 PV-Paneele aufgeständert, sedumdominierte Extensivbegrünung, Firmensitz ZinCo in Nürtingen (D).

Panneaux photovoltaïques surélevés, végétalisation extensive dominée par les sédums, siège de l'entreprise ZinCo à Nürtingen (D).

6 Projekte von Irene Zluwa und Team, Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur Wien: Projets de l'équipe d'Irene Zluwa, Institut de bio-ingénierie et d'aménagement du paysage, université des ressources naturelles et des sciences de la vie de Vienne:

Boutiquehotel Stadthalle, Wien / Dach und Fassade tragen PV-Elemente / la toiture et la façade produisent de l'énergie photovoltaïque.

7 Teiltransparente Paneele, optimal genutzt als Dach einer Pergola. Utilisation optimale de panneaux partiellement transparents comme toiture d'abri de jardin.



6 Irene Zluwa (2)

7

ve Gärten auf Dächern, Terrassen und in Innenhöfen. Überall sind Kombinationen mit solarer Nutzung möglich und sinnvoll, etwa PV-Paneele als Dächer für Sitzplätze, als Balkonbrüstung (energy railing), als Sichtschutz oder Lärmschutz. EnergieGrünDächer optimal zu gestalten, verlangt Teamarbeit und die rechtzeitige und intensive Auseinandersetzung mit dem Thema.

nourriture et un habitat à un monde animal diversifié. Les plantes au feuillage gris-argenté ainsi que les espèces menacées de notre flore constituent la majorité. Les plantes indigènes dominent, mais elles sont complétées par des espèces provenant de territoires marqués par des saisons sèches (vallées sèches interalpines, zone méditerranéenne, Asie de l'Ouest). Ces essences conviennent aussi parfaitement à l'«Urban Heat Island Effect» et au changement climatique. Les variétés ornementales ne représentent aucun tabou dans la mesure où elles satisfont mieux que les plantes indigènes les exigences comme la croissance durablement compacte, l'autonettoyage l'offre en fleurs ou la couleur gris-argentée du feuillage.

Des concepts d'urbanisation comme le quartier Vauban à Fribourg-en-Brigau, la construction du quartier Oberfeld à Ostermundigen (Berne) ou le projet Kalkbreite à Zurich apportent une densité élevée, mais toujours plus de végétalisations sur les bâtiments: végétalisations de façades, jardins attrayants sur les toitures, terrasses et dans les cours intérieures. L'association avec l'utilisation solaire est partout possible et pertinente, notamment les panneaux photovoltaïques servant de toitures au-dessus de lieux pour s'asseoir, les garde-corps de balcons (energy railing), ou les protections visuelles ou acoustiques. La conception optimisée de toitures végétalisées et énergétiques requiert un travail d'équipe et une bonne coordination en début du processus de conception.

<sup>1</sup> Der Begriff EnergieGrünDach bezeichnet die Kombination von Energiegewinnung auf Flachdächern (mittels Fotovoltaik) mit extensiver oder auch intensiver Begrünung. Zentral hierbei ist neben der Energiegewinnung die Schaffung oder Erhaltung artenreicher Lebensräume auf sonst ungenutzten Flächen. Analog dazu verwendet wird der Begriff EnergieGrünFassade. / Le terme toiture végétalisée énergétique désigne une toiture qui combine l'utilisation d'énergie solaire et une végétalisation ex- ou intensive. L'idée de base est l'utilisation de surfaces nouvelles pour la création d'habitats. De manière analogue, on utilise le terme façade végétalisée énergétique.

**Informationen**

- Schweizerische Fachvereinigung Gebäudebegrünung SFG: EnergieGrünDach und EnergieGrünFassade – Herausforderung und Chance. Broschüre zum Download unter [www.sfg-gruen.ch](http://www.sfg-gruen.ch) oder Druckversion bei [info@sfg-gruen.ch](mailto:info@sfg-gruen.ch).
- Stadt Wien: Solarleitfaden – Gestaltung von Solaranlagen und Bauwerksbegrünung. <http://bit.ly/1HPIdEk> [28.5.2015].
- BioSolar Roof Training Program: internationales Ausbildungsprogramm, Schweizer Partner ist die ZHAW Wädenswil, [www.biosolarroof.com](http://www.biosolarroof.com) [28.5.2015].