



Best-Practice-Beispiel eines Solar Gründaches auf der Werkstatthalle der Graz Holding.

DAS SOLARGRÜNDACH IM LEBENSZYKLUS

Wurde die Frage zum richtigen Dach in den vergangenen Jahrzehnten mit „Kaldach, Warmdach oder Umkehrdach“ beantwortet, so lautet die Antwort heute „Gründach, Photovoltaik oder Solargründach“.

TEXT: TOBIAS STEINER

Das Solargründach vereint die Vorteile einer Dachbegrünung mit der Nutzung solarer Einträge und deren Umwandlung in Strom oder Wärme. Das heißt neben der Nutzung erneuerbarer Energie eine Entlastung der Kanalisation durch Rückhaltung, Evotranspiration und Erhöhung der Albedo zur Reduktion urbaner Hitzeinseleffekte. (Anm.: Die Albedo ist ein Maß für das Rückstrahlvermögen [Reflexionsstrahlung] von diffus reflektierenden, also nicht selbst leuchtenden Oberflächen.) Dachbegrünung kann die Biodiversität erhöhen, aber auch im kombinierten Einsatz – richtig geplant und ausgeführt – den Wirkungsgrad eines Photovoltaik-Systems steigern.

BAUEN IM BESTAND

Im Neubau kann der optimale Dachaufbau bereits in einer frühen Planungsphase definiert werden und damit bereits ab der statischen Vorbemessung berücksichtigt werden. Die Entscheidung nach der Dachnutzung

bzw. Ausgestaltung wird dann aufgrund der Verschattungssituation bzw. des Solarpotenzials und einer geplanten Dachnutzung als Terrasse oder Spielplatz getroffen.

Bei Dächern von Bestandsgebäuden sind der gestalterischen Freiheit oft dahingehend Grenzen gesetzt, dass die bestehende Dachkonstruktion bereits nahe an ihrer Leistungsgrenze ist und nicht beliebig zusätzliche Lasten aufgebracht werden können. Oft müssen hier nicht nur Vorteile der favorisierten Systeme thermisch verbessertes, also gut gedämmtes Dach, Solar- und Gründach, sondern auch deren Gewicht gegeneinander abgewogen werden. Können beim Bauen im Bestand nicht wie im Neubau alle drei Aspekte – Dämmung, Begrünung und Nutzung erneuerbarer Energien – zur Anwendung kommen, so erfordert die Entscheidung, welchem System man den Vorzug gibt, eine gesamtheitliche Betrachtung und entsprechende Entscheidungshilfen, also eine Analyse über den Lebenszyklus.

DAS SOLARGRÜNDACH ALS TEIL DES GEBÄUDES

In welchem Ausmaß eine zusätzliche Dämmmaßnahme des Daches eine Reduktion der Transmissionswärmeverluste bringt und inwieweit sich dies wiederum auf die Reduktion des Heizwärmebedarfs und die damit verbundenen Emissionen auswirkt, wird mittels Energieausweisberechnung oder thermischer Gebäudesimulation ermittelt. Muss es schneller gehen, ist erste hinreichend genaue bauteilbezogene Abschätzung mit dem Amortisationsrechner möglich. Der Amortisationsrechner hat darüber hinaus den Vorteil, dass die ökologischen Auswirkungen des zusätzlich ein- oder aufzubringenden Dämmstoffes und gegebenenfalls weiterer zusätzlicher Schichten – ich denke hier bereits an die Wurzelschutzbahnen, Drainageschichten und das Substrat eines Gründachaufbaus – berechnet und die mit der Dämmmaßnahme erzielbare Reduktion des Energiebedarfs berücksichtigt wird.

ÖKOBILANZ ÜBER ALLE LEBENSPHASEN UND ERTRÄGE

Aber nicht nur Errichtung und Betrieb sind essenziell – in einer umfassenden Analyse ist die Ökobilanz über alle Lebensphasen, also von der Herstellung der Baumaterialien, dem Einbau, der Instandhaltung bis hin zur Entsorgung zu betrachten –, wobei unter anderem die Indikatoren Primärenergiebedarf, Treibhauspotenzial, Überdüngung, Ozonabbau, Bildung photochemischer Oxidantien, Versauerungspotenzial und dergleichen berücksichtigt werden. Nach Möglichkeit sind die Baumaterialien und Komponenten im Kreislauf oder länger in Betrieb zu halten, wie dies eindrucksvoll im Projekt „PVRe² – Sustainable Photovoltaics“^[1] betrachtet wurde.

Ein detaillierter Vergleich Gründach und Photovoltaik wurde im Forschungsprojekt „Dachnutzungen unter Betrachtung von Ökoindikatoren“^[2] durchgeführt. Um fundierte Entscheidungen treffen zu können, wurden hier verschiedene Aufbauten und Systeme in ihre funktionalen Schichten zerlegt und hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen untersucht. Entscheidend bei der Ausführung einer Photovoltaik-Anlage ist neben Orientierung und Neigung die Auswahl des Moduls. Beispielsweise schneidet das monokristalline Modul mit einem Marktanteil (2019) von rund 90 Prozent im Ertrag nur etwa halb so gut ab wie das CIGS-Modul (Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid, welches einen Wirkungsgrad von rund 20 Prozent aufweist. Allerdings sind wir hier auch leider beim Thema Nutzung „seltener Erden“.

In der Analyse der Photovoltaik sind die produzierenden Eigenschaften der Photo-



AUTOR

DI Dr. techn. Tobias Steiner ist Leiter der Abteilung Bauphysik im IBO – Österreichisches Institut für Bauen und Ökologie GmbH, und aktiv in Forschung, Consulting und Lehrtätigkeit mit den Schwerpunkten thermische Sanierung – insbesondere mit Innendämmung, Diagnose und Sanierung von Bauschäden, thermischer Komfort – Vermeidung sommerlicher Überwärmung, thermisch-hygrische Bauteil- und Gebäudesimulation sowie energieeffizientes, ökologisches Bauen und Sanieren. www.ibo.at/bauphysik

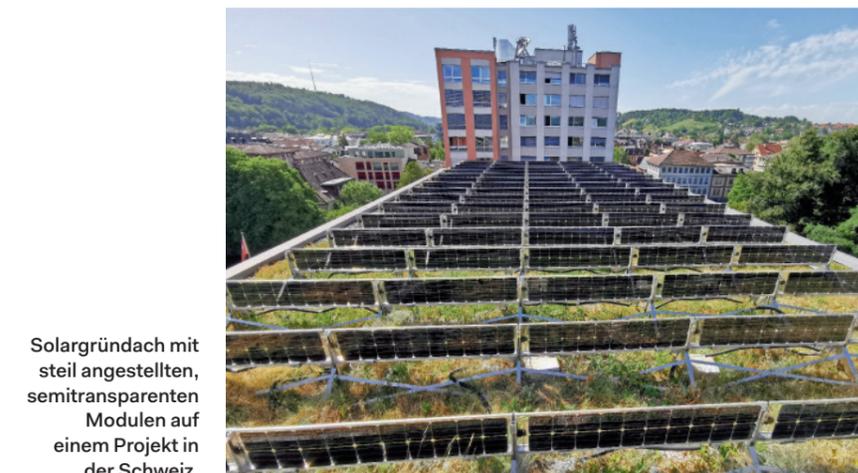


Die Bepflanzung wird auf das Solargründach abgestimmt.

LITERATUR

^[1] Im Projekt „PVRe² – Sustainable Photovoltaics“ haben Einrichtungen aus Wissenschaft und Industrie, darunter die ACR-Forschungsinstitute OFI und IBO, die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der Neubeschichtung beschädigter Rückseiten von PV-Modulen untersucht und Bewertungsmodelle für ein breites Anwendungsspektrum entwickelt.

^[2] Kaufmann, S.: Dachnutzungen unter Betrachtung von Ökoindikatoren. Forschungsbereich Baumaterialien und Green Building, Wien: FH Campus Wien, Lehrgang Architektur – Green Building, 2021.



Solargründach mit steil angestellten, semitransparenten Modulen auf einem Projekt in der Schweiz.

voltaik-Anlage als produzierendes technisches System in der Ökobilanz relativ zur Produktion darzustellen und können nicht losgelöst davon betrachtet werden. Hier ist zum Beispiel auch der Wechselrichter anteilig zu bewerten und so weiter. Die generierten Stromerträge stellen dafür wieder einen Energieträger dar und können als Gutschrift in die Bilanz einfließen. Ähnliche Ansätze sind bei der Bilanzierung von Pflanzensubstrat anzusetzen.

DER RICHTIGE ZEITPUNKT

Die Ökobilanzierung über den Lebenszyklus – wie sie mit eco2soft berechnet werden kann (www.baubook.at/eco2soft) –, stellt also eine essenzielle Entscheidungsgrundlage dar. Darüber hinaus gilt es aber noch, das Gebäude bzw. Dach selbst in seinem Lebenszyklus zu betrachten. Wurde am bestehenden Dach erst vor kurzer Zeit die Bauwerksabdichtung neu hergestellt, so bietet es sich an, eine Photovoltaikanlage, ein

Gründach oder ein Solargründach zu ergänzen. Steht hingegen vermutlich in fünf bis zehn Jahren bereits eine erforderliche Erneuerung an, so ist abzuwägen, ob der Zeitpunkt für die Errichtung nicht denkbar ungünstig ist, wenn nach kurzer Zeit der Aufbau oder die Anlage wieder ab- bzw. rückgebaut werden muss.

Auch wenn im Neubau, insbesondere bei Wohn- und Bürogebäude stets eine optimale Dämmung der Gebäudehülle angestrebt wird, um CO₂-Emissionen zu minimieren, zeigen Analysen für den Gebäudebestand, dass bei günstig orientierten Dächern von Betriebsgebäuden eine Photovoltaikanlage durch ihre Erträge in der CO₂-Bilanzierung ähnlich abschneidet wie die Applikation einer Wärmedämmung zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Betrieb. Fakt ist: Steht die Dachsanierung erst in ein oder zwei Jahren an, so ist jetzt der richtige Zeitpunkt, um mit der Planung des Solargründachs zu beginnen. ◀