

# Photovoltaik und Qualität

*DI Fleischhacker und ATB Becker berichten über Qualitätskriterien von Photovoltaikanlagen.*

**D**ie Ausführung von Photovoltaikanlagen wird in Österreich in erster Linie von der ÖVE/ÖNORM E 2750 festgelegt. Des Weiteren sind die jeweils gültigen Normen aus dem Bereich Elektrotechnik und Bau zu beachten, welche auch in der ÖVE/ÖNORM E 2750 angeführt werden. Photovoltaikanlagen sollten so dimensioniert und ausgeführt werden, dass ein Maximum an Energieertrag möglich ist. Das hängt nicht nur von der Sonneneinstrahlung ab, sondern auch von anderen wichtigen Faktoren, die in der Planung berücksichtigt werden müssen:



**DI Thomas Fleischhacker, Sachverständiger, Experte für Eigenstromerzeugung und Bereichsleiter für Energietechnik WIFI Graz.**

**Neigung:** Ein Optimum an Energieerträgen kann mit nach Süden ausgerichteten Flächen mit einer Neigung von 25 bis 35° erreicht werden. Eine Neigung von mehr als 20° bewirkt auch, dass die Module vom Regen „gewaschen“ werden. Aus baulichen Gründen ist jedoch die optimale Ausrichtung eines Solargenerators nicht immer möglich.

**Abschattungen:** Selbst kleine Abschattungen auf den Modulen können erhebliche Ertragsminde-



**Gute Integration von PV-Anlagen in bestehende Gebäude.**

rungen zur Folge haben. Auch wenn nur einzelne Zellen eines Strings beschattet werden, führt dies zu Ertragsverlusten, da sich die Module eines Strings immer an das schlechteste Modul im Strang anpassen. Deshalb sind Abschattungen durch Bäume, Berge, Gebäude usw. unbedingt zu vermeiden. Dies muss vom Planer entsprechend berücksichtigt werden. Sollte eine Teilverschattung des Generators nicht zu vermeiden sein, so ist durch eine intelligente Verschaltung der Module oder die Wahl eines anderen Wechselrichters eine Verminderung der Ertragsverluste oft möglich.

## Maximale Erträge

Um möglichst hohe Energieerträge erzielen zu können, ist darauf zu achten, dass die ausgewählten Systemkomponenten optimal aufeinander abgestimmt sind. Die einzelnen Wirkungsgrade dürfen durch Wechselwirkungen zwischen den Komponenten nicht beeinflusst werden.

**Hinterlüftung:** Mit jedem Grad Temperaturerhöhung liefern die Solarzellen aus kristallinem Silizium etwa ein halbes Prozent weniger Leistung. Daher werden Solardächer als hinterlüftete Dacheindeckungen ausgeführt und erzielen PV-Kaltfassaden höhere Erträge als PV-Warmfassaden. Dacheindeckungen mit Solarmodulen sollten daher als hinterlüftete Dachflächen ausgeführt werden. Bei Dächern und Fassaden sollte eine Hinterlüf-

tungsebene von mindestens zehn Zentimetern angestrebt werden. In Sonderfällen lässt sich keine Hinterlüftung realisieren (z.B. PV-Modul als Isolierglasverbund). Dies ist bei Ertragsberechnungen und Dimensionierungen zu berücksichtigen.

**Mismatch-Verluste:** Produktionsbedingt weisen nicht alle PV-Module des gleichen Typs die gleichen elektrischen Werte auf. Da sich die Module einer Serienschaltung (Strang) immer am Modul mit dem niedrigsten Strom orientieren, können hier Verluste im einstelligen Prozentbereich auftreten. Daher sollten vor der Montage die Module mit Hilfe der Prüfprotokolle entsprechend ihren Stromwerten sortiert und Strings mit möglichst identischen Modulen gebildet werden. Die Prüfprotokolle sind bei der Modulbestellung anzufordern und dienen auch zur Dokumentation der Anlage und als Grundlage für eventuelle Gewährleistungsansprüche.

**Hohe Lebensdauer:** Photovoltaikmodule sind zum Teil extremen Bedingungen ausgesetzt. So müssen die Module erheblichen Temperaturschwankungen und mechanischen Belastungen standhalten. Aufgrund der hohen Kosten und der langen Förderzeiträume müssen Module über Jahrzehnte diesen Bedingungen standhalten. Daher ist besonders bei der Auswahl der Module auf qualitativ hochwertige Produkte zu achten. Module sollten unbedingt über eine Zertifizierung nach IEC/EN 61215 und über

Schutzklasse II verfügen. Modulhersteller geben im Normalfall Leistungsgarantien von über 20 Jahren.

Aufgrund der hohen Lebenserwartung von Photovoltaikmodulen muss natürlich auch die Unterkonstruktion entsprechend ausgeführt werden.

Prinzipiell sollten alle Teile aus Aluminium, Nirosa oder verzinktem Stahl gefertigt werden. Bei der Verwendung von Holzunterkonstruktionen ist ebenfalls auf eine entsprechende Lebensdauer zu achten. Die Unterkonstruktion des PV-Generators ist so auszuführen, dass über die gesamte Lebenszeit der Anlage keine Probleme auftreten.

## Gute Integration

Die Unterkonstruktion kann unter Umständen sehr hohen statischen (z. B. Schneelast) und dynamischen Belastungen (z. B. Vibration durch Wind) ausgesetzt sein. Alle Schraubverbindungen sind mit Sicherungselementen auszuführen.

Photovoltaik hat den großen Vorteil, dass sie sich meistens sehr gut in bestehende Gebäude integrieren lässt. Da solche Anlagen das Erscheinungsbild des Gebäudes ganz erheblich prägen, ist bei der Ausführung ein besonderes Augenmerk auf die optische Qualität zu richten. Wichtige Kriterien sind: Plane und homogene Flächen, gerade Fluchten, farbliche Abstimmungen und präzise Verarbeitungen. In Photovoltaikanlagen treten lebensgefährliche Spannungen auf! Bevor Arbeiten an der Anlage durchgeführt werden, sind die entsprechenden Teile spannungsfrei zu schalten und auf Spannungsfreiheit zu überprüfen. Sämtliche Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden.

Schwerpunkt Photovoltaik  
ab Seite 48.