

ECOCAMPING Fachinformation CopingCamps

Solarenergie nutzen mit Photovoltaikanlagen

bearbeitet von Wolfgang Pfrommer & Martin Rolletschek

Stand 05/2019

- Solarenergie nutzen
- Erträge und Ausrichtung
- Funktionsweise, Einspeisetechnik
- Wirtschaftlichkeit
- Steuern und Abschreibungen
- Versicherung und Finanzierung
- Brandschutz
- Entsorgung/Recycling
- Garantien
- Link-Sammlung

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Solarenergie auf Campingplätzen

Camper lieben Sonnenschein – Campingunternehmen auch!

Auf Campingplätzen kann die Energie der Sonne in verschiedenen Bereichen genutzt werden. Die mittlerweile verbreitetste, demnach auch einfachste und durch Massenproduktion günstige Variante ist die **Photovoltaikanlage (PV-Anlage)**. Der Solarstrom kann vor Ort genutzt, in Batterien gespeichert oder auch ins öffentliche Netz eingespeist werden.

Es gibt viele weitere Möglichkeiten der Solarenergienutzung. Die passiven sind Dachfenster oder Wintergärten, unter dem Stichwort „Solares Bauen“ finden sich viele weitere Möglichkeiten die beim Bau aber auch der Renovierung beachtet werden können.

Manchmal mit der **PV verwechselt** werden **Solarthermische Anlagen**, welche hauptsächlich der Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung dienen. Solarabsorber-Anlagen erwärmen Schwimmbadwasser, Luftkollektoren (z.B. Grammer-Solar-Luft-Kollektoren) erwärmen die Raumluft. Weitere innovative Ansätze sind aktive (transparente) Wärmedämmung, welche die Heizlast im Winter reduzieren oder auch Solare Kühlung. Noch aufsehenerregender da der Gast damit interagieren kann, sind Solarkocher oder Solargrills. All diese Systeme sind Technologien, die uns in der Zukunft begleiten werden.

Info-Box: Begriffsklärung

Solarstrom-Anlagen = Photovoltaik-Anlagen zur Stromerzeugung

Solarwärme-Anlagen = Solarthermie-Anlagen zur Wärmeenergieerzeugung

Photovoltaikanlage, Strom erzeugen mit der Sonne

In den letzten Jahren hat sich die Technik der Photovoltaik, unter anderem durch ihre wirtschaftliche Attraktivität weiter verbreitet. Die Systeme sind technisch sehr einfach, dementsprechend auch relativ einfach zu installieren, robust und weitgehend wartungsfrei. Die Lebensdauer der Module wird auf 40 Jahre geschätzt, die meisten Hersteller geben eine Leistungsgarantie von 20 - 25 Jahren. In der Regel ist der wirtschaftliche Amortisationszeitraum unter 12 Jahren.

Solange ein Modul der Sonne ausgesetzt ist produziert es Strom (Direktstrahlung), aber auch wenn Wolken am Himmel hängen wird noch Strom produziert. Wolken und Nebel bedeuten einen höheren Diffus-Strahlungsanteil, welcher je nach Modultechnologie mehr oder weniger gut verarbeitet werden kann. Direktstrahlung und Diffusstrahlung gemeinsam nennt man Globalstrahlung von der uns in Mitteleuropa an einem sonnigen Tag zur Mittagszeit ca. 900 W/m² (Watt je Quadratmeter) erreichen. In Deutschland kommen wir übers Jahr so auf eine Summe der Globalstrahlung zwischen 900 und 1.200 kWh/m² in Südeuropa bis zu 2000 kWh/m² auf die horizontale Fläche. Von dieser Energie können wir nun je nach Modultyp, Ausrichtung und Wirkungsgrad 12 – 21% nutzbar machen. Um also bei Sonnenschein in einer Stunde 1 kWh zu ernten werden ca. 7-8m² Modulfläche benötigt. Mit diesen

Erträgen hat ein Solarmodul in Mitteleuropa in 2 bis 3 Jahren die Energie geerntet, die zu seiner Herstellung eingesetzt wurde.

Wie hoch sind denn nun meine Erträge?

Der Stromertrag einer Anlage ist abhängig von der Größe, der Ausrichtung, der Neigung, der Effizienz der Module und eventueller Abschattung durch Bäume o.ä. und natürlich der Globalstrahlung in der Region. Dementsprechend ist eine professionelle Auslegung für die Ertragsbestimmung unumgänglich. Wer jedoch selbst eine grobe Abschätzung machen möchte kann eine diese von der Europäischen Kommission bereitgestellte interaktive Karte nutzen.

http://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#PVP

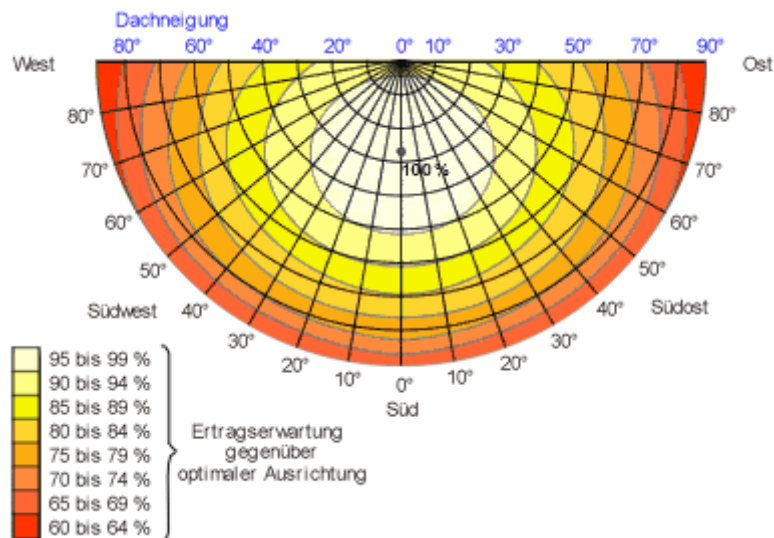
Hier müssen wir nur Ihren Standort auf der Karte anklicken, dann auf „Visualize Results“ klicken und bekommen die potentiellen Erträge ihrer Anlage angezeigt. Wie bereits erwähnt variiert der Ertrag mit der Ausrichtung der Module. So wurde vor einigen Jahren als die Modulpreise, wie auch die Vergütung für ins Netz eingespeisten Solarstrom noch höher waren, die meisten Anlagen optimal nach Süden ausgerichtet, mit einem Neigungswinkel für Deutschland von 30 - 36 Grad (im Süden flacher und im Norden steiler). Damit konnte die Wirtschaftlichkeit durch den Verkauf des Solarstroms (Einspeisevergütung) verbessert werden. Mittlerweile sind die Modulpreise stark gefallen. Heute ist nicht mehr der maximale Tagesertrag ausschlaggebend, sondern der Eigenverbrauch des Solarstroms definiert die Wirtschaftlichkeit (Stromgestehungskosten 8-9 Ct/kWh). Dementsprechend sind Ost-West-Ausrichtungen meist sinnvoller, da sich die Stromproduktion an den täglichen Verbrauch - den sogenannten Lastgang - anpasst. Teilweise sind auch nach Norden geneigte Dächer oder senkrechte Fassaden geeignet. Dabei werden meist Module mit amorphem Silizium eingesetzt, da diese diffuses Licht besser nutzen können als kristalline Module.

Welche (Dach-)Flächen sind geeignet?

Prinzipiell sind alle Dächer (Flächen), die von der Sonne beschienen werden, für die Solarstromerzeugung geeignet. Da eine Anlage aber immer länger als 20 Jahre in Betrieb sein sollte, muss die Grundsubstanz des Daches gut sein. Falls in absehbarer Zeit Sanierungs- oder Ausbaupläne anstehen, sollte die Anlage entsprechend flexibel geplant werden.

Ost- und Westdächer bringen einen ausgeglichenen Ertrag von Sonnenaufgang bis -untergang – optimal bei Eigenverbrauch. Süddächer erhöhen den Tagesertrag – gut bei hohem Stromverbrauch in den Mittagsstunden oder wenn der Solarstrom in Batterien gespeichert werden kann. Campingplätze, die ihren Stromverbrauch hauptsächlich im Sommer (die Sonne steht hoch am Himmel) haben können auch geringere Dachneigungen gut nutzen.

Die Ausrichtung nach Süden mit 30 -36 % Neigung ist für den Maximalertrag optimal. Aber auch eine Ausrichtung nach Süd-West oder Süd-Ost oder eine Neigung zwischen 10° und 60 ° erzeugt nur geringe Ertragseinbußen wie in dem Diagramm zu erkennen ist.



In Regionen mit lang andauerndem Schneefall ist meist eine etwas steilere Neigung sinnvoll, da der Schnee besser abrutschen kann und so auch im Winter die Anlage wieder schneller Strom produziert. Für Extremlagen werden inzwischen auch beheizbare Module angeboten, die aktiv den Schnee abschmelzen lassen.

Ein viel gewichtigeres Problem als die optimale Ausrichtung ist die Vermeidung von Abschattung. Das genutzte Dach sollte in den kommenden 30 – 40 Jahren (Lebenserwartung der Anlage) nicht durch Bäume, Nachbargebäude o.ä. beschattet sein. Bei geringen Dachneigungen sollte auch die Möglichkeit der Reinigung der Module in Betracht gezogen werden. Je größer die Neigung der Module, desto besser ist die Selbstreinigungsfähigkeit durch Regen und umso besser rutscht der Schneelast ab.

Qualitätskriterien für PV-Module

Für Photovoltaik-Module gibt es einige wichtige Qualitätsmerkmale und -nachweise.

- IEC 61215 und 61730 (TÜV-Rheinland-Qualitätsprüfungen)
- Schutzklasse II
- CE-Zertifizierung
- UL Zertifizierung (Qualitätskriterien für amerikanischen Markt)
- Salznebelbeständigkeit (Wichtig für Campingplätze in Küstennähe)
- PID Resistenz (Beständigkeit gegenüber potentialinduzierter Degradation (PID))
- Ammoniakbeständigkeit nach DLG (Wichtig für PV-Anlage auf Stallungen)

Funktionsweise und Einspeisetechnik

Wenn Sonnenstrahlen auf die Silizium-Zellen treffen mobilisieren sie Elektronen, die von den dünnen Leiterbahnen auf den Solarzellen als Gleichstrom abgegriffen werden. Dieser Gleichstrom wird zum Wechselrichter geleitet, dort in netzsynchronen Wechselstrom umgewandelt und kann danach als ganz normaler Wechselstrom im Betriebsstromnetz weitergeleitet und an jeder Steckdose auf dem Campingplatz genutzt werden. Dazu sollte ein Eigenverbrauchszähler eingebaut werden, um die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu analysieren und die für den Eigenverbrauch notwendigen Abgaben genau zu berechnen.

Überschüssiger Strom wird normalerweise einfach an den örtlichen Stromnetzbetreiber verkauft (Einspeisetarif). Dazu muss ein 2-Richtungszähler (Achtung: Eichung gem. MID erforderlich) eingebaut werden. Einfach den Stromzähler rückwärts laufen lassen ist strafbar. Dies gilt auch für PV-Anlagen der Gäste: Hier müssen die Anschlüsse am Standplatz vor der Einspeisung des Gästestroms gesichert werden. Bei großen Solaranlagen muss auch vorab geprüft werden, ob der Stromanschluss des Campingplatzes stark genug für den Solarstrom ausgelegt ist.

Inzwischen sind Batteriespeicher auch wirtschaftlich etwas interessanter. Statt für wenige Cent einzuspeisen kann der Überschussstrom auch hier gelagert werden (Speicherkosten 8 bis 30 Ct/kWh), um beispielsweise bei kurzzeitigem hohem Stromverbrauch die Leistungsspitzen zu kappen.

Einspeisemessung

Mit der Installation einer PV Anlage müssen oft auch die Stromzähler umgerüstet werden, da der produzierte Strom ebenso wie der eingespeiste und selbst verbrauchte gemessen werden muss. Zusammen mit dem Stromzähler für eingekauften Strom aus dem lokalen Stromnetz lässt sich die Energiebilanz genauer bestimmen. Ältere Zähler können die Eigenschaften haben bei Einspeisung rückwärts zu zählen oder aber den produzierten Strom richtungsunabhängig mitzählen (dann zahlt man doppelt). Hier muss exakt gearbeitet werden, um höhere Kosten oder unregelmäßige Einspeisung zu vermeiden. Bei kleinen Anlagen ob Volleinspeisung (<30kWp) oder Überschusseinspeisung (<10kWp) genügt oft schon ein 2-Richtungs-Zähler. Für größere Anlagen und auch bei individuell getrennten Abrechnungsmodellen wie in der Campingwirtschaft sind geeichte Produktions-, bzw. Eigenverbrauchszähler nötig.

Sobald Strom eingespeist wird sollte die Leistungsfähigkeit zur Stromaufnahme im eigenen und öffentlichen Stromnetz geklärt werden. Die Stromleitungen, Sicherungen und Anlagen müssen manchmal auf die neue Betriebssituation angepasst werden.

Leistungsfähigkeit des Netzes prüfen, da hier ein erhebliches Sicherheitsrisiko besteht! Überprüfen der Leitungsquerschnitte für max. Strombelastung!

Anmelden der Anlage

Wer eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage installiert oder erweitert, muss die Anlage im Marktstammdatenregister (früher Bundesnetzagentur (BNetzA)) sowie beim jeweiligen Netzbetreiber anmelden. Einzig der Anlagenbetreiber selbst kann die Photovoltaikanlage anmelden. Installateure oder andere Dritte sind dazu nicht berechtigt. Die Anmeldung ist nötig, um Anspruch auf die Einspeisevergütung zu erhalten und sollte kurz vor der Inbetriebnahme der Anlage erfolgen. Bei einem Versäumnis kann es zu Sanktionen kommen.

Bei dem Netzbetreiber muss Neben der Anmeldung auch noch ein Antrag auf Netzanschluss gestellt werden. Es ist sinnvoll sich frühzeitig mit dem Netzbetreiber zu verständigen da er laut Gesetz bis zu acht Wochen Zeit für eine Netzverträglichkeitsprüfung hat.

Bei der Inbetriebnahme wird ein Inbetriebnahmeprotokoll erstellt, welches ebenfalls an den Netzbetreiber übermittelt werden muss.

Hier zur Startseite des Meldeportals: <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>

Wirtschaftlichkeit der Solaranlage

Die Preise für Photovoltaikanlagen ist in den letzten Jahren erheblich gefallen. Lagen die Kosten für 1 kWp (Kilowatt Peak = ca. 7 m²) Anfang 2006 noch bei ca. 5.000 €, so müssen 2019 nur noch rund 900 - 1200 € pro kWp für eine komplette Anlage (netto, inkl. Montage) kalkuliert werden.

Doch nicht nur die Preise, sondern auch die Regeln für den PV Strom ändern sich, so ist 2017 eine weitere EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) Novelle erlassen worden. Seit diesem Jahr müssen alle Anlagen auch im Marktstammdatenregister aufgenommen sein.

Um die Wirtschaftlichkeit einer PV Anlage abzuschätzen müssen eine Vielzahl an Faktoren berücksichtigt werden: **Investitionskosten, Betriebs- und Wartungskosten, ggfs.**

Finanzierungskosten, Zinssatz, Inflation, Umsatz- und Einkommenssteuern, Eigenverbrauchs- und Einspeisemenge, Energiepreissteigerung – alles Grundlagen für eine

Wirtschaftlichkeitsberechnung durch den Planer oder Installateur. Die Entwicklung von einigen dieser Faktoren liegt zum Teil im Ungewissen. Jedoch ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Energiepreise weiter steigen und man mit einer PV Anlage auch ein Stück wirtschaftliche Unabhängigkeit erhält.

Der Eigenverbrauch ist zunehmend der wichtigere Faktor der Wirtschaftlichkeit. Auch heute wird noch eine Einspeisevergütung bezahlt (siehe Tabelle). Da sie meist deutlich unter dem Strompreis für Netzstrom liegt ist der Eigenverbrauch immer rentabler. Auf dem Campingplatz ist der Strombedarf in der sonnigen und ertragsreichen Jahreszeit hoch. Campingplätze können bei optimaler Auslegung einen Eigenverbrauch bis 100 % erreichen. Daher gestaltet sich der Einsatz einer PV-Anlage noch attraktiver als für den Privathaushalt mit einer typischen Eigenverbrauchsrate von ca. 30%.

Auf den selbst verbrauchten Strom sind Abgaben zu bezahlen. Bei PV-Anlagen mit einer Nennleistung > 10kWp (ca. 70 m²) Abgaben in Höhe von 40% der aktuellen EEG-Umlage für den selbst genutzten Strom fällig werden. Die EEG-Umlage wird jährlich von der Bundesnetzagentur festgelegt. Für 2019 beträgt sie 6,405 ct/kWh und ist damit das 2. Jahr in Folge gefallen. Eigennutzer müssen 2019 also 2,562 Ct/kWh Eigenverbrauch abführen.

In folgender Tabelle sind die Einspeisevergütung des EEG für Anlagen, die **ab dem 01.06.2019** in Betrieb gehen, aufgeführt (Werte unterliegen einer ständigen Degression):

Inst. Leistung	bis 10 kW _p	bis 40 kW _p	bis 100 kW
Wohngebäude, Lärmschutzwände und Gebäudedach* nach § 48 Absatz 3 EEG	10,79 Cent/kWh	10,50 Cent/kWh	8,25 Cent/kWh

*(Gebäude nach § 48 Absatz 3 EEG sind grob Gebäude die vor dem 1. April 2012 genehmigt wurden sowie Stallungen.)

Um selbst eine Abschätzung über die Wirtschaftlichkeit einer Anlage machen zu können stellt das Umweltinstitut München e.V. eine Excel Vorlage auf ihrer Webseite zur Verfügung:

<http://www.umweltinstitut.org/themen/energie-und-klima/wirtschaftlichkeitsberechnungen.html>

Diese Berechnungsvorlage ist übersichtlich, jedoch müssen viele Faktoren individuell abgeklärt werden um eine vollständige Analyse durchzuführen. So ist zum Beispiel die Miete für zusätzliche Stromzähler regional und systemisch unterschiedlich hoch.

Der 2017 eingeführte **Mieterstromzuschlag** für die Versorgung der Dauercamper ist meist nicht nutzbar, da Campingunternehmer den Strom meist deutlich über dem Preis des lokalen Grundversorgers den Campern anbieten (solarer Mieterstrom muss mind. 10 % günstiger sein als der Grundversorgertarif). Außerdem ist eine freie Auswahl des Stromversorgers i.d.R. im Mietvertrag ausgeschlossen.

Eine inzwischen sehr interessante Variante der Solarstromverwendung ist die Kombination mit einer Wärmepumpe. Der Solarstrom (Gestehungskosten: 10 Ct/kWh) versorgt die Luft-Wasser-Wärmepumpe und macht aus 1 kWh Strom im Sommer bis zu 4 kWh Warmwasserenergie (→ 10/4 = 2,5 Ct/kWh Wärme) – eine unschlagbar günstige Wärmebereitstellung.

Steuerrecht für PV Anlagen

Einige Steuern müssen beim Betrieb der PV-Anlage berücksichtigt werden. Genaue Auskünfte erteilt die Steuerberatung.

Abschreibung

Investitionen in diese Umwelttechniken und die Unterhaltskosten amortisieren sich idealerweise innerhalb der durchschnittlichen Lebenserwartung der Anlage. Üblich sind 20 Jahre lineare Abschreibung.

Umsatzsteuerpflicht

Der gewerbliche Betrieb einer Solarstromanlage bringt viele Vorteile. Lassen Sie sich auf jeden Fall von Ihrem Steuerberater beraten. Einige wichtige Tipps haben wir aber hier zusammengetragen.

- Der Betreiber einer Solarstromanlage ist umsatzsteuerrechtlich unabhängig seiner anderen Tätigkeiten auf jeden Fall Unternehmer. Sie können die Anlage daher in Ihr Betriebsvermögen integrieren. Unter Umständen ist eine gesonderte Gesellschaftsform (z.B. Betreibergenossenschaft mit Ihren Dauergästen) denkbar.
- Der Vorteil für den Betreiber der Solarstromanlage liegt in § 15 UStG versteckt. In diesem Paragraphen ist der so genannte Vorsteuerabzug geregelt. Dies bedeutet, dass der Betreiber einer Solarstromanlage die Umsatzsteuer, die er beim Erwerb einer Solarstromanlage bezahlt, vom Finanzamt wiedererstattet bekommt.
- Durch die gegebene Umsatzsteuerpflicht ist natürlich auch die Einnahme, sprich die Einspeisevergütung der Umsatzsteuer unterworfen. Und hier muss bei der Abfassung des Stromlieferungsvertrages aufgepasst werden. Es muss vereinbart werden, dass zur Einspeisevergütung die Umsatzsteuer durch den Netzbetreiber (der den Strom vom PV-Betreiber kaufen muss) zusätzlich vergütet wird.
- Der Eigenverbrauch des Solarstroms ist umsatzsteuerpflichtig (außer bei Anwendung der Kleinunternehmerregelung und in manchen Fällen bei Eigenverbrauch > 90%). Grundlage sind dabei nicht die Stromgestehungskosten, sondern die durch den Eigenverbrauch vermiedenen Einkaufskosten. In der Regel werden dabei 25 ct/kWh angesetzt.

Wer mehr als 90 Prozent der in der Anlage erzeugten Energie selbst verbraucht, ist für den Eigenverbrauch nicht umsatzsteuerpflichtig. Das hat das Bundesfinanzministerium in einem

[Anwendungserlass](#)

([http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Steuerarten/Umsatzsteuer/Umsatzsteuer-Anwendungserlass/2014-09-19-USt-Photovoltaik-KWK-](http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Steuerarten/Umsatzsteuer/Umsatzsteuer-Anwendungserlass/2014-09-19-USt-Photovoltaik-KWK-Anlagen.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

[Anlagen.pdf?__blob=publicationFile&v=2](http://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Downloads/BMF_Schreiben/Steuerarten/Umsatzsteuer/Umsatzsteuer-Anwendungserlass/2014-09-19-USt-Photovoltaik-KWK-Anlagen.pdf?__blob=publicationFile&v=2)) festgelegt.

Details zur Umsatzsteuerpflicht und zum Vorsteuerabzug sollten mit dem Steuerberater abgeklärt werden.

Einkommensteuerpflicht

Einkünfte durch Einspeisung sind einkommensteuerpflichtig. Gewinne unterliegen den klassischen Unternehmenssteuern.

Weitere Steuerpflichten

Die **Stromsteuer** ist eine Ökosteuer und wird für regenerativ erzeugten Strom und bei Eigenverbrauch nicht erhoben.

Abschreibung

Lineare Abschreibung für Anlagengüter (AfA): Bei einer Nutzungsdauer von 20 Jahren (Phase der nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz EEG gesetzlich garantierten Einspeisevergütung) für Photovoltaik-Anlagen ergibt sich eine Jahres-Afa von 5 %. Kürzere Abschreibungsfristen müssen nach einer Einstufung als „Solaranlage“ durch das Finanzamt geklärt werden (z.B. Nutzungsdauer 10 Jahre, es können dann jährlich 10% Abschreibungen geltend gemacht werden).

Seit 2011 ist eine degressive Abschreibung nicht mehr möglich, es wird standardmäßig linear abgeschrieben.

Durch eine **einmalige Sonderabschreibung** lassen sich über in einem, oder über 5 Jahre verteilt 20 Prozent der Anschaffungskosten absetzen. Um sich die Steuervorteile zu sichern, ist es so möglich in umsatzstarken Jahren eine höhere Abschreibung beim Finanzamt einzureichen. Für kleine und mittlere Betriebe gibt es zusätzliche Sonderabschreibung nach § 7g EStG (Ansparabschreibung, Rücklagenbildung).

Weitere Hinweise:

<https://sonnen.de/blog/eigenverbrauch-umsatzsteuer-ertragssteuer-die-steuerliche-behandlung-einer-photovoltaikanlage-mit/>

<https://www.finanztip.de/photovoltaik/pv-steuer/>

Versicherung

Photovoltaikanlagen sind auch einigen Risiken ausgeliefert. Diese Risiken kann man recht einfach versichern. Um die Wirtschaftlichkeit der Anlage auch für die gesamte Lebenszeit oder zumindest über die Amortisationszeit zu sichern, ist es sinnvoll eine entsprechende Ausfallversicherung für die Anlage abzuschließen. Die meisten Versicherungen verlangen dabei einen Selbstbehalt in unterschiedlicher Höhe. Der Gebäudeversicherer sollte auch über die Neuanlage informiert werden. Bei einer expliziten Einbeziehung der Anlage in die Wohngebäudeversicherung als Zusatzbaustein lassen sich bereits einige Risiken ausschließen.

Prüfen Sie, ob die neue Anlage nicht bereits über Ihre Betriebsversicherung (z.B. Elektronik-Versicherung) einen ausreichenden Schutz hat.

Weitere Infos: <https://www.testsieger-berichte.de/photovoltaikversicherung-test/>

www.fotovoltaik-versicherungen.de, www.oekotest.de und bei Ihrem Versicherungsvertreter

Finanzierung

Auch wenn die Kosten stark gesunken sind, geht der Bau einer Photovoltaik-Anlage bei entsprechenden Flächen mit relativ hohen Investitionskosten einher. Doch auch bei fehlenden liquiden Mitteln kann eine Anlage gebaut werden. Als erster Kontakt ist die Hausbank behilflich bei der Finanzierung (auch für Kredite der KfW). Meist wird die Anlage selbst von der Bank als Sicherheit akzeptiert.

In einzelnen Regionen gibt es zusätzliche Zuschussprogramme durch die Länder, Kommunen oder Energieversorger.

Die KfW-Förderbank unterstützt Investoren bei der Errichtung von Solarstromanlagen mit zinsgünstigen Krediten. Jedes Campingunternehmen das Photovoltaik-Anlagen errichten, erweitern oder erwerben möchte (Vorhaben bis 10 Mio. Euro), kann von der KfW durch langfristige, zinsgünstige Darlehen mit Festzinssätzen und tilgungsfreien Anlaufjahren gefördert werden. Stand April 2019 werden Kredite ab einem effektiven Jahreszinssatz von 1,03 Prozent angeboten.

Weitere Informationen: www.kfw-foerderbank.de

Tipp: Förderfähig ist auch eine Dachsanierung, sofern sie zwingend zur Errichtung einer PV-Anlage erforderlich ist. Steht ohnehin eine Modernisierung an, kann man mit dem Förderdarlehen zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen.

Auch andere Anbieter haben besondere Förderprogramme für die Investition in PV-Anlagen. Zu den Anbietern solcher PV- oder Solar-Kredite zählen unter anderem Sparkassen, Direktbanken und Energieversorger. Eine Sonderstellung hat hier das Programm „Sonnencent“ der Elektrizitätswerke Schönau (EWS).

Eine weitere Finanzierungsmöglichkeit stellen Beteiligungsprojekte dar. Bei diesen Anlagen wird eine Betreiber-Gesellschaft gegründet. Die Gesellschafter finanzieren die Anlage und werden dann anteilig an den Erträgen beteiligt. Der Campingplatzbetreiber muss dann lediglich sein Dach zur Verfügung stellen. Inzwischen gibt es in sehr vielen Regionen bereits solche Gesellschaften, die die komplette Projektabwicklung übernehmen. Besonders interessant ist natürlich, die Gäste oder Dauercamper des

Campingplatzes an einer solchen Anlage zu beteiligen. Dies kann entweder über eine neue Gesellschaft oder über einen Förderverein organisiert werden.

Brandschutz und Brandbekämpfung

Kommt es zu einem Brand von einem Gebäude mit einer Photovoltaik-Anlage haben manche Menschen Angst vor dem Strom, den die Anlage erzeugt. Mittlerweile wurden durch entsprechende Schulungen die Einsatzkräfte mit dieser Problematik vertraut gemacht. Brennende PV-Anlagen können von Feuerwehren bedenkenlos gelöscht werden, wenn die Sicherheitsabstände zu unter Spannung stehenden Teilen nach DIN VDE 0132 eingehalten werden.

Bei Dunkelheit können PV-Anlagen weder im Mondlicht, auch nicht bei Vollmond, noch bei künstlichem Licht für Einsatzkräfte gefährliche Spannungen oder gefährliche Ströme erzeugen. Somit gehen bei Dunkelheit keine elektrischen Gefahren von PV-Anlagen aus.

Weitere Informationen zur Brandbekämpfung bietet der Deutsche Feuerwehrverband in der Broschüre „Einsatz an Photovoltaikanlagen“. Die Broschüre und eine Einsatzkarte „Handlungsempfehlungen Photovoltaikanlagen“ ist beim Bundesverband Solarwirtschaft erhältlich (www.solarwirtschaft.de).

Beide Informationen können als PDF-Datei auch bei ECOCAMPING angefordert werden.

Wer auf dem Campingplatz eine Photovoltaikanlage betreibt, sollte für die Informationen der lokalen Feuerwehr sorgen.

Entsorgung der Anlage

Auch bei solch langlebigen Produkten wie Photovoltaik-Modulen ist es wichtig, über die Entsorgung / Verwertung der ausgedienten Anlage nachzudenken. Erste Anlaufstelle für die Entsorgung sollte der Installationsbetrieb sein, der gebrauchte oder defekte Module an den Hersteller zurückgeben kann.

Um ihrer Verantwortung im Hinblick auf die Entsorgung nachzukommen, haben die Hersteller eine europäische Dachorganisation mit dem Namen PV CYCLE (www.pvcycle.org) gegründet. Ziel ist die Organisation des Rücknahmeprozesses und die diesbezügliche Information von Eigentümern, Installateuren und Vertreibern. Im Jahr 2016 hat diese Dachorganisation verkündet, dass Silicium basierte Module zu 96%recyclbar sind.

PV-Module unterliegen auch den Vorgaben des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes von 2015. Die Entsprechungstabelle gem. § 33 Abs. 1 S. 2 ElektroG definiert „Große (eine Kante > 50cm) Photovoltaikmodule für die ausschließliche Nutzung in anderen als privaten Haushalten“, also zu entsorgende PV-Module von Campingunternehmen.

Weitere Infos unter www.pvcycle.org

Checkliste Garantieleistungen Photovoltaik

Die meisten Photovoltaikanlagen werden in Verbindung mit **Produkt- und Leistungsgarantien** verkauft. Üblich sind **Leistungsgarantien** über zehn Jahre auf 90 % der minimalen Nennleistung und weitere 10-15 Jahre auf 80% der minimalen Nennleistung und **Produktgarantien** über 5-10 Jahre, wenn keine sonstigen Schäden erfolgt sind.

Der Teufel steckt auch hier leider allzu häufig im Kleingedruckten: Häufig liegt die Nachweispflicht des Defekts oder Schadens beim Anlagenbetreiber. Der Leistungsverlust muss teuer durch einen Fachmann belegt werden, woraufhin die Module zudem oft abmontiert und eingeschickt werden müssen. Die Kosten für Nachweis des Defekts eines Moduls können dann schnell so hoch sein, wie die Kosten eines neuen Moduls.

Ist der Nachweis erfolgt, behalten sich die meisten Hersteller vor, wie sie entschädigen. Die Möglichkeiten reichen vom Austausch der defekten Module gegen neue (u.U. nicht baugleiche), selten über die Reparatur, die anteilige Rückerstattung des Kaufpreises bis zur Anbringung zusätzlicher Module im Falle von erwiesenen Leistungsverlusten.

Ein Nachweis durch den Eigentümer wird teils auch dann verlangt, wenn dies nicht in den Garantiebedingungen steht. Das Einklagen der Rechte vor Gericht kann sich zudem schwierig gestalten, da je nach Hersteller ausländisches Recht greift.

Die Photovoltaikanlage besteht außerdem aus Komponenten wie Wechselrichter und Verkabelung. Gerade bei dem verschleißanfälligen Bauteil Wechselrichter ist eine verlängerte Garantievereinbarung wichtig. Die meisten Hersteller bieten Garantien auf Mängel an, die auf Fehler in der Konstruktion, des Materials oder der Ausführung zurückgehen. Üblich ist eine Garantiezeit von fünf Jahren. Einige Hersteller bieten zudem eine kostenpflichtige Garantieverlängerung auf zehn, fünfzehn oder zwanzig Jahre an.

Vorsicht:

Nicht alle Anlagenteile werden automatisch von einer Garantie umfasst: oft sind Zellen, Folien gegen Feuchtigkeit, Stecker etc. ausgeklammert.

Folgende Punkte in den Garantiebedingungen sind als positiv zu bewerten:

- 10 Jahre Produktgarantie
- Leistungsgarantie über die Amortisationszeit hinaus
- Keine Forderung eines Messprotokolls oder offiziellen Prüfprotokolls als Nachweis des Problems – es sei denn es wird eine Rückerstattung gewährt
- Mindestens ein Monat Zeitrahmen für das Geltend machen von Ansprüchen

- Im Streitfall Schlichtung durch ein anerkanntes Testinstitut ohne Vetorecht des Garantiegebers
- Kein Ausschluss von Komponenten wie Zellen, Stecker, Folien etc.
- Keine Forderung auf Kostenersatz durch den Eigentümer für Messungen, die der Hersteller zum Nachweis des Garantiefalls durchführt
- Ganze oder zumindest anteilige Kostenübernahme für Demontage, Transport, Montage auszutauschender Module durch den Hersteller
- Es sollte spezifiziert sein, welche Leistung im Garantiefall erbracht wird: Optimal ist die Ersatzlieferung eines fabrikneuen Produkts oder die Erstattung des Minderertrags. Akzeptabel ist auch die Reparatur der Module und die anteilige Erstattung des Kaufpreises. Problematisch können die Erstattung des Zeitwerts und die Anbringung von Zusatzmodulen sein (unter Umständen ist kein Platz auf dem Dach vorhanden).
- Klare Auskünfte bzgl. Ansprechpartner und Prozedere im Garantiefall
- Ansprechpartner im Garantiefall ist der lizenzierte Fachhandel und nicht der Hersteller
- Deutsches Recht bzw. das Recht des Standortlandes der Anlage sollte gelten, damit der Rechtsanspruch auch einklagbar ist.

Zur Sicherstellung der Qualität rund um die PV gibt es in Deutschland ein Gütezeichen für Photovoltaik-Anlagen, das RAL-GZ-966 (RAL-Solar).

Quellen und weitere Informationen:

- www.photovoltaik.org, <https://www.bauen.de/photovoltaik.html>, <http://sfv.de/>
<https://www.bauen.de/a/photovoltaik-eigenverbrauch-von-solarstrom-lohnt-sich.html>
- <https://www.photovoltaik.org/wissen/>
- <https://www.wikipedia.de/> www.photon.de, www.solid.de, www.deutsche-energie-agentur.de, www.bopp-elektro.de
- www.dgs.de, <http://www.energieverbraucher.de/>
- www.enbausa.de, <https://www.solarserver.de/>, <https://www.energie-experten.org>

Weitere Links

- Texte der Bundesnetzagentur zu Eigenverbrauch:
https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Hinweise_Leitfaeden/Hinweise_node.html
- Excel Tabelle zur Wirtschaftlichkeitsberechnung:
<http://www.umweltinstitut.org/themen/energie-und->

[klima/wirtschaftlichkeitsberechnungen.html](#)

- Leistungsrechner mit interaktiver Karte für Europa (Photovoltaic Geographical Information System - Interactive Maps: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php>)

Videos zu Förderung von PV und EEG Umlage erklärt

- <https://www.photovoltaik-foerderung.net/foerderung-eeg.html>

Impressum

ECOCAMPING Service GmbH

Blarerstr. 56

78462 Konstanz

Tel: +49-7531-28257-0

Fax: +49-7531-28257-29

info@ecocamping.de

www.ecocamping.de



erstellt von: Martin Rolletschek und Wolfgang Pfrommer

Stand: 05/2019

Die Veröffentlichung von Fachinformationen ist ein Service der ECOCAMPING Service GmbH für die Teilnehmer am ECOCAMPING Netzwerk. Dabei handelt es sich um eine zusammenfassende Darstellung der fachlichen und rechtlichen Grundlagen, die nur erste Hinweise enthält und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Es kann eine Beratung im Einzelfall nicht ersetzen. Obwohl sie mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, kann eine Haftung für die inhaltliche Richtigkeit nicht übernommen werden.