

Photovoltaik-Lexikon

A

AC

Abkürzung für Alternating Current
> Wechselstrom

Amorphes Silizium

(Abk. a-Si) Atome in amorphem Material sind unregelmäßig angeordnet (amorph: griech. gestaltlos).

Wegen des hohen Absorptionsvermögens des a. S. genügen für eine Solarzelle aus diesem Material Schichtdicken von wenigen μm = Dünnschicht-technik

Antireflexionsschicht

Eine durchsichtige Schicht auf der Oberfläche von Solarzellen zur Verringerung von Reflexionsverlusten. Durch diese spezielle Schicht dringt mehr Licht in die Zelle ein, da die Siliziumoberfläche sonst 30 % des Sonnenlichts wieder reflektieren würde.

Aufdach-Montage

Bei der Aufdach-Montage werden die Solarmodule mit Hilfe von speziellen Montagesystemen parallel zur Dacheindeckung installiert.

Ausrichtung einer PV-Anlage

Zur optimalen Ausrichtung sollten die Modulflächen einer PV-Anlage nach Süden ausgerichtet und 30° geneigt sein.

Azimutwinkel

Der Azimutwinkel gibt an, wie viel Grad die Flächen vom Photovoltaikmodul von der exakten Südausrichtung abweichen.

B

Blitzschutz

Eine PV-Anlage erhöht in der Regel nicht das Risiko eines Blitzeinschlags. Aus Sicherheitsgründen und um Schädigungen vorzubeugen, werden PV-Anlagen jedoch gemäß den Blitzschutznormen errichtet.

Bypass-Diode

Wird eine Solarzelle teilweise oder komplett verschattet, fließt weniger Strom durch sie hindurch.

Durch die Reihenschaltung im Modul heizt sich die abgeschattete Solarzelle auf und kann zerstört werden. Bypass-Dioden

dienen dem Schutz von verschatteten Zellen. Ein Solarmodul verfügt je nach Zellenanzahl über ein bis drei Bypass-Dioden.

D

Dachneigung

Als Dachneigung wird der Winkel eines Daches zur Horizontalen bezeichnet. Eine PV-Anlage als Aufdach-Anlage eignet sich bei Dachneigungen von 20° bis 50° . Durch weitere Montagesysteme können Module auch bei ungünstiger Dachneigung oder bei Flachdächern in eine geeignete Ausrichtung gebracht werden.

DC

Abkürzung für Direct Current > Gleichstrom

Diffuse Strahlung

Die auf der Erdoberfläche empfangene Sonnenstrahlung teilt sich in einen direkten und einen diffusen Anteil auf. Diffuse Strahlung ist all die Strahlung, die nicht auf geometrisch geradlinigem Weg von der Sonne auf den Beobachtungspunkt fällt, sondern z. B. durch die Bestandteile der Atmosphäre gestreut oder reflektiert wurde.

Direkte Strahlung

Sonnenstrahlung, die auf direktem Weg von der Sonne die Erdoberfläche erreicht. Zur direkten Solarstrahlung addiert sich die diffuse Strahlung.

Dünnschichttechnik

Bezeichnung für die Herstellungstechnik von Dünnschichtsolarmodulen, die direkt auf ein kostengünstiges Trägermaterial (Glas, Metallfolie, Kunststoffolie) abgedruckt werden.

Vorteile der Dünnschichttechnik sind Material- und Energieeinsparungen beim industriellen Herstellungsprozess, die einfache Dotierbarkeit und die Möglichkeit, großflächige Solarzellen mit integrierter Serienschaltung zu produzieren.

E

Einspeisevergütung

Vergütung für die Einspeisung von regenerativ erzeugtem

Strom in das allgemeine Stromversorgungsnetz.

F

Fassaden-Montage

Eine an einer Gebäudefassade angebrachte oder fest in die Fassade integrierte PV-Anlage.

Flachdach-Montage

Die auf einem Flachdach installierten PV-Module müssen zur optimalen Energieausbeute mit Hilfe einer Unterkonstruktion in eine Dachneigung von etwa 30° gebracht werden.

Freilandaufstellung

Als Freilandaufstellung bezeichnet man eine PV-Anlage die auf einer Freifläche, wie z. Bsp. einem Feld, aufgestellt ist.

G

Generator

Als Generator oder Solar-generator bezeichnet man die Gesamtheit der zusammen geschalteten PV-Module.

Gleichstrom (DC)

Stromfluss ohne Richtungswechsel, wie er z. B. von Batterien oder Photovoltaikmodulen erzeugt wird.

Globalstrahlung

Summe aus direkter Strahlung und diffuser Strahlung auf die Horizontale.

Die Erdatmosphäre verringert die Strahlungsleistung der extraterrestrischen Solarstrahlung (Solarkonstante) durch Absorption, Reflexion und Streuung, so dass sich die Bestrahlungsstärke auf der Erdoberfläche in unseren Breiten auf ca. 1.000 W/qm (Sommer, klarer Himmel, Mittagszeit) verringert.

Das Sonnenenergieangebot schwankt in Abhängigkeit von meteorologischen Bedingungen und astronomischen Gesetzmäßigkeiten (die den jahreszeitlichen Verlauf bestimmen). Die mittlere Jahressumme der Globalstrahlung auf eine horizontale Empfangsfläche beträgt z. B. in der Region Köln etwa $1.000 \text{ kWh/(qm}^* \text{a)}$.

Photovoltaik-Lexikon

I

Indach-Montage

Bei der Indach-Montage werden die Module in die Dachhaut integriert. Dazu wird die bestehende Dachhaut entfernt oder bei Neubauten die vorgesehene Modulfläche ausgespart.

Inselsystem

Autonomes Photovoltaiksystem, das zur Energieversorgung von abgelegenen (netzfernen) Verbrauchern eingesetzt wird, z. B. in den Bergen oder in ländlichen Regionen

K

Kilowatt peak

(Abk. kWp) Maß für die Leistungsfähigkeit einer PV-Anlage (1 kWp = 1.000 Wp).

Kilowattstunde

(Abk. kWh) Maßeinheit der Energie (1 kWh = 1.000 Wh).

Kurzschlussstrom

(Abk. IK) Der Strom, den eine Solarzelle bzw. ein Modul liefert, wenn beide Klemmen ohne jeden zusätzlichen Widerstand verbunden werden (Kurzschluss).

L

Laderegler

Wird bei Inselsystemen als Bindeglied zwischen PV-Generator und Akkumulator geschaltet. Er regelt und überwacht den Ladevorgang. Weitere Funktionen sind u. a. der Schutz vor Tiefenentladung des Akkumulators

Leerlaufspannung

(Abk. UL) Elektrische Spannung einer Solarzelle bzw. eines Moduls, wenn beide Pole nicht miteinander verbunden sind, zwischen ihnen also kein Strom fließt.

Leistung

Die pro Zeiteinheit verbrauchte oder zur Verfügung gestellte Energie. Die Maßeinheit der Leistung ist Watt (W) bzw. Kilowatt (kW).
1 kW = 1.000 W = 1.000 J/s.

M

Maximum Power Point

(Abk. MPP) Engl. für Punkt maximaler Leistung. In diesem Arbeitspunkt der I-U-Kennlinie einer Solarzelle bzw. eines Moduls kann die maximale Leistung entnommen werden. Durch MPP-Tracking kann dieser Punkt bei jedem Betriebszustand gefunden und eingestellt werden.

Modul

Elektrische Verschaltung von mehreren Solarzellen, die witterungsbeständig, vor Umwelteinflüssen geschützt und elektrisch isoliert eingekapselt sind. Ein Modul bildet die Grundeinheit einer Photovoltaikanlage.

Monokristallines Silizium

Bezeichnung für Silizium, das in Form von Einkristallen vorliegt.

Multikristallines Silizium

Aus Mehrfachkristallen bestehend, polykristallines Silizium.

N

Nachführung

Mit Hilfe einer Nachführanlage wird die Modulfläche einer PV-Anlage im Tagesverlauf gedreht und folgt so dem Stand der Sonne. Die Energieausbeute der Anlage kann damit um etwa 30% erhöht werden.

Neigungswinkel

Winkel zwischen einer geeigneten Empfangsebene und der Horizontalen.
Je nach Breitengrad des Aufstellungsortes einer Solaranlage gibt es unterschiedliche optimale Neigungswinkel.

Nennleistung

Maximal mgl. Leistungsabgabe einer Solarzelle bzw. eines Moduls. Die Nennleistung ist definiert als Spitzenleistung im Maximum Power Point bei Standardtestbedingungen (STC) und wird in Watt peak (Abk. Wp) angegeben.

Netzkopplung

(Netzparallelbetrieb) Anschluss einer PV-Anlage über einen Wechselrichter an das Netz des Stromversorgers zwecks vollständiger oder teilweiser Einspeisung

des photovoltaisch erzeugten Stroms. Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen benötigen keinen Energiespeicher (diese Funktion wird quasi vom Stromversorgungsnetz übernommen).

P

Photovoltaik

(Abk. PV) ist die Technik, mit deren Hilfe Sonnenenergie (Photonen) durch Solarzellen in elektrische Energie umgewandelt wird.

Photovoltaikgenerator

Die einzelnen Module werden zunächst seriell (in Reihe) zu Strängen und diese dann parallel zum PV-Generator verschaltet, um ausreichend hohe Spannungen und Ströme z. B. zur Einspeisung mittels Wechselrichter in das öffentliche Stromversorgungsnetz zu erreichen.

Photovoltaisches Prinzip

Beschreibt die Entstehung einer elektr. Spannung in einem Halbleiter, wenn bei Einstrahlung von Licht (Photonen) Ladungsträger angeregt werden (innerer Photoeffekt). Extrahiert man die Ladungsträger, so kann man elektrische Energie in Form von Strom gewinnen.

Polykristallines Silizium

Besteht aus kleinen, zusammenhängenden Kristallen, die eine Größe von einigen Millimetern bis Zentimetern haben. Ein gebräuchliches Herstellungsverfahren für polykristallines Silizium ist das Blockguss-Verfahren.

Primärenergie

Aus natürlichen Quellen gewinnbare Energie in Form von Erdöl, Kohle, Erdgas, Wasserkraft, Solarstrahlung usw. Teilweise lassen sich Primärenergieträger direkt beim Endverbraucher einsetzen. Zum überwiegenden Teil wird Primärenergie jedoch zunächst in Sekundärenergie umgewandelt.

R

Reflexionsverluste

Strahlung, die von der Oberfläche eines Moduls bzw. von der Oberfläche einer Solarzelle reflektiert wird und

Photovoltaik-Lexikon

damit nicht mehr zur Stromerzeugung beitragen kann.

elektrischen Spannung ist Volt (Abk. V).

W

S

Sekundärenergie

Entsteht durch Umwandlung aus Primärenergie; z.B. wird Kohle zu Koks oder Briketts und aus Erdöl wird Benzin, Dieselmotortreibstoff oder Heizöl.

Sekundärkreis

Ist der zweite Rohrkreislauf von der Wärmequelle (Kollektor) aus gesehen. Ist der Kreis der die Energie zum Verbraucher transportiert.

Silizium

Chemisches Element, das vier Bindungen mit Nachbaratomen eingehen und dabei harte und spröde Kristalle mit stabiler Diamantstruktur bilden kann. Nach Sauerstoff ist Silizium das zweithäufigste Element in der Erdkruste, kommt dort aber nur als Siliziumdioxid SiO₂ (Quarz, Sand) vor. Silizium ist der Halbleiter, der bisher für die Elektronikindustrie und die Photovoltaik die wichtigste Rolle spielt. Der Rohstoff Siliziumdioxid kann zu monokristallinem, polykristallinem oder amorphem Silizium verarbeitet werden.

Solarenergie

Im engeren Sinne die Energie, die von der Sonne in Form von Photonen zur Erde gelangt.

Solarertrag

Gibt die nutzbare solare Wärme an, d. h. die Wärme, die nach Abzug aller thermischen Verluste der Kollektoranlage als Wärme aus dem Speicher genutzt werden kann.

Solarthermie

Nutzung der Sonnenenergie zur direkten Erzeugung von Wärme. Der entsprechende Energiewandler wird Kollektor genannt.

Spannung

Potentialdifferenz zw. zwei Punkten, z. B. den beiden Polen einer Batterie. Die Spannung (U) ist die Ursache des elektrischen Stroms (I); beide Größen sind gemäß dem Ohmschen Gesetz ($U = R \cdot I$) über den Widerstand (R) eines Leiters miteinander verknüpft. Die Maßeinheit der

Standardtestbedingungen (STC)

(STC = Standard Test Conditions) genormte Bedingungen für die Ermittlung der Nennleistung (Messung der I-U-Kennlinie) von PV-Modulen: Bestrahlungsstärke 1.000 W/m² bei senkrechtem Lichteinfall; Strahlungsspektrum entsprechend AM 1,5; Zellentemperatur von 25 °C.

Strang

Reihenschaltung von mehreren Modulen.

String

Bezeichnung für mehrere in Reihe geschaltete Solarzellen innerhalb eines Moduls.

Strom

Die Stärke der durch einen Leiter fließenden Ladungsmenge (z. B. in Form von Elektronen durch ein Kupferkabel) wird elektr. Strom genannt. Die Maßeinheit des Stroms ist Ampere (Abk. A).

T

Temperaturkoeffizient

Gibt an, um wie viel sich die Leerlaufspannung bzw. die Leistung und somit der Wirkungsgrad einer Solarzelle oder eines Moduls pro Grad Celsius verringert, wenn die Zellentemperatur zunimmt. Da die o. g. Größen kristalliner Solarzellen vergleichsweise hohe negative Temperaturkoeffizienten haben, sollten insbesondere Module, die aus kristallinen Siliziumzellen bestehen, ausreichend gut hinterlüftet werden.

V

Volt

(Abk. V) Maßeinheit für die elektrische Spannung.

Verschattung

Der Schatten, den Bäume, Gebäude oder Antennen auf das Dach werfen, ist der Feind einer jeden PV-Anlage. Denn die Solarzellen sind in Reihe geschaltet, und jede im Dunkeln liegende Solarzelle stört den reibungslosen Energiefluss und beeinträchtigt somit die Leistung der Anlage.

Wafer

Bezeichnung für eine dünne Scheibe aus Halbleitermaterial (z.B. Silizium). Wafer werden als Basismaterial zur Herstellung von Computerchips und kristallinen Solarzellen verwendet. Die kristallinen Scheiben werden in der Regel aus Halbleiterblöcken gesägt und sind 0,2 bis 0,3 Millimeter dick.

Watt peak

(Abk. Wp) Maß für die Leistungsfähigkeit (Nennleistung) von Solarzellen und Modulen. Zu Vergleichszwecken werden Modulpreise üblicherweise in Euro/Wp angegeben.

Wechselrichter

Wandelt den von Modulen gelieferten Gleichstrom in netzkonformen Wechselstrom um. Mit Hilfe einer MPP-Regelung entnimmt der Wechselrichter dem Photovoltaikgenerator die Leistung im Maximum Power Point der I-U-Kennlinie.

Wechselstrom (AC)

Strom, dessen Polarität ständig wechselt. Im deutschen Stromversorgungsnetz hat der Wechselstrom eine Frequenz von 50 Hz (Hertz), d. h. er nimmt in einer Sekunde 50 mal die positiven bzw. negativen Werte einer (idealerweise) sinusförmigen Halbwelle an. Wechselstrom bzw. -spannung wird durch rotierende Generatoren oder Wechselrichter erzeugt.

Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad gibt das Verhältnis von zwei Leistungsmessungen an einem System an: Ausgangs- zu Eingangsleistung. Der W. ist ein Momentanwert und hängt von den Betriebsbedingungen des Systems im betrachteten Zeitpunkt ab. Der Wirkungsgrad einer Solarzelle oder eines Moduls ist definiert als das Verhältnis zwischen der abgegebenen elektrischen Leistung und der eingestrahlten Leistung. Aufgrund der Flächenabhängigkeit des Wirkungsgrades ist bei der Angabe darauf zu achten, welche Fläche zur Berechnung herangezogen wurde, z. B. die gesamte Modulfläche oder nur die aktive Zellenfläche innerhalb des Moduls.