

PHOTOVOLTAIK GUIDE

Stand: Sommer 23

design: aberstaller.at alexlangphoto.com

STROM VOM STERN[®]
Energie von höchster Stelle

Strom vom Stern
ist eine eingetragene Marke
der E.S.V Photovoltaik GmbH



Jetzt unabhängig werden.

solaredge

OPTIMALE LEISTUNG

erreicht nur, wer das Beste möglich macht. Eine Photovoltaikanlage ist ein komplexes technisches System, welches nur dann Höchstleistung bietet, wenn alle Faktoren bei der Planung und Errichtung berücksichtigt wurden: Installationsort (Ausrichtung), Leistung (Größe der Anlage) und nicht zuletzt: die Verwendung hochwertiger sowie langlebiger Komponenten.

Natürlich können Sie sich für Diskonterware vom Niedrigstbieter entscheiden - aus unserer Sicht ist das allerdings keine optimale Lösung, da dabei zumeist auf hochprofessionelle Planung und den Einsatz effizienter Komponenten verzichtet werden muss. **Was hilft die günstigste Anlage, wenn Planungsfehler bzw. mindere Qualität der Komponenten die bestmögliche Leistung verhindern?**

Wie auch immer Sie sich entscheiden mögen - mit unserem Photovoltaik-Guide bieten wir Ihnen eine detaillierte Übersicht, die Ihnen dabei behilflich sein wird, Fachbegriffe zu verstehen bzw. eine Vorstellung vom Wirkprinzip einer PV-Anlage zu erhalten.

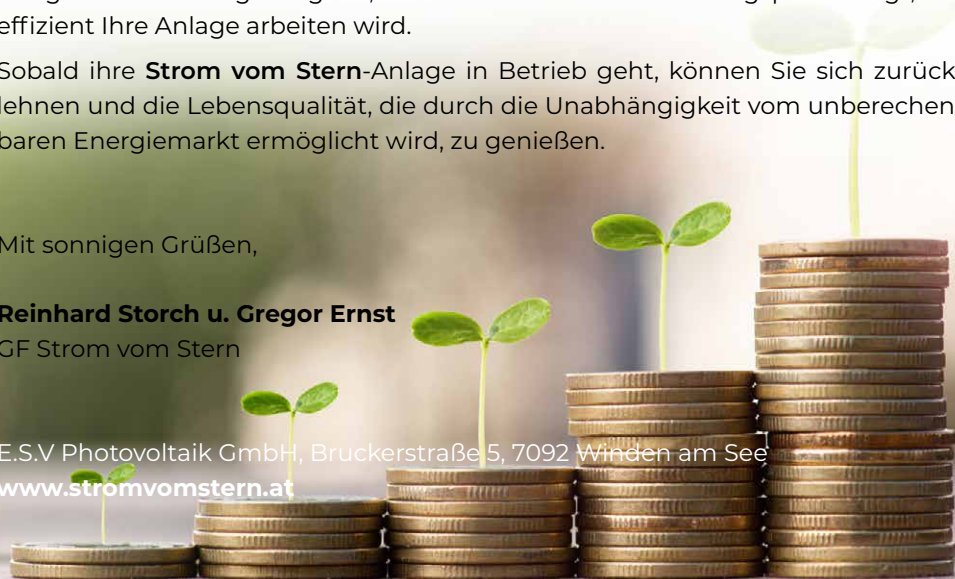
Wir von **Strom vom Stern** laden Sie ein, in aller Ruhe die Welt hocheffizienter, umweltfreundlicher Energie kennenzulernen und würden uns freuen, wenn wir als der Partner Ihres Vertrauens ihre Anlage planen und errichten dürfen. Wir garantieren Ihnen eine optimale Lösung ihrer Anforderung - mit präzisen Berechnungen der Leistungsfähigkeit, die Ihnen schon in der Planungsphase zeigt, wie effizient Ihre Anlage arbeiten wird.

Sobald ihre **Strom vom Stern**-Anlage in Betrieb geht, können Sie sich zurücklehnen und die Lebensqualität, die durch die Unabhängigkeit vom unberechenbaren Energiemarkt ermöglicht wird, zu genießen.

Mit sonnigen Grüßen,

Reinhard Storch u. Gregor Ernst
GF Strom vom Stern

E.S.V Photovoltaik GmbH, Bruckerstraße 5, 7092 Winden am See
www.stromvomstern.at



OPTIMALER ERTRAG

Ihre Anlage soll einen möglichst hohen Ertrag erwirtschaften. Das hängt nicht nur von der Sonneneinstrahlung ab, sondern auch von anderen wichtigen Faktoren:

► Für die höchste Deckung Ihres eigenen Strombedarf sind Photovoltaikanlagen mit **Ost/West Ausrichtung** bzw. einer **Südausrichtung** mit jeweils einer Neigung von **10-30 Grad** oder aber einer Kombination aus beiden Ausrichtungen am optimalsten.

► Für einen hohen Energieertrag müssen die Module unbedingt **unverschattet** sein, denn Schatten beeinträchtigt den Ertrag erheblich. Bitte vermeiden Sie deshalb Verschattungen durch Kamine, Gauben, hohe Bäume und Nebengebäude oder nutzen Sie ein **Solar Edge System mit Moduloptimierern incl. DC Safe Technology**.

► Je höher die **Produktqualität**, desto höher der Ertrag.

► Je höher der **Wirkungsgrad des Wechselrichters**, desto höher der Ertrag der Anlage.

In Österreich erbringen gute Anlagen, abhängig von ihrem Standort, pro Jahr zwischen **800 und 1100kWh pro 1kWp** installierter Photovoltaikleistung. Zur Beurteilung Ihres Anlagenertrages müssen Sie ein ganzes Betriebsjahr betrachten, da die Sonneneinstrahlung in Österreich zwischen Sommer- und Winterhalbjahr sehr stark schwankt.



VON DER SONNE. FÜR DIE ERDE.

Unsere Sonne ist ein riesiges Kraftwerk: Unerschöpflich, zuverlässig und kostenlos liefert uns ihre Strahlung eine gigantische Menge Energie. Mit den ausgereiften Photovoltaikanlagen von Strom am Stern wandeln Sie die Sonnenstrahlung in elektrische Energie um! Ganz gleich, wo Sie leben: In Österreich scheint ausreichend Sonne für die Nutzung der Photovoltaik. Pro Quadratmeter Fläche erreichen uns immerhin etwa 50 % der Menge an Sonnenenergie, die in der Sahara empfangen werden. Und selbst bei bedecktem Himmel liefert eine Photovoltaikanlage noch etwas Strom.

Mit der Photovoltaik nutzen wir eine Technik mit vielen überzeugenden Vorteilen:

- Stromgewinnung aus der Sonne macht uns **unabhängig von den fossilen Rohstoffen** herkömmlicher Energiequellen, deren Ressourcen immer geringer und deren Preise immer höher werden.
- Photovoltaikanlagen sind **der Inbegriff umweltfreundlicher Energieversorgung** und die richtige Antwort auf die Folgen der weltweiten Klimaveränderung.
- Sie gewinnen elektrischen Strom ohne thermische, chemische oder mechanische Zwischenschritte, **ohne Lärm und Schadstoffe**.
- Photovoltaikanlagen bestehen vorwiegend aus Materialien, die in **großen Mengen zur Verfügung stehen und recycelt werden können**: Sand für die Silizium-solarzellen, Glas für die Moduloberflächen und Aluminium für die Rahmen.

BEGRIFFE

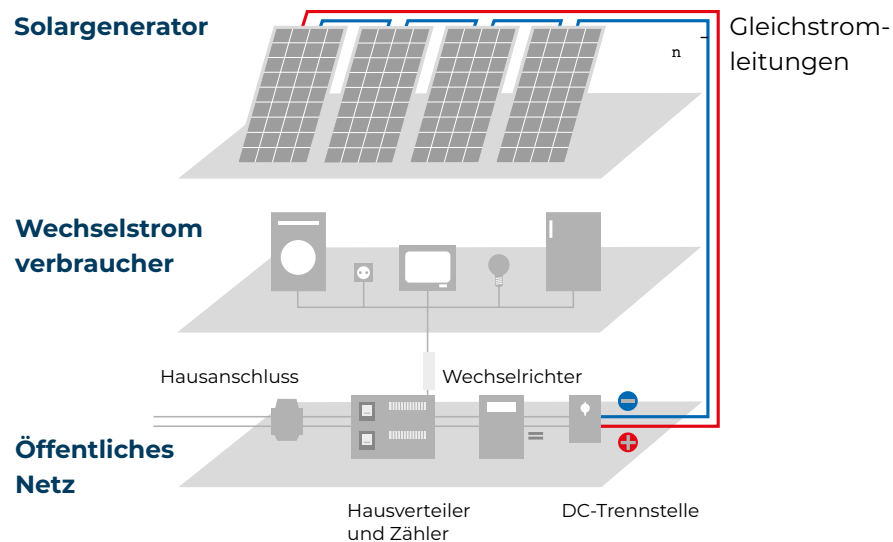
Es gibt zwei Arten von Photovoltaikanlagen: **netzgekoppelte Anlagen** und **Insel-systeme**. Mit einem Inselsystem sind Sie vollkommen unabhängig von einem Stromlieferanten, ohne auf Komfort zu verzichten.

Bei einer netzgekoppelten Anlage speisen Sie den produzierten Strom in das Netz Ihres Stromversorgers ein und erhalten für jede eingespeiste Kilowattstunde eine **Einspeisevergütung**. Schon ab zehn Quadratmeter schattenfreier Dachfläche zahlt sich Ihre Investition aus. Egal ob Sie eine **Flachdachanlage** planen oder ein Schrägdach haben, ob integriert oder aufgesetzt: Alle Strom vom Stern-Photovoltaikanlagen lassen sich problemlos montieren, ohne dass Ihr Haus zur Baustelle wird. Die kleinste Einheit einer Photovoltaikanlage ist die **Solarzelle**. Mehrere Solarzellen werden zu einem **Modul** zusammengebaut und mehrere dieser Module dann in der Regel auf dem Dach installiert. Ein Modul mit einer Leistung von 120 **Wattpeak (Wp)** hat ungefähr eine Fläche von einem Quadratmeter.

Die in Reihen elektrisch verschalteten Module nennt man **Strang**. Alle Stränge zusammen bilden den **Solargenerator**. Er liefert Gleichstrom, der über Leitungen zunächst zur **DC-Trennstelle** fließt und von dort weiter zum **Wechselrichter**. Dieser Wechselrichter wandelt den Gleichstrom in Wechselstrom um und macht ihn damit nutzbar für alle üblichen Elektrogeräte. Außerdem beinhaltet er den Regler und die Betriebsführung der ganzen Anlage.

Wer möchte, kann seine Photovoltaikanlage per App oder Desktop-PC **online überwachen**. Alle Hersteller bieten dafür kostenlose Apps an. So können auch die **Fernwartung** bzw. **Erweiterungen** (Steuerungen von Heizung/Warmwasser bzw. Smart Home Artikel) visualisiert werden.

DAS ABC DER PHOTOVOLTAIK



ABSCHATTUNG

Abschattung findet überall dort statt, wo Flächen beschattet werden. Dies reduziert den Ertrag Ihrer PV-Anlage. Wir prüfen die Begebenheiten rund um die geplante Errichtungsstätte vor Ort, um sicherzustellen, dass wir die bestmögliche Ausrichtung für höchstmöglichen Ertrag definieren können. Häuser und deren Aufbauten, Bäume, Masten und Mauern können für Abschattung sorgen.

AC

Alternating Current/Wechselstrom ist elektrischer Strom, der seine Richtung (Polung) regelmäßig ändert. In Österreich erfolgt die Stromversorgung über Wechselstrom mit 50 Hz, was eine 50-malige Richtungsänderung pro Sekunde bedeutet. Wechselstrom kann auf unterschiedliche Spannungsebenen gebracht werden. Photovoltaikanlagen erzeugen Gleichstrom, der durch Wechselrichter in Wechselstrom (AC) umgewandelt wird. Als Stromspeicher sind sowohl AC- als auch Gleichstrom (DC) Modelle verfügbar. Sollten Sie bereits eine Photovoltaikanlage mit PV-Wechselrichter besitzen, können Sie diese mit AC-Systemen nachrüsten. Selbstverständlich ist dies auch bei Neuanlagen realisierbar.

AMPERE

Einheit der elektrischen Stromstärke

Das Ampere (Abk. A), nach André Marie Ampère benannt, ist als SI-Basiseinheit der elektrischen Stromstärke mit Formelzeichen I die Einheit der elektrischen Stromstärke. Multipliziert man die Stromstärke (in Ampère) mit der Spannung (Volt), so ergibt dies die Leistung (Watt).

ANLAGENÜBERWACHUNG

Diese ermöglicht dem Betreiber einer Photovoltaikanlage einen breiten Überblick über Ertrag und andere Leistungswerte bzw. Statistiken der Anlage. Diese sind entweder an der Anlage bzw. zumeist über Apps/Internet abrufbar.

Durch die Anlagenüberwachung kann die Performance der Anlage überprüft und ggf. Fehlfunktionen festgestellt werden. Durch diese Kontrollmöglichkeit können unbemerkte Fehlfunktionen bzw. Leistungsabfälle in kurzer Zeit entdeckt und in Folge behoben werden.

ARBEITSPUNKT

Die Arbeitspunkte beschreiben die elektrische Kennlinie des Photovoltaik-Moduls. Durch Variation des Belastungswiderstands werden Strom (I) und Spannung (U) in einer PV-Zelle eingestellt. Der optimale Arbeitspunkt (Maximum Power Point; Abk. MPP) bezeichnet dabei den Punkt mit maximaler Leistung $P = I \cdot U$.

AUFDACHMONTAGE

Die meisten Photovoltaikanlagen werden auf dem Dach montiert. Dies stellt auch die günstigste sowie schnellste Installationsvariante dar. Bei einer Aufdachmontage wird im Gegensatz zu einer *Indachmontage* die bestehende Dachhaut nicht verändert. Die Solarmodule werden auf einem Schienensystem über der Dacheindeckung montiert. Dieses wird mittels Sparrenhaken auf die Dachsparren geschraubt. Auf diese Weise wird die Dichtungs- und Schutzfunktion des Daches nicht verändert bzw. dementsprechende Risiken vermieden. Die gute Hinterlüftung durch den Abstand zur Eindeckung erhöht die Leistung/den Wirkungsgrad der Module. Geeignete Dachformen: Blech-, Schiefer- oder Ziegelplatten sowie Well/Dachplatten.

AUSRICHTUNG EINER PV-ANLAGE

Die optimale Ausrichtung ist exakt nach Süden, die optimale Neigung wird mit 30 Grad erreicht. Abweichungen in Richtung Südost oder Südwest oder Dachneigungen zwischen 20° und 60° führen nur zu geringen Mindererträgen bei netzgekoppelten PV-Anlagen. So bedeutet eine Abweichung der Idealausrichtung (Süden) von 45° eine Ertragsminderung von lediglich 5%.

AUTARKIEGRAD

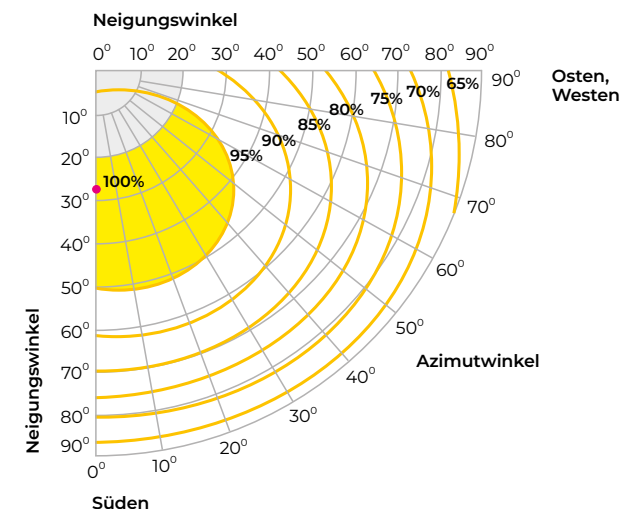
Anteil des selbst erzeugten und genutzten Energieverbrauchs aus eigenen Ressourcen.

AZIMUTWINKEL

Der Azimutwinkel bestimmt maßgeblich den Wirkungsgrad Ihrer Photovoltaikanlage. Bei direkter Südausrichtung beträgt dieser 5% - und ermöglichen so den höchsten Ertrag. Abweichungen nach Westen werden mit Pluswerten bezeichnet, nach Osten mit Minuswerten. Eine Abweichung der Idealausrichtung (Süden) von 45° bringt eine Ertragsminderung von lediglich 5% mit sich.

Himmelsrichtung und Neigung in Korrelation zum Ertrag

 besonders geeignete Flächenorientierung



- Ausrichtung nach Süden: 0°
- Ausrichtung nach Südwest: +45°
- Ausrichtung nach Westen: +90°
- Ausrichtung nach Nordwest: +135°
- Ausrichtung nach Südost: -45°
- Ausrichtung nach Osten: -90°
- Ausrichtung nach Nordost: -135°
- Ausrichtung nach Nord: +/-180°

BACKUP-SYSTEM

Notstromsystem. Bei Netzausfällen wechselt das System unmittelbar auf die Versorgung aus Batterien. Eine Umschalteneinrichtung wechselt dabei in den Notstrombetrieb. An diese Umschalteneinrichtung müssen Sie alle Verbraucher, die bei einem Netzausfall weiter versorgt werden sollen, anschließen. Dabei erfolgt die Stromversorgung allerdings nicht USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung), sondern je nach Technik ein- bzw. dreiphasig. Ersatzstrom ermöglicht so für einen von der Batteriekapazität abhängigen Zeitraum die Versorgung des Hausnetzes trotz Netzausfall. Bitte beachten Sie, dass die verfügbare Leistung meist begrenzt ist (in der Regel auf einphasige Verbraucher) und daher die Volllast des Hausnetzes in der Regel nicht erreicht werden kann. Es gibt Hersteller, deren Photovoltaikanlagen bei Netzausfällen den Batteriespeicher nachladen können. Gerne beraten wir Sie zu diesem Thema.

BATTERIEN

Batterien (auch: Akkumulatoren) liefern netzunabhängig Strom an elektrische Geräte. Aus diesem Grunde werden sie auch für die Notstromversorgung eingesetzt. Es gibt viele unterschiedliche Energiespeichertechniken: elektrochemische (Blei-, Nickel-, Cadmium-, Lithium-Akkus), elektrostatische (Superkondensatoren), elektromechanische (Schwungräder und Druckluft), oder thermochemische (Wasserstoff-Brennstoffzelle).

BYBASS-DIODE

Eine Bybass- oder auch *Freilauf-Diode* wirkt als **Umleitung für den Solarstrom**. Bei aus mehreren Zellen verbundenen Photovoltaik-Modulen kann durch Verschmutzung bzw. Verschattungen der Fall eintreten, dass durch diese Zellen kein Strom mehr fließt. Um Defekte (zB durch Überhitzung) zu vermeiden, umgehen die Bypass- Dioden diese Stellen.

BLITZSCHUTZ

Photovoltaik-Anlagen ziehen in der Regel keine Blitze an, dennoch müssen bei der Errichtung die Blitzschutznormen eingehalten werden. Diese Arbeiten werden demnach von zertifizierten Elektrikern vorgenommen. Dadurch wird die Photovoltaikanlage selbst vor Schäden geschützt - aber auch die restliche Gebäudeinstallation wird dadurch vor Überspannungen geschützt, die über die Photovoltaikanlage eingekoppelt werden könnten.

CAN-BUS

Der CAN-Bus (Controller Area Network-Bus) ist ein serielles Bus-System mit einer Datenübertragungsgeschwindigkeit von bis zu 1 Mbit/s, der den seriellen Datenaustausch zwischen Steuergeräten ermöglicht. Er ist zwischen dem *Bidirektionalen Wechselrichter* und dem *Batterie Controller* positioniert.

DACHANLAGE

Das Montagesystem, mit welchem die PV-Module am Dach fixiert werden. Bei Ziegeldächern erfolgt die Montage mittels Dachhaken und Aluschienen, die auf den Dachsparren montiert werden. Auf Flachdächern werden die Module auf Alurahmen am Boden montiert bzw. durch Ballast fixiert.

DACHNEIGUNG

Die Dachneigung errechnet sich aus dem Winkel einer Dachfläche zur Horizontale. Ideale Dachneigungen für die Errichtung einer ertragsoptimierten Photovoltaikanlage erstrecken sich im Bereich von 20° bis 60°. Sind die Solarmodule weniger als 20° geneigt, werden sie von Regen und Schnee nicht mehr ausreichend gesäubert. Bei flacheren bzw. ungünstigen Neigungen kann die Ausrichtung der Module allerdings auch durch spezielle Montagesysteme besser geneigt und damit optimiert werden.

DC

Die Abkürzung DC steht für Direct Current - im deutschen als Gleichstrom bezeichnet. Nachdem die Spannungsquelle immer gleich gepolt ist, fließt der Strom immer in dieselbe Richtung. Der Vorteil dabei: DC-Strom kann in Batterien oder Akkus gespeichert werden.

DC-SAFE by Solar Edge

SafeDC bietet den höchstmöglichen Schutz für die Einsatzkräfte durch die quellennahe Anschaltung. Modulseitig können nach Anschaltung höchstens noch Spannungen im Bereich der Leerlaufspannung der Module (typischerweise <60V) auftreten. Somit können die Einsatzkräfte innerhalb und außerhalb des Gebäudes bestmöglich arbeiten. Es besteht kein Risiko, dass durch die fehlerhafte Installation oder fehlende Wartung die Maßnahme nicht wirksam sein könnte. Neben der manuellen Abschaltung und der Netzabschaltung führen auch Systemfehler wie Isolationsfehler oder das Auftreten von Fehlerströmen automatisch zur quellennahen Anschaltung.

DEGRADATION

Degradation bezeichnet die **Verminderung der Leistung** eines stromerzeugenden Moduls. Dieser Leistungsabfall geschieht durch den altersbedingten Abbau der Halbleiterbauelemente der PV-Zellen. Dadurch verringert sich auch die Effizienz der PV-Module bzw. deren Wirkungsgrad. Die Leistungsverringerung ist je nach Hersteller bzw. angewandter Technik höchst unterschiedlich. Ein Vergleich vor der Investition lohnt sich.

Arten der Degradation:

Lichtinduzierte Degradation bei kristallinen Solarzellen:

Durch *Bildung von Bor-Sauerstoff-Komplexen*: Bor nimmt durch Photoreaktion Elektronen auf, dadurch entstehen negativ geladene Ionen. Sauerstoff wird angezogen und lagert sich zwischen Bor und Silizium ab.

Spannungsinduzierte Degradation/potential induced Degradation (PID) bei kristallinen PV-Modulen: Verursacht durch Leckströme (Strom, der durch Materialien fließt, die dafür nicht gedacht sind).

DIFFUSE STRAHLUNG

Wolken, Nebel bzw. Smog (Luftverschmutzung) beeinflussen die Intensität der direkten Sonneneinstrahlung – dies verringert die Effizienz, da nur eine reduzierte Sonneneinstrahlung die PV-Module erreicht. Die Leistung der Anlage wird dadurch reduziert.

DIREKTE STRAHLUNG

Jene Sonneneinstrahlung, die ohne Streuung (Diffuse Strahlung) Ihre PV-Module erreicht. Direkte Strahlung, addiert mit der diffusen Strahlung wird als *Globalstrahlung* bezeichnet.

EFFIZIENZ

Effizienz ist ein Maß für die Kosten-Nutzen Relation. Die Energieeffizienz Ihrer Photovoltaikanlage bezieht sich auf das Verhältnis der erzeugten zur verbrauchten Energie – auch als *Wirkungsgrad* bezeichnet. Umso höher die erzeugte Energie im Vergleich zur verbrauchten Energie ist, desto höher ist die Effizienz. Hohe Effizienz ist somit hohe Wirtschaftlichkeit.

EIGENVERBRAUCH

Der Strom, der von einer Photovoltaikanlage erzeugt und gleichzeitig in den Eigenverbrauch fließt, wird als Eigenverbrauch (auch Selbst- oder Direktverbrauch) bezeichnet. Bei der Neuerrichtung einer PV-Anlage wird der geschätzte Eigenverbrauch in die Berechnung der erforderlichen Leistung einbezogen.

EINSPEISEVERGÜTUNG

Die Einspeisevergütung ist eine vereinbarte Vergütung von Strom (z. B. aus PV-Anlagen). Überschüssiger Strom aus der Anlage (der nicht für den Eigenverbrauch in das Hausnetz eingespeist wird), wird zu vertraglich fixierten Preisen von Energieanbietern vergütet. Die Vergütung richtet sich nach dem Strompreismarkt – es lohnt sich, die unterschiedlichen Angebote am Markt zu recherchieren, um eine optimale Vergütung zu gewährleisten.

EINSPEISEZÄHLER

Der Einspeisezähler misst die durch eine PV-Anlage produzierte Strommenge in Kilowattstunden (kWh). Er wird zusätzlich zu Ihrem normalen Stromzähler installiert. Daraus errechnet sich die *Einspeisevergütung* – eine vertraglich vereinbarte Vergütung (pro kWh) für jene Strommenge, die nicht als Eigenverbrauch in Ihr Hausnetz eingespeist wird.

ENTLADETIEFE

Die Entladetiefe/Depth of Discharge (DoD) beschreibt, wie stark eine Batterie entladen wurde. Sie wird in Prozent im Verhältnis zu ihrer maximalen Kapazität definiert. Sie bezieht sich somit auf die Prozentmenge der Nennkapazität, die dem Speicher entnommen werden kann – ohne dass dessen Lebensdauer verkürzt wird. Dementsprechend bezeichnet man eine hundertprozentige Entladung als Tiefenentladung. Diese ist zu vermeiden, da sie den Speicher schädigt. Achten Sie auf die Angaben des Herstellers, der einen Prozentwert, der nicht überschritten werden sollte, empfiehlt. In der Regel liegt die Speicherkapazität bei Bleiakkus bei 50%, bei Lithiumionenakkus bei 95%. Beispiel: Liegt die Speicherkapazität einer Batterie bei 10 kWh, sind 9,5kWh effektiv nutzbar. Daraus errechnet sich ein DoD (Entladetiefe) von 95.

ERSATZSTROM

Ersatzstrom bietet die Möglichkeit, **trotz Netzausfällen** (eingeschränkt) Strom einzuspeisen. Dazu sind eigene Batteriesysteme erforderlich, die via Notstrom befüllt werden. Dies erfolgt automatisch und unmittelbar nach einem erfolgten Netzausfall. Eine Umschalteinrichtung wechselt dabei in den Notstrombetrieb. An diese Umschalteinrichtung müssen Sie alle Verbraucher, die bei einem Netzausfall weiter versorgt werden sollen, anschließen. Dabei erfolgt die Stromversorgung allerdings nicht USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung), sondern je nach Technik ein- bzw. dreiphasig. Ersatzstrom ermöglicht so für einen von der Batteriekapazität abhängigen Zeitraum die Versorgung des Hausnetzes trotz Netzausfall. Bitte beachten Sie, dass die verfügbare Leistung meist begrenzt ist (in der Regel auf einphasige Verbraucher) und daher die Volllast des Hausnetzes in der Regel nicht erreicht werden kann. Es gibt Hersteller, deren Photovoltaikanlagen bei Netzausfällen den Batteriespeicher nachladen können. Gerne beraten wir Sie zu diesem Thema.

ERTRAG

Als Maß für die Wirtschaftlichkeit gilt der Ertrag einer PV-Anlage. Ermittelt wird er als Division von Ertrag durch die installierte PV-Leistung. Der Ertrag ist im Wesentlichen abhängig von Faktoren wie Klima und Ausrichtung der PV-Anlage.

FLACHDACH-MONTAGE

Wenn Sie auf einem Flachdach PV-Module installieren wollen, werden diese mit Hilfe einer Unterkonstruktion montiert, um eine Neigung von 10 bis 30 Grad zu erzielen.

FREIFLÄCHENANLAGE

Großflächenanlagen werden auf Feldern errichtet. Nach dem EEG (Erneuerbare Energien-Gesetz) werden diese geringer einspeisevergütet als Dach- oder Fassadenanlagen.

FUNKRUNDSTEUEREMPFÄNGER (FRE)

Ein Funkrundsteuerempfänger (auch *Rundsteuerempfänger* RSE), ist eine als Schnittstelle eine Signalempfangseinrichtung, mit der ein Energieversorgungsunternehmen (EVU) die Einspeiseleistung einer Photovoltaikanlage ferngesteuert reduzieren kann bzw. ermöglicht diese Technik die Ist-Einspeiseleistung Ihrer Anlage abzurufen. Bei regulärem Betrieb stellt der Netzbetreiber die Wechselrichter auf 100 % Einspeisung. Den Funkrundsteuerempfänger stellt das Energieversorgungsunternehmen bei, dessen Montage erfolgt durch einen Installateurbetrieb. Dies passiert **nur bei Anlagen ab 20kWh**.

GENERATOR

Der Begriff Generator stammt aus dem Lateinischen und bedeutet so viel wie Erzeuger. Generatoren (auch: *Solargeneratoren*) sind die Summe aller miteinander verbundenen (verschalteten) Photovoltaikmodule.

GLEICHSPANNUNG

Gleichspannung bezeichnet die elektrische Spannung, bei der die Elektronen ausschließlich vom Plus- zum Minuspol fließen. Der Strom fließt somit stets in dieselbe Richtung, die Polarität bleibt unverändert gleich. Elektrische Geräte werden zumeist mit Gleichspannung betrieben – Steckdosen jedoch mit Wechselstrom.

GLEICHSTROM

Gleichstrom ist jener Strom, bei dem sich weder Stärke noch Richtung zeitlich ändert. Gleichstrom kommt **in batteriebetriebenen Geräten** zum Einsatz.

GLOBALSTRAHLUNG

Die Globalstrahlung ist die auf der Erdoberfläche auf eine Horizontalfläche auftreffende Solarstrahlung. Sie ist die Summe aus der direkt auftreffenden Direktstrahlung sowie der kurzwelligen Diffusstrahlung, welche durch Streuung (durch Wolken, Dunst, Nebel, Umweltverschmutzung) die Erdoberfläche erreicht. Durch die Erdatmosphäre wird die Strahlung der extraterrestrischen Solarstrahlung (*Solarkonstante*) durch die oben beschriebene Diffusstrahlung in Österreich auf ca. 1000 Watt/m² (bei idealen Bedingungen) verringert. Die Globalstrahlung wird von Wetterlage und Jahreszeiten beeinflusst.

HYBRIDSYSTEM

Wenn zumindest zwei oder mehrere unterschiedliche Stromquellen (zB Photovoltaikanlage, Wind- oder Wasserkraftanlage, Dieselgenerator oder öffentliche Netz) zum Einsatz kommen, spricht man von einem hybriden System.

KILOWATT PEAK (kWp)

Maß für die Leistungsfähigkeit einer Photovoltaikanlage unter STC (Standard Test) -Bedingung (1 kWp = 1.000 Wp).

KILOWATTSTUNDE (kWh)

Maßeinheit der Energie: 1 kWh = 1000 Wh (Wattstunden).

LEISTUNG

Eine physikalische Größe: die in einer Zeitspanne umgesetzte Energie, dividiert durch diese Zeitspanne. Die Maßeinheit der Leistung ist Watt (W) bzw. Kilowatt (kW).

LEISTUNGSREDUZIERUNG

Auch: *Wirkleistungsreduzierung*. Im Rahmen des Einspeisemanagements von Seiten des Energieversorgers sorgt die Leistungsreduzierung dafür, dass die Einspeisung nur in einer bestimmtem Höhe erfolgt. Dadurch kann einer Überlastung des Stromnetzes entgegengewirkt werden. In Regionen mit hoher PV-Stromeinspeisung erhöht sich die Belastung bei mittäglicher Sonneneinstrahlung. Daher muss gewährleistet werden, dass die Einspeiseleistung dementsprechend begrenzt wird. PV-Anlagen können durch den Energieversorger über Rundsteuer-technik Leistungsreduziert werden.

MAXIMUM POWER POINT (MPP)

Der Punkt einer Solarzelle, an dem diese die maximale Leistung bringt. Er wird auf der Stromspannungskennlinie der Solarzelle (I-U Kennlinie) dargestellt. MMP-Tracking kann diesen Punkt bei jedem Betriebszustand finden und einstellen.

NOTSTROM

Ersatzstrom bietet die Möglichkeit, **trotz Netzausfällen** (eingeschränkt) Strom einzuspeisen. Dazu sind eigene Batteriesysteme erforderlich, die via Notstrom befüllt werden. Dies erfolgt automatisch und unmittelbar nach einem erfolgten Netzausfall. Eine Umschalteneinrichtung wechselt dabei in den Notstrombetrieb. An diese Umschalteneinrichtung müssen Sie alle Verbraucher, die bei einem Netzausfall weiter versorgt werden sollen, anschließen. Dabei erfolgt die Stromversorgung allerdings nicht USV (unterbrechungsfreie Stromversorgung), sondern je nach Technik ein- bzw. dreiphasig. Ersatzstrom ermöglicht so für einen von der Batteriekapazität abhängigen Zeitraum die Versorgung des Hausnetzes trotz Netzausfall. Bitte beachten Sie, dass die **verfügbare Leistung meist begrenzt** ist (in der Regel auf einphasige Verbraucher) und daher die Volllast des Hausnetzes in der Regel nicht erreicht werden kann. Es gibt Hersteller, deren Photovoltaikanlagen bei Netzausfällen den Batteriespeicher nachladen können. Gerne beraten wir Sie zu diesem Thema.

PEAK-LEISTUNG

Die Peak-Leistung bezeichnet die maximale Leistung, welche ein Solarmodul im Labor unter Standardtestbedingungen (STC) erbringen kann. Bei Photovoltaikanlagen wird die Leistung einer Solarzelle in Wattpeak (Wp) angegeben. So können verschiedene Solarzellen und Solarmodule unter genormten Testbedingungen verglichen werden. Wp (auch kWp oder MWp) ist keine normgerechte Bezeichnung.

PHOTOVOLTAIKGENERATOR

Die Module einer Photovoltaikanlage werden seriell (in Reihe) zu *Strängen* und diese dann parallel zum PV-Generator verschaltet, um so die Leistung über den Wechselrichter in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen.

REFLEKTION

Reflektion bezeichnet die Zurückstrahlung von Photovoltaikanlagen – sie tritt an Glasscheiben bzw. Photovoltaikzellen auf. Je stärker die Reflexion, umso größer der Leistungsverlust.

RUNDSTEUEREMPFÄNGER

Mit einem Rundsteuerempfänger kann der Energieversorger Photovoltaikanlagen fernsteuern. Steuersignale werden ausschließlich von zentralen Rundsteuer-sendern an dezentrale Rundsteuerempfänger übermittelt. Die maximale Ausgangsleistung kann dadurch in Leistungsstufen reduziert werden (ab 20kWh)

SOLARENERGIE

die Energie der Sonnenstrahlung (Photonen), die in Form von elektrischem Strom, Wärme oder chemischer Energie technisch genutzt werden kann.

SOLARZELLE

Auch: PV- bzw. Photovoltaikzelle. Kleinste Einheit zur Erzeugung von Strom aus Sonnenlicht. Ein elektrisches Bauelement, das Sonnenlicht in elektrische Energie umwandelt.

SPANNUNG

Die Spannung beschreibt die Stärke einer Spannungsquelle, sie verursacht elektrischen Strom. Spannung (U) und elektrischer Strom (I) sind gemäß dem *Ohmschen Gesetz* ($U = R \cdot I$) über den Widerstand (R) eines Leiters miteinander verknüpft. Maßeinheit der elektrischen Spannung ist Volt (V).

STANDARDTESTBEDINGUNGEN (STC)

STC steht für die international angewandten Standard Test Conditions, welche die Nennleistung (Messung der I-U-Kennlinie) von PV-Modulen miteinander vergleichen, um unter einheitlichen Bedingungen messen zu können. Definiert werden diese wie folgt: Bestrahlungsstärke 1000 W/m² bei senkrechtem Lichteinfall, einem Strahlungsspektrum gem. AM 1,5 sowie einer einheitlichen Zelltemperatur von 25 °C.

STATE OF CHARGE (SOC)

SOC bezieht sich auf den aktuellen Ladezustand der Batterie. Die Angabe erfolgt in Prozent.

STRANG

Als Strang wird die Reihenschaltung von mehreren Modulen bezeichnet. Dieser wird im englischen als *String* bezeichnet.

STRING

Bezeichnung für mehrere in Reihe geschaltete Solarzellen innerhalb eines Moduls. Module mit ähnlicher Leistung werden für optimale Leistung zu Strings verbunden. Bei einer teilweisen Verschattung von Modulen werden Strings so verbunden, dass sich unterschiedlich beschattete bzw. unverschattete Module gegenseitig nicht behindern. *Bypass-Dioden* kommen zum Einsatz, um verschattete Modulflächen zu überbrücken und so den optimalen Stromfluss zu gewährleisten.

STRINGWECHSELRICHTER

Photovoltaikanlagen produzieren Gleichstrom, der durch Wechselrichter in den nutzbaren Wechselstrom umgewandelt werden muss, um ihn in das Stromnetz einspeisen zu können. Sie sind mittlerweile die zumeist angewandte Wechselrichter-Technologie, da diese im Gegensatz zu Modulwechselrichtern (Montage am Dach) im Haus angebracht werden – dies erleichtert den Zugang für Wartungstätigkeiten. Ein Stringwechselrichter definiert sich als Wechselrichter mit einem bzw. mehreren MPP-Trackern, die jeweils mit einem oder mehreren Strings (Strängen) verbunden sind. Der Stringwechselrichter wird auf der Wechselstromseite mit weiteren Stringwechselrichtern in Parallelschaltung verbunden.

Multistrings (Strings mit derselben Dachausrichtung/Neigung):

Diese sind an einem MPP-Tracker verschaltet und ersetzen mehrere einzelne Stringwechselrichter.

Polystrings (mit unterschiedlichen Dachausrichtungen/Neigungen):

Mehrere Strings des gleichen Modultyps, mit gleicher Modulanzahl.

Modulwechselrichter

Diese speisen die Energie von je einem Modul in das Hausnetz ein.

Wechselrichter ohne MPP-Tracker

Statt der Tracker kommen Optimierer auf Modulebene zum Einsatz.

STROM

Mit Strom bezeichnet man den Transport von elektrischen Ladungsträgern durch einen Leiter (z.B.: Elektronen durch ein Kupferkabel). Gemessen wird dieser in Ampere (A).

STROMZÄHLER

Jedes Strom aus dem Netz verbrauchende Haus verfügt über einen genormten Stromzähler als Hausanschluss. Dabei werden als Einheit Kilowattstunden (kWh) berechnet. Der Stromzähler ist verplombt und dokumentiert die aus dem elektrischen Versorgungsnetz konsumierte Energie. Stromzähler von mit dem Netz verbundenen Photovoltaikanlagen können den Eigenverbrauch sowie den eingespeisten Strom separat ausweisen. So können Verbrauch und Einspeisung miteinander verrechnet werden.

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 Zelltemperatur 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.

TIER 1

Der Begriff Tier 1 (tier = engl. für *Ebene* oder *Rang*) bezeichnet den Aufbau einer Lieferpyramide der Industrie und bezeichnet einen Modul- oder Systemlieferanten. Ein sog. Tier 1-Lieferant ist ein Solarzellenproduzent, der einen Hersteller von Solarmodulen (OEM oder *Original Equipment Manufacturer*) direkt beliefert. Ein Tier 1-Lieferant kann gleichzeitig auch OEM sein, dann verbaut er seine produzierten Zellen in eigene Module. Eine Lieferkette wird allgemein in verschiedene Ebenen unterteilt (Tier 1, Tier 2, Tier 3) die Zahl hinter Tier steht dabei für die Ebene in der Lieferpyramide, wobei Tier 3 die Basis bildet.

UMSCHALTEINRICHTUNG

Sicherheitsrelevante Einrichtung in Notstromsystemen. Sie entkoppelt die Photovoltaikanlage im Notfall automatisch vom Netz und schaltet in Sekundenbruchteilen auf eine netzunabhängige Stromversorgung um.

VERSCHATTUNG

Schatten reduzieren die Leistung der PV-Anlage. Nachdem die Solarzellen in Reihe geschaltet sind, vermindern verschattete Zellen den Energiefluss. Schatten sind im Wesentlichen auf Gebäudeteile, und Bepflanzungen (Bäume) zurückzuführen.

VERSCHMUTZUNG

Auch Verschmutzungen der Solarpaneele tragen zur Leistungsminderung bei. Die Paneele sollten deshalb regelmäßig auf Verschmutzung durch Laub (v.a. im Herbst), Staub oder Vogelkot überprüft werden.

VOLT (V)

Volt. SI Einheit der Spannung. Man unterscheidet DC/Gleichstrom und AC /Wechselstrom (siehe auch DC und AC).

WAFER

Ein Wafer ist eine „dünne Scheibe“, die kreisrund oder quadratisch und weniger als einen Millimeter dick ist. In der Photovoltaik besteht dieser Wafer häufig aus Silizium und bildet die Basis für die Stromerzeugung, denn innerhalb des Wafers findet der photoelektrische Effekt statt. Dieser ist für die Umwandlung von Sonnenenergie in Strom verantwortlich. In der Photovoltaik gibt es zwei Arten von Wafers: polykristalline und monokristalline Wafer. Beide Typen werden aus Halbleiterblöcken, sogenannte *Ingots* gesägt. Dabei werden monokristalline Wafer aus zylinderförmigen Ingots geschnitten und polykristalline Wafer aus quaderförmigen Ingots. Dann werden die Wafer weiterverarbeitet und gereinigt sowie poliert, daraus entsteht dann die Solarzelle.

WATT PEAK (Wp)

Maß für die Leistungsfähigkeit (Nennleistung) von Solarzellen und Modulen.

WECHSELSTROM

Strom, dessen Polarität ständig wechselt. Im österreichischen Stromversorgungsnetz hat der Wechselstrom eine Frequenz von 50 Hz (Hertz), d.h. er nimmt in einer Sekunde 50mal die positiven bzw. negativen Werte einer (idealerweise) sinusförmigen Halbwelle an.

WIRKUNGSGRAD

Der Wirkungsgrad ist ein zentraler Begriff in der Photovoltaik und beschreibt das Verhältnis zwischen der von einer Photovoltaikanlage erzeugten elektrischen Leistung und der Menge der eingestrahlteten Sonnenenergie. Er gibt an, wie effizient die Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie erfolgt. Ein hoher Wirkungsgrad ist entscheidend, um eine maximale Energieausbeute aus der installierten Photovoltaikanlage zu erzielen. Je höher der Wirkungsgrad, desto mehr Solarenergie wird in nutzbare elektrische Energie umgewandelt. Ein optimierter Wirkungsgrad trägt somit zur Steigerung der Rentabilität und Leistungsfähigkeit einer Photovoltaikanlage bei. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Wirkungsgrad von Photovoltaikanlagen zu verbessern. Dazu zählen die Auswahl hochwertiger Solarmodule mit einem hohen Wirkungsgrad, die Optimierung der Ausrichtung und Neigung der Module, die Minimierung von Verschattungseffekten, die Verwendung von Wechselrichtern mit geringen Verlusten und die regelmäßige Wartung der Anlage, um Verschmutzungen zu reduzieren. Die ständige Weiterentwicklung von Technologien und Materialien trägt ebenfalls zur Steigerung des Wirkungsgrads bei. Forschung und Entwicklung konzentrieren sich darauf, neue Materialien und Verfahren zu entwickeln, die die Effizienz der Solarmodule verbessern und den Wirkungsgrad weiter steigern können. Der Wirkungsgrad ist somit ein wichtiger Faktor bei der Bewertung und Optimierung von Photovoltaikanlagen. Ein verbesserter Wirkungsgrad ermöglicht eine effizientere Nutzung der Solarenergie und trägt zur Förderung einer nachhaltigen Energieerzeugung bei.

ZENTRALWECHSELRICHTER

Wechselrichter in einem Leistungsbereich von > 75 kWp bis zu 1.000 kWp für PV-Großanlagen. Zentralwechselrichter haben meistens nur einen MPP-Tracker.

ZELLE

Sie wandeln das Sonnenlicht in elektrische Energie um und sind somit der wichtigste Baustein Ihrer Anlage. Es gibt u. a. monokristalline, polykristalline und Dünnschicht-Solarzellen. Jede Art bietet ihre eigenen Vor- und Nachteile. Je effizienter die Zellen sind, desto mehr Energie kann aus der Sonne gewonnen werden und desto mehr Geld kann auf lange Sicht gespart werden.

Gregor Ernst

Geschäftsführer

E.S.V Photovoltaik GmbH

Tel. +43 660 6954615

g.ernst@stromvomstern.at, www.stromvomstern.at

Bruckerstraße 5, 7092 Winden am See



Digitale Kontaktdaten

Reinhard Storch

Geschäftsführer

E.S.V Photovoltaik GmbH

Tel. +43 664 9181286

r.storch@stromvomstern.at, www.stromvomstern.at

Bruckerstraße 5, 7092 Winden am See



Digitale Kontaktdaten

Impressum:

F.d. Inhalt verantwortlich:

E.S.V Photovoltaik GmbH

Bruckerstraße 5, 7092 Winden am See

Konzeption/Design: eberstaller.at

Fotografie: alexlangphoto.com (Cover), Adobe Stock (Kern)

Dieser Guide wurde mithilfe des Memodo-ABCs entwickelt. www.memodo.de

Stand: Sommer 2023

NOTIZEN

NOTIZEN



STROM VOM STERN[®]

Energie von höchster Stelle

Beste Leistung. Hand drauf.