

# PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN

*Eigenverbrauch, Speicherung und Vermarktung*

Unterstützt durch:



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie



LandSchaftEnergie



**C.A.R.M.E.N.**

# PHOTOVOLTAIKANLAGEN

*Eigenverbrauch, Speicherung und Vermarktung*

## Entwicklung der Photovoltaik in Deutschland

Dank einer Sonnenscheindauer von durchschnittlich 1.530 Stunden im Jahr verfügt Deutschland über ein hohes Potenzial für die Stromerzeugung durch Photovoltaik (PV). Vor allem in Süddeutschland wurde bereits eine Vielzahl an Anlagen installiert, so dass die Photovoltaik hierzulande einen Anteil von 4,7 Prozent an der Stromproduktion abdeckt. In den letzten Jahren hat, induziert durch eine hohe Einspeisevergütung nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG), ein starker Zubau der PV-Leistung stattgefunden. Inzwischen ist der spezifische Anlagenpreis so weit gesunken, dass Solarstrom bereits zu Kosten unterhalb des Bezugspreises für Haushaltsstrom erzeugt werden kann. Der Eigenverbrauch des erzeugten Stroms wird daher zunehmend in-

teressanter. Erste Speichersysteme für Haushalte, welche den Eigenverbrauch weiter erhöhen können, sind bereits verfügbar.

## Funktionsweise

Für die Erzeugung von PV-Strom muss Licht auf die Solarzellen treffen, die in sogenannten Solarmodulen elektrisch verschaltet sind.

Diese Module setzen die Energie des Lichts in Gleichstrom um, der anschließend mittels eines Wechselrichters in Wechselstrom umgewandelt wird.

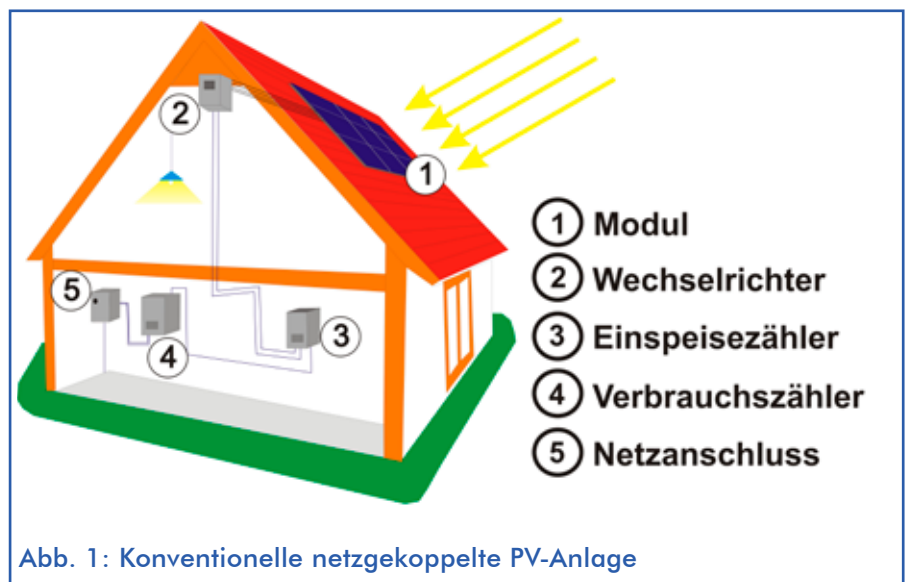


Abb. 1: Konventionelle netzgekoppelte PV-Anlage

## Anlagenaufbau

Gebäudebezogene PV-Anlagen können in Form von Aufdachmontagen, Dachintegrationen bei Schrägdächern oder Flachdachaufständern installiert werden. Solaranlagen als Fassaden an Gebäuden und an Schallschutzwänden sowie fest aufgeständerte oder nachgeführte Freiflächenanlagen in Solarparks sind ebenfalls möglich. Insbesondere bei der Installation auf Gebäuden sind Statik, Verschattung, Brand- und Blitzschutz sowie Denkmalschutzbestimmungen zu beachten.

Man unterscheidet zwischen netzgekoppelten Anlagen und Inselanlagen. Während letztere nicht an das öffentliche Stromnetz angeschlossen sind, speisen netzgekoppelte Anlagen den erzeugten Strom direkt in das öffentliche Netz ein. Dafür wird eine Vergütung nach dem EEG über einen Zeitraum von 20 Jahren ab Inbetriebnahme garantiert.

Eine netzgekoppelte PV-Anlage (Abb. 1) besteht aus einem Solar-generator (Zusammenschluss mehrerer Solarmodule), dem Wechselrichter, dem Montagesystem, der Verkabelung, dem Lasttrennschalter (DC-Schalter), einem Haus- und Netzanschluss sowie den Zählern (Einspeise- und Verbrauchszähler). Optional kann die Anlage mit einer Ertragsüberwachung (Monitoringssystem) ausgestattet werden.

## Module

Für Module können kristalline Siliziumsolarzellen (mono- und polykristallin) und Dünnschichtsolarzellen eingesetzt werden. Kristalline Siliziumsolarmodule besitzen einen Marktanteil von 85 Prozent und erreichen einen Wirkungsgrad von 15 bis 20 Prozent (bezogen auf die auftreffende Strahlungsenergie). Dünnschichtsolarmodule, bei denen auf unterschiedlichen Trägermaterialien wie Glas, Kunststoff- oder Metallfolien amorphes Silizium oder ein anderer Halbleiter aufgebracht wird, besitzen einen Wirkungsgrad von 6 bis 12 Prozent, sind jedoch auch preisgünstiger als kristalline Siliziumsolar-

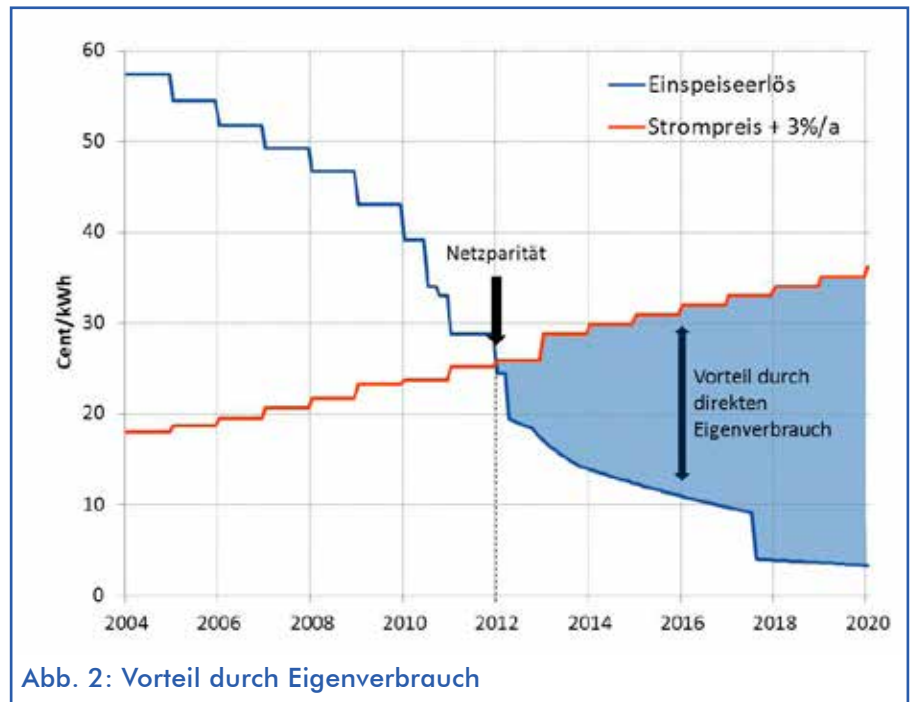


Abb. 2: Vorteil durch Eigenverbrauch

zellen und zeichnen sich durch ein besseres Schwachlichtverhalten, d. h. durch einen geringeren Leistungsverlust bei schwacher Einstrahlung, aus.

Durch technologischen Fortschritt sind Module widerstandsfähiger geworden und weisen einen langsameren Alterungsprozess als vor einigen Jahren auf. Auch wenn in der Regel ein Zeitraum von 20 Jahren als theoretische Nutzungsdauer für PV-Anlagen angenommen wird, können Solarmodule auch weit darüber hinaus zur Stromproduktion genutzt werden.

## Eigenverbrauch

Neben der Volleinspeisung ins öffentliche Stromnetz besteht die Möglichkeit der Nutzung des erzeugten Stroms für den Eigenverbrauch und damit direkt für die Versorgung von Verbrauchern vor Ort. Der Eigenverbrauchsanteil stellt dabei den Quotient aus selbstverbrauchtem PV-Strom und insgesamt erzeugtem PV-Strom dar. Demgegenüber gibt der Autarkiegrad das Verhältnis zwischen selbstverbrauchtem PV-Strom und Jahresstromverbrauch an. Bei Neuanlagen liegen die eingesparten Strombezugskosten durch den Eigenverbrauch in aller Regel über der möglichen Einspeisevergütung. Je stärker die Strombezugskosten

steigen, desto höher ist die Ersparnis und umso rentabler kann dadurch der Betrieb einer PV-Anlage werden. Der Eigenverbrauch wird seit dem 01.08.2014 mit der anteiligen EEG-Umlage belastet. Bei Anlagen mit einer Leistung von 10 bis 1000 kW, die nach dem 31.03.2012 und vor dem 01.08.2014 in Betrieb gegangen sind, werden nur noch 90 Prozent des erzeugten Solarstroms zum EEG-Einspeisesatz vergütet (Marktintegrationsmodell). Die restlichen 10 Prozent können selbst genutzt, aber auch vermarktet werden. Als Alternative dazu bleibt lediglich die Vergütung des Stroms zum aktuellen Börsenstrompreis (durchschnittlich ca. 4 ct/kWh).

Beim Bau einer Anlage sollte diese somit möglichst gleich für den Eigenverbrauch ausgerüstet werden. Dazu gehört im Vergleich zu einer konventionellen Anlage mit Stromeinspeise- und Strombezugszähler (Abb. 3) ein Zähler für die Messung der Stromerzeugung (Abb. 4). Anstelle des Strombezugs- und Stromeinspeisezählers kann auch ein Zweirichtungszähler eingesetzt werden. Damit die wirtschaftlichen Vorteile des Eigenverbrauchs voll ausgenutzt werden können, sollte der Zweirichtungszähler über alle Phasen saldierend zählen, d. h. die Ströme über alle

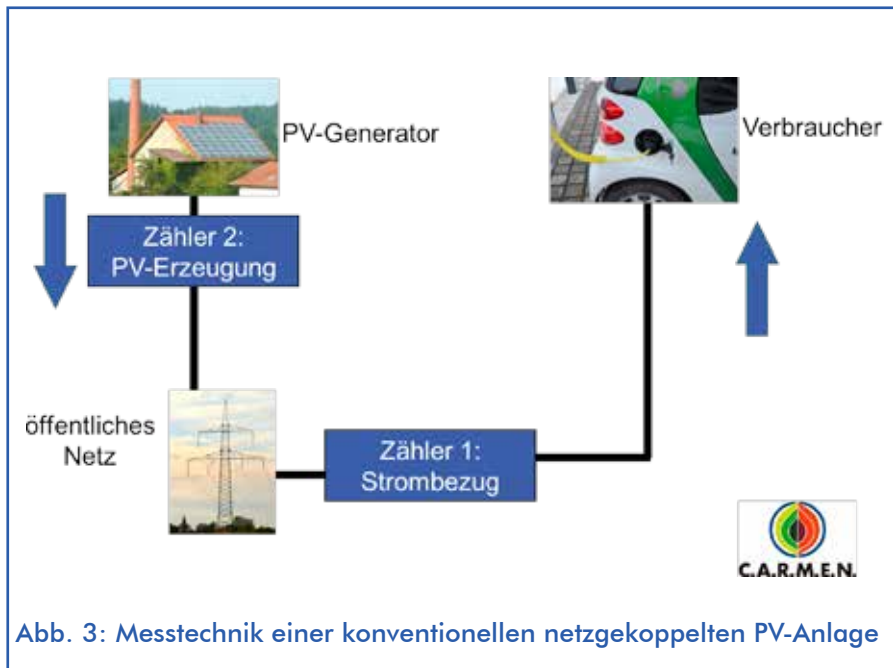


Abb. 3: Messtechnik einer konventionellen netzgekoppelten PV-Anlage

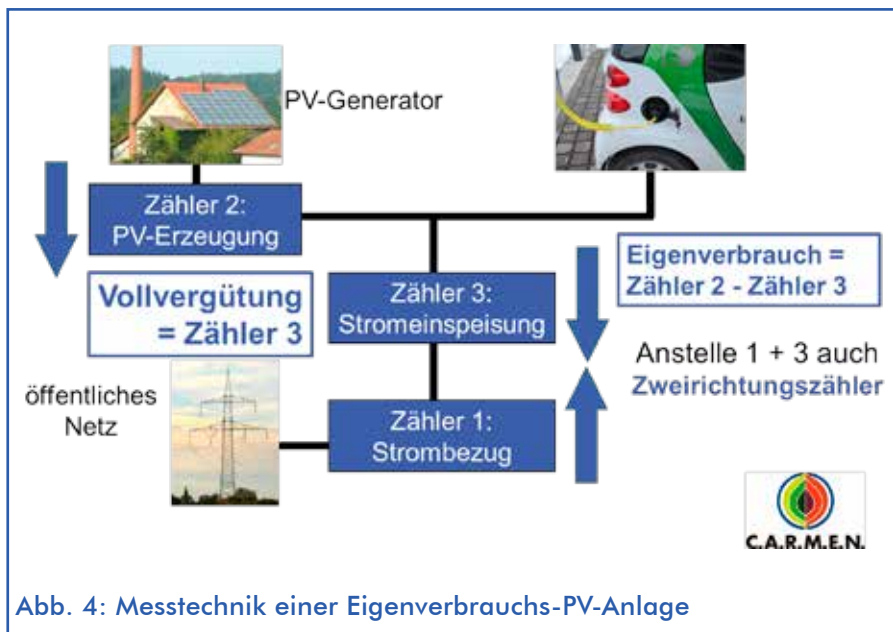


Abb. 4: Messtechnik einer Eigenverbrauchs-PV-Anlage

vanter, um den fluktuierend anfallenden PV-Strom zwischenzulagern und ihn bei Bedarf wieder abzurufen sowie den Eigenverbrauchsanteil zu steigern. Außer der Verwendung des Stroms im Privathaushalt oder für die Elektromobilität kommt auch der Einsatz auf kommunaler Ebene zur Stabilisierung des Niederspannungsnetzes (Spannungs- und Frequenzhaltung) in Frage.

### Funktionsweise

Batterien speichern die elektrische Energie in Form von chemischer Energie. Produziert die PV-Anlage Strom, wird dieser zunächst direkt im Haushalt verbraucht [1 in Abb. 5]. Wenn der Eigenbedarf nicht zur Abnahme des produzierten Solarstroms ausreicht, wird dieser in der Batterie zwischengespeichert [2 in Abb. 5]. Ist die Batterie schließlich vollständig geladen und wird noch immer mehr Strom produziert als verbraucht werden kann, fließt der restliche PV-Strom in das öffentliche Stromnetz [3 in Abb. 5]. Umgekehrt wird bei Bedarf der Strom zuerst aus dem Speicher [4 in Abb. 5] und anschließend aus dem Netz [5 in Abb. 5] bezogen.

### Vorteile

Durch die Zwischenspeicherung kann der Eigenverbrauchsanteil in einem Privathaushalt i. d. R. um etwa 20 Prozent gesteigert werden. Außerdem können viele Systeme bei einem Netzausfall die Stromversorgung aufrechterhalten (Notstromfähigkeit).

Zusätzlich können sich Batteriespeichersysteme stabilisierend auf die Stromnetze auswirken. Die alltägliche solare Erzeugungsspitze kann mit Hilfe der Zwischenspeicherung reduziert und damit die Belastung der lokalen Netzkapazität verringert werden.

### Kenngrößen

#### • Kapazität in kWh

Die Kapazität bezeichnet die maximale Ladungsmenge (Energie), die in einer Batterie gespeichert werden kann. Sie wird oft in Form der elektrischen Arbeit in Wh bzw. kWh angegeben. Von der Nennkapazität, die bei einer neuen Batterie im Rahmen bestimmter Entladezeiten

Phasen miteinander verrechnen. Durch den sogenannten „natürlichen Eigenverbrauch“ können so Eigenverbrauchsquoten von 20 bis 40 Prozent erzielt werden.

Vor jeder weiteren Optimierung des Eigenverbrauchsanteils sollten mögliche Stromsparmaßnahmen umgesetzt werden. Hierzu zählen z. B. der Einsatz von energiesparender Beleuchtung sowie der Austausch von Heizungspumpen und veralteten Elektrogeräten wie Kühlschränken, Gefriertruhen, Waschmaschinen und Trocknern.

### Lastmanagement

Der Begriff Lastmanagement steht für die Steuerung von Verbrau-

chern mit dem Ziel der Anpassung des Lastgangs an die Energieerzeugung. Dazu werden die wesentlichen Verbraucher tagsüber betrieben, sei es von Hand, per Zeitschaltuhr oder automatisiert. Hierfür ist es wichtig, vorab zu wissen, wie die eigenen Jahres-, Monats- und Tageslastgänge verlaufen und Kenntnis über die einzelnen Verbrauchsbereiche und deren Leistungsbedarf zu haben. Ebenfalls ist das Wissen über den Jahresgesamtverbrauch für eine Optimierung erforderlich.

### Speicherung

Die Speicherung von Solarstrom in Batterien wird zunehmend rele-

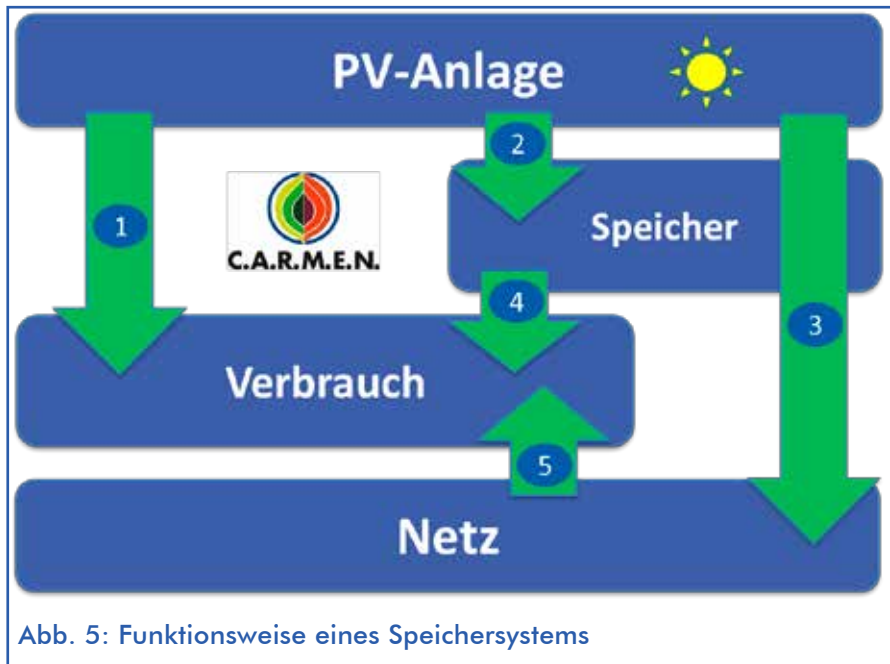


Abb. 5: Funktionsweise eines Speichersystems

und Betriebstemperaturen ermittelt wird, ist die Nutzkapazität zu unterscheiden. Letztere steht im Betrieb tatsächlich für eine Anwendung zur Verfügung und hängt zusätzlich von der Entladetiefe ab.

• **Entladetiefe**

Um eine Leistungsbeeinträchtigung zu vermeiden, sollten Batterien i. d. R. nicht vollständig entladen werden. Die Entladetiefe (Depth of Discharge, DoD) gibt an, wie viel Prozent der Nennkapazität der Batterie entnommen werden kann, ohne dabei die Lebensdauer stark negativ zu beeinflussen.

• **Zyklenzahl**

Die Zyklenzahl gibt Aufschluss über die Lebensdauer einer Batterie. Sie gibt an, wie oft die Batterie unter Berücksichtigung der maximalen Entladetiefe vollständig auf- und entladen werden kann, bevor ihre Nennkapazität unter 80 Prozent fällt. Ein Zyklus stellt dabei die vollständige Entladung und anschließende Aufladung der Batterie dar.

• **Wirkungsgrad**

Der Wirkungsgrad ist ein Maß für die Effizienz von Energiewandlungen. Dieser gibt das Verhältnis von entnommener Energie bei der Entladung zur zugeführten Energie bei der Aufladung an und zeigt die Verluste einer Batterie auf.

• **Lebensdauer**

Unabhängig von der Anzahl der Zyklen begrenzen unumkehrbare chemische Reaktionen die Nut-

zungszeit einer Batterie (kalendrische Lebensdauer).

**Batterietypen**

Für die Nutzung von Speichersystemen im Haushalts-, landwirtschaftlichen und gewerblichen Bereich werden meist Blei- oder Lithium-Systeme verwendet. Blei-Batterien kommen bereits seit dem späten 19. Jahrhundert zum Einsatz und gelten daher als technisch ausgereift. Grundsätzlich unterscheidet man Blei-Säure- von Blei-Gel-Systemen. Ein wesentlicher Unterschied dieser beiden Systeme liegt im geringeren Wartungsaufwand der Gelbatterien, der sich jedoch in einem etwas höheren Preis auf-

grund einer anderen Bauweise niederschlägt. Da Blei-Batterien schwerer sind, werden sie überwiegend für stationäre Anwendungen genutzt. Nachteilig wirken sich die im Vergleich mit Lithium-Systemen geringere Energiedichte und Zyklenzahl aus. Die nutzbare Kapazität liegt mit etwa 50 Prozent niedriger als bei Lithium-Systemen.

Lithium-Ionen-Batterien sind eine relativ junge Technologieform. Es existieren verschiedene Systeme in Verbindung mit unterschiedlichen Metallen, wie z. B. Eisen-Phosphat, Kobaltoxid oder Manganoxid. Gegenüber Blei-Batterien weisen Lithium-Systeme mit einer Entladetiefe von ca. 80 bis 90 Prozent eine höhere nutzbare Kapazität sowie eine höhere Zyklenzahl auf. Ein weiterer Vorteil liegt in der geringen Selbstentladung. Allerdings stehen dem Nachteile in Fragen der Sicherheit, Kosten und Ressourcenverfügbarkeit entgegen. Um die Systeme sicher zu gestalten, ist ein intelligentes Batteriemanagementsystem in den Speichern integriert, welches die Auf- und Entladung regelt, um Schäden durch Überhitzung zu verhindern.

**Förderung**

Vor der Installation einer Anlage sind verschiedene finanzielle und rechtliche sowie organisatorische Punkte zu beachten. Es ist wichtig, sich Kostenvoranschläge einzuho-



Abb. 6: Innenleben eines Speichersystems

len und diese zu bewerten. Ebenso sollten die Finanzierung und Fördermöglichkeiten geklärt werden. Förderanträge sind rechtzeitig zu stellen und Bewilligungsbescheide abzuwarten. Erst danach sollte ein Auftrag erteilt werden.

Der von PV-Dachanlagen bis zu einer installierten Leistung von 10 MWp in das öffentliche Stromnetz eingespeiste Strom wird über einen Zeitraum von 20 Jahren ab Inbetriebnahme nach dem EEG vergütet. Eine Vergütung erhalten die Betreiber von Anlagen auf bestehenden Dachflächen, auf neuen Wohngebäuden und landwirtschaftlichen Bauten sowie auf Lärmschutzwänden. Ab einer gewissen Anlagengröße wird die Einspeisevergütung durch die Direktvermarktung abgelöst. Das EEG 2014 sieht eine zunehmende Senkung der Grenzleistung vor wobei diese minimal 100 kWp beträgt. Anlagen mit einer geringeren Leistung erhalten weiterhin die Einspeisevergütung. Für Batteriespeichersysteme in Verbindung mit einer PV-Anlage und einem Anschluss an das elektrische Netz existiert seit Mai 2013 das Förderprogramm der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) „Erneuerbare Energien Standard Speicher“ Nr. 275. Die Förderung erfolgt in Form eines zinsvergünstigten Darlehens und eines Tilgungszuschusses, der vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) finanziert wird und bis zu 30 Prozent der förderfähigen Kosten abdecken kann. Aktuelle Konditionen sowie alle Voraussetzungen für das Förderprogramm sind unter [www.kfw.de](http://www.kfw.de) im Internet einzusehen.

## Anlagenplanung und Wirtschaftlichkeit

Bei der Planung einer Anlage ist auf die regionale und temporale Verteilung der solaren Einstrahlung zu achten. Die Energie und Zusammensetzung der Solarstrahlung unterliegt täglichen und jahreszeitlichen Schwankungen. Die von der PV-Anlage zu erzielenden Jahreserträge und letztendlich die Wirtschaftlichkeit der Anlage hängen

von der geographischen Lage und den örtlichen Gegebenheiten ab. Ertragsgutachten und Verschattungsanalysen schaffen einen Überblick über die erwartbaren Erträge. Die durchschnittlichen Erträge liegen zwischen 900 kWh/kWp in Norddeutschland und 1040 kWh/kWp in Süddeutschland (KTBL-Heft 93, 2011). Am intensivsten ist die Sonneneinstrahlung während der Mittagszeit. Somit ist eine Kollektorausrichtung nach Süden ideal, jedoch nicht zwingend erforderlich. Die optimale Neigung beträgt 30 bis 45 Grad. Weicht die Aufstellung davon ab, reduziert sich der jährliche Gesamtertrag. Auch eine südwestliche oder südöstliche Ausrichtung ist möglich. Zur Deckung des Eigenverbrauchs hingegen bieten sich Ost-/Westausrichtungen an. Damit flachen die Erträge um die Mittagszeit ab, erhöhen sich aber gleichzeitig in den Morgen- und Abendstunden, in denen der Stromverbrauch in Haushalten vergleichsweise hoch ist. Der natürliche Eigenverbrauch erhöht sich so ohne zusätzliche Maßnahmen.

Einen weiteren Faktor für die optimale Dimensionierung einer eigenverbrauchsoptimierten PV-Anlage stellt das Lastprofil des Haushalts dar. Dieses ist abhängig von den angeschlossenen Verbrauchern (z. B. Waschmaschine, Kühlschrank) und dem jeweiligen Verbrauchsverhalten der Bewohner, welches wiederum durch die Tageszeit, den Wochentag sowie die Jahreszeit beeinflusst wird. Eine Überdimensionierung der Anlage, die durch eine vollständige Dachflächenbelegung mit Modulen zustande kommen kann, sollte wenn möglich vermieden werden, da sie dem Konzept einer Eigenverbrauchsanlage widerspricht. Hintergrund ist, dass mit zunehmender Anlagengröße der Eigenverbrauchsanteil abnimmt und sich gleichzeitig der Autarkiegrad nur geringfügig erhöht.

Zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils kann eine Änderung des Nutzerverhaltens und in einem zweiten Schritt der Einsatz eines

Lastmanagementsystem beitragen. Darüber hinaus kann über die Integration eines Speichers nachgedacht werden. Als Anhaltspunkt für die Auslegung kann als grober Richtwert für 1 kWp PV-Anlagengröße (eigenverbrauchsoptimiert) 1 kWh Speichernutzkapazität angesetzt werden. Die Auslegung des Speichersystems wird auch dadurch beeinflusst, ob es an einer PV-Neuanlage oder einer Bestandsanlage angeschlossen wird und ob Notstromeigenschaften (Kapazität, Umschaltzeit, Anzahl der Phasen, Entladeleistung) gewünscht werden.

Um die Kosten einer PV-Anlage einschätzen zu können, stellt für den Endverbraucher der Anlagenkomplettpreis (inkl. Module, Anschlusskästen, Unterkonstruktion, Wechselrichter, Verkabelung, Anschluss, Transport und Montage) die ausschlaggebende Größe dar. Dieser Preis ist maßgeblich durch die Module und den Wechselrichter beeinflusst. Vergleichbar werden unterschiedliche Solarmodule und Komplettanlagen an Hand der spezifischen Kosten in Euro pro kWp.

## Beispiel

Wenn ein typischer Vier-Personen-Haushalt mit einem jährlichen Stromverbrauch von 4.000 kWh seinen Strom komplett vom Netz bezieht, besitzt er sowohl einen Eigenverbrauchsanteil als auch einen Autarkiegrad von null Prozent, ist also vollständig auf das Stromnetz angewiesen. Besitzt dieser Haushalt eine PV-Anlage (Südausrichtung) mit der Größe von 5 kWp und einer jährlichen Stromproduktion von 5.000 kWh, können ca. 1.500 kWh/a direkt selbst verbraucht werden, was einem Eigenverbrauchsanteil von 30 Prozent und einem Autarkiegrad von etwa 38 Prozent entspricht. Diese Werte steigen auf eine Eigenverbrauchsquote von 52 Prozent und einen Autarkiegrad von 65 Prozent, wenn zusätzlich ein Speicher mit einer nutzbaren Kapazität von 5,5 kWh installiert wird und somit weitere 1.100 kWh/a im Haushalt

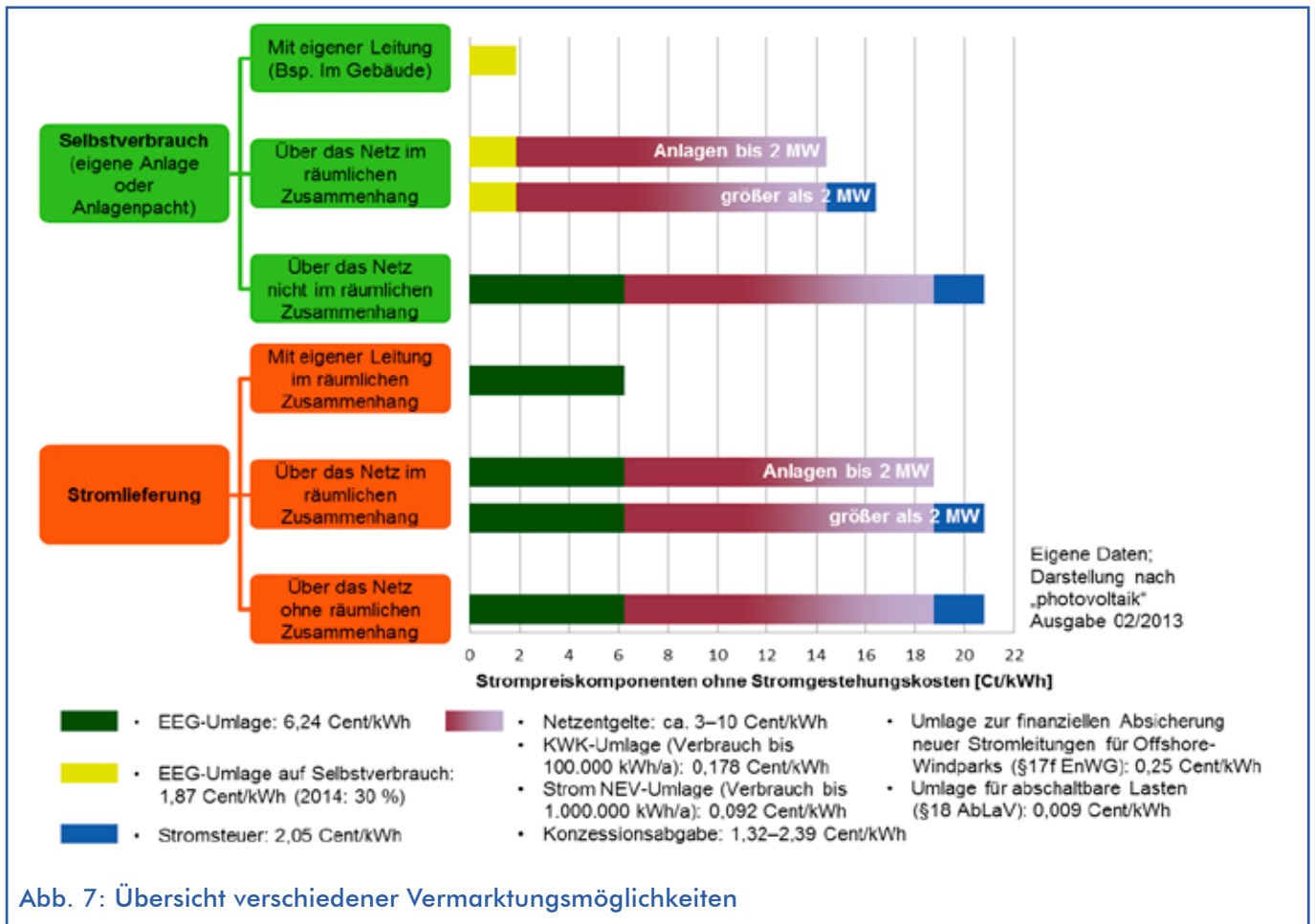


Abb. 7: Übersicht verschiedener Vermarktungsmöglichkeiten

verbraucht werden können. Durch den Einsatz eines Lastmanagementsystems können zusätzlich 10 bis 15 Prozent selbst genutzt werden.

### Betreibermodelle

Das nach dem EEG 2012 geltende Marktintegrationsmodell (siehe „Eigenverbrauch“) macht nicht nur den Eigenverbrauch interessant, sondern bietet auch Möglichkeiten der Vermarktung des selbstproduzierten Stroms von PV-Anlagen an Dritte.

Diese Stromlieferung an regionale Kunden ist eine mögliche Option. Wesentlich dabei ist die Frage, unter welchen Bedingungen die Stromlieferung für Kunden und Anlagenbetreiber wirtschaftlich interessant ist. Besondere Bedeutung kommt dabei den Abgaben und Umlagen (zusätzliche Strompreiskomponenten) zu, die fällig bzw. eingespart werden. Je nachdem, welches Vermarktungsmodell der Anlagenbetreiber wählt (Abb. 7), besteht die Möglichkeit, dass gegenüber dem herkömmlichen

Strombezug die Stromsteuer und/oder die Netzentgelte wegfallen. Hierbei ist von Belang, ob der Strom durch das öffentliche Netz geleitet wird, in welcher Entfernung sich der Verbraucher zur PV-Anlage befindet und wie groß diese ist. Pachtmodelle, bei denen die Sachherrschaft der Anlage und das wirtschaftliche Risiko des Anlagenbetriebs auf den Kunden übertragen werden, sind ebenfalls denkbar. Bei der konkreten Umsetzung von Vermarktungskonzepten sollten Dienstleister (z. B. Direktvermarkter, Steuerberater, Juristen) hinzugezogen werden.

Im Rahmen der Direktvermarktung nach dem Marktprämienmodell liefert der Anlagenbetreiber gegen Zahlung einer Vergütung seinen Strom an einen Abnehmer. Vom Netzbetreiber erhält er zusätzlich eine Marktprämie, die nach den Vorschriften des EEG berechnet wird. Auf eine PV-Anlage können verschiedene Stromvermarktungskonzepte, auch in kombinierter Form, angewendet werden. Die

Anteile müssen dem Netzbetreiber mitgeteilt werden.

### Ausblick

In den letzten Jahren hat, induziert durch die EEG-Einspeisevergütung, ein starker Zubau von PV-Anlagen stattgefunden. Zusammen mit den Windkraftanlagen gehören Photovoltaikanlagen zu den fluktuierenden Stromerzeugungsanlagen. Die Netzintegration in das Stromnetz kann in Zukunft noch weiter verbessert werden, indem Ertragsprognosen sowie Speichertechnologien weiter erforscht werden und die Netzinfrastruktur ausgebaut wird. Weiterhin muss geprüft werden, inwieweit die Photovoltaik in Zukunft selbst Systemdienstleistungen für das Netz und die Versorgungssicherheit erbringen kann, indem technische Potenziale der Wechselrichter genutzt und weiterentwickelt werden.

## Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk e.V.

C.A.R.M.E.N. e.V., das Centrale Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk, wurde am 6. Juli 1992 in Rimpar bei Würzburg durch den Freistaat Bayern gegründet. Bis 2000 war der eingetragene Verein als bayerische Koordinierungsstelle für Nachwachsende Rohstoffe in Rimpar tätig. Anfang 2001 wurde C.A.R.M.E.N. Teil des neu gegründeten Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing.

Seit Juli 2012 ergänzt das Thema „Energiewende“ die Aufgaben der bislang auf die Koordinierung im Bereich der nachwachsenden Rohstoffe spezialisierten Einrichtung. Jetzt gehören auch die Erneuerbaren Energien wie Wind, Sonne, Geothermie und Wasserkraft zu den Tätigkeitsbereichen.



Der ideell von etwa 70 Mitgliedern getragene Verein beschäftigt aktuell 36 Mitarbeiter, die sich auf die Bereiche Festbrennstoffe, Biogas und Mobilität, Industrielle Nutzung, Energie vor Ort, Netzwerk Forst und Holz, Öffentlichkeitsarbeit und Administration verteilen.

Der Standort Straubing und die Einbindung in das Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe bieten mit ihrer Signalwirkung für die ländliche Region, der räumlichen Nähe zur Landwirtschaft und der günstigen Verkehrsanbindung beste Voraussetzungen für die Erfüllung der Aufgaben. C.A.R.M.E.N. ist zwar zunächst eine bayerische Einrichtung, doch die Aktivitäten reichen längst über Landes- und Bundesgrenzen hinaus.

### Dienstleistungen

C.A.R.M.E.N. bietet unterschiedliche Dienstleistungen für Land- und Forstwirte, Kommunen und die öffentliche Hand, Forschung, Unternehmen sowie Privatpersonen an. Die Mitarbeiter tragen mit ihrem Fachwissen und ihren Erfahrungen gerne zur Umsetzung und zum Gelingen verschiedenster Projekte bei. Das Beratungsangebot ist eine kostenfreie Dienstleistung von C.A.R.M.E.N. Für Veranstaltungen Dritter stehen die Mitarbeiter als Referenten und Ansprechpartner u. a. rund um die Themen Bioenergie, Solarenergie, Windkraft, Wasserkraft, Stromspeicherung, Energieeffizienz und Akzeptanzmanagement zur Verfügung.

- Unabhängige Projektbegleitung:  
Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit, Umsetzung und Optimierung von Projekten, z. B. fachliche und methodische Unterstützung zur Realisierung von Energiekonzepten in Kommunen
- Umfangreiche Informationsangebote:  
Internetseite mit aktuellen Informationen, Branchenverzeichnissen, Veranstaltungsdokumentationen und Terminkalender
- C.A.R.M.E.N.-Fachgespräche und -Seminare
- Messeauftritte, -beteiligungen, Ausstellungen, Führungen, Exkursionen
- Publikation von Pressemitteilungen, Fachartikeln, Tagungsbänden, Jahrbüchern und Broschüren
- Vorträge bei Veranstaltungen

### Ziele unserer Arbeit sind:

- Koordination der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik
- Ermittlung lokaler Handlungsmöglichkeiten
- Vernetzung der Akteure vor Ort
- Optimierung von Pilotprojekten und Entwicklung von Standards
- Sensibilisierung der Öffentlichkeit



## C.A.R.M.E.N.

Herausgeber: C.A.R.M.E.N. e.V.,  
Centrales Agrar-Rohstoff Marketing- und Energie-Netzwerk  
Schulgasse 18 • 94315 Straubing  
Tel.: 09421 960 300 • Fax -333  
E-Mail: [contact@carmen-ev.de](mailto:contact@carmen-ev.de)  
Internet: [www.carmen-ev.de](http://www.carmen-ev.de)  
V.i.S.d.P.: Edmund Langer  
Text und Konzeption:  
C.A.R.M.E.N. e.V. ; S. Kilburg,  
Kopfinger, Materne, Müller,  
Pillichshammer, Schulte, Sigel  
Bildnachweis: C.A.R.M.E.N. e.V.  
Druck: September 2014