

Themensammlung Photovoltaik

PV – Wissen

< anschaulich erklärt >

Inhalte

1. Das „Solarsparbuch“ die PV Anlage als Investition in die Immobilie und in die Zukunft
2. Einspeisevergütung – Prinzip, aktuelle Werte, Entwicklung
3. Die Rolle erneuerbarer Energien in der Welt von morgen
4. Warum ist Photovoltaik auf jedem Dach so wichtig für die Energiewende?
5. Liefert PV relevante Beiträge zum Klimaschutz?
6. Versicherung von PV-Anlagen
7. Entsorgung von PV-Modulen

1. Das Solar-Sparbuch

Die PV Anlage als Investition in die Immobilie und in die Zukunft

Wir möchten anregen, die Anschaffung einer PV-Anlage einmal weniger unter dem Gesichtspunkt der Amortisation sondern vielmehr als wertsteigernde Investition in die Immobilie anzusehen. Egal, ob Sie in der vorteilhaften Lage sind und über verfügbares Kapital von einigen tausend Euro verfügen oder ob Sie einen Kredit aufnehmen müssen,

→ Ein Solarkraftwerk auf dem Hausdach ist produktiv und schafft Werte über die nächsten 25 – 30 Jahre, es steigert somit den Wert der Immobilie nachhaltig

→ Jedes selbst erzeugte Kilowatt PV-Strom entlastet Ihren Geldbeutel:



2. Einspeisevergütung

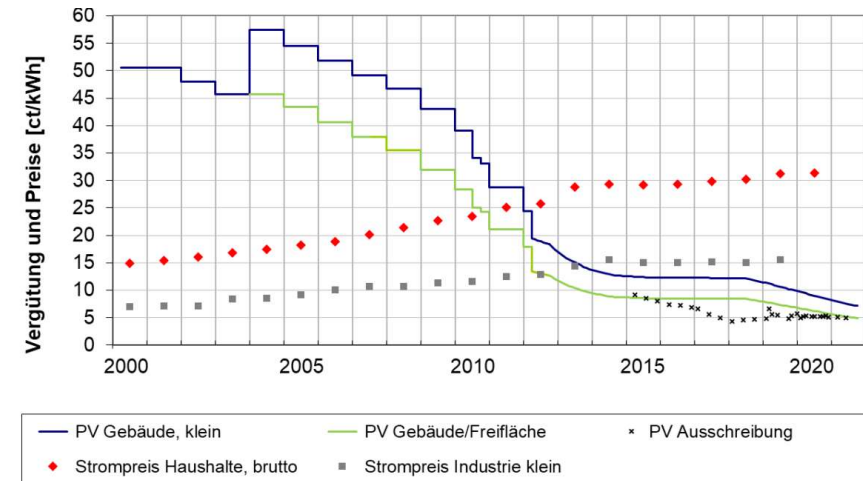
Bedeutung und Entwicklung

Dieser zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme einer PV-Anlage **garantierte** und über einen Zeitraum von 20 Jahren **festgeschriebene** Abnahmepreis für ins Netz eingespeisten Strom ist seit dem Jahr 2000 im EEG (Erneuerbare Energien Gesetz) verankert.

Im wesentlichen sprechen zwei Beweggründe für die Einführung einer Einspeisevergütung:

- Insbesondere in den ersten Jahren stellte die relativ hohe Vergütung eine starke Motivation dar in eine neue Form der Energieerzeugung zu investieren
- Eine Abnahmegarantie zu festen Preisen gewährleistet den wirtschaftlichen Betrieb auch im Vergleich zu künftigen Anlagen, die aufgrund fortschreitender technologischer Entwicklung und somit niedrigerer Gestehungskosten Strom zu günstigeren Preisen erzeugen können – es ist eine **Förderung Ihres Investments**.

Die Entwicklung von Einspeisevergütung und der Strompreise für Haushalte und Industrie ist in der folgenden Übersicht dargestellt.



Quelle: „EEG-Vergütung für PV-Strom nach dem Datum der Inbetriebnahme des Kraftwerks, mittlere Vergütung in den Ausschreibungen der Bundesnetzagentur, Strompreise“ – Daten entnommen aus BMWi1, BDEW6 gemäß Fraunhofer ISE PV-Faktencheck vom 21.10.2021

→ www.pv-fakten.de

2. Einspeisevergütung

Aktuelles und zukünftige Entwicklung

PV-Anlagen auf Hausdächern bewegen sich in der Regel hinsichtlich der installierten Leistung zwischen 4 und 15 KW, sind somit unterhalb der Bagatellgrenze von 30 KW einzuordnen, sodass nur wenige Aspekte zu beachten sind:

- Die erhaltene Vergütung stellt ein Einkommen dar und ist dementsprechend in der Regel zu versteuern
 - **in Niedersachsen sind seit dem 01. Juli 2021 private PV-Anlagen bis 10 KW von der Einkommensteuer befreit**
- Von Jahr zu Jahr wird die Einspeisevergütung auch für private Anlagen kontinuierlich reduziert (Hintergrund ist auch hier der Gleichschritt zwischen immer günstigeren Gestehungskosten und der Förderhöhe sowie andererseits das Bestreben, die Subventionen – die über die EEG-Umlage von der Gesellschaft über den Strompreis gezahlt werden müssen – im Rahmen zu halten.
- Mit Neuauflage des EEG (Version: 2023) die jüngst im Rahmen des **Osterpaketes** von der Bundesregierung verabschiedet worden ist und in den kommenden Monaten vom Parlament diskutiert und höchst wahrscheinlich beschlossen wird, erfolgt das Einfrieren der Einspeisevergütung für Einspeise PV-Anlagen auf den festen Wert von **6,53 Cent pro kWh**.

3. Die Rolle & Bedeutung erneuerbarer Energien in der Welt von morgen

Der Klimawandel sowie die mit dem Verbrennen fossiler Rohstoffe einhergehende Umweltverschmutzung haben deutlich gemacht, dass die künftige Energieversorgung der Menschheit auf anderem, nämlich ressourcenschonendem und umweltfreundlichem Wege bewerkstelligt werden muss.

Die **Sonne** ist die Kraftzelle unseres Planetensystems. Sie befördert in zwei Stunden soviel Energie zur Erde wie die Menschheit in einem ganzen Jahr verbraucht. Dank der Kraft der Sonne weht **Wind**, fließen **Wasser** und wärmt sich die Erdoberfläche auf, welche somit als Speicher für geothermische Energie dienen kann.

Angesichts eines solchen Überangebotes an natürlichen Ressourcen wird schnell klar, dass es nicht die Frage ist, ob erneuerbare Energie in genügendem Umfang zur Verfügung steht, sondern lediglich, **wie** wir diese in für uns nutzbare Form **transformieren**.

Erfreulicherweise sind in den vergangenen Jahrzehnten eine Reihe von sehr effizienten **Transformationstechniken** entwickelt worden und die Entwicklung geht voran ...

3. Die Rolle & Bedeutung erneuerbarer Energien in der Welt von morgen



Windenergieanlagen an Land und auf See erzeugen mittlerweile über eine Großteil des Jahres sauberen und günstigen Strom in Größenordnungen herkömmlicher (fossiler oder nuklearer) Großkraftwerke.

Photovoltaikmodule installiert in der Freifläche oder auf Dächern sind das ideale Medium, um grünen Strom günstig, dezentral – d.h. verbrauchernah zu produzieren



Wasserkraft und Geothermie sind weitere wesentliche Energieerzeugungsformen in geologisch besonders geeigneten Landschaftsformen.

3. Die Rolle & Bedeutung erneuerbarer Energien in der Welt von morgen

Grüner Strom – die Energieform einer nachhaltigen und lebenswerten Zukunft!

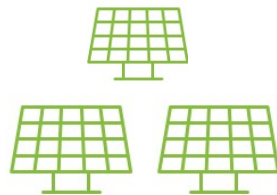
Es ist absehbar, dass grüner Strom mit all seinen Facetten und Nutzungsmöglichkeiten die Energieform der Zukunft sein wird,

- *in bekannter Form für den Betrieb Elektrizitäts-basierter Geräte in Haushalt und Industrie*
- *zum Betrieb von Wärmepumpen, die mittelfristig Gas- und Ölheizungen ablösen werden*
- *zur Erzeugung von synthetischen Kraftstoffen alle Arten von Fahrzeugmotoren*
- *Transformiert und gespeichert in Wasserstoff für den Antrieb von Schiffe, LKW's, Flugzeugen*

Wie sieht die Energieversorgung der Zukunft in unserem Lande aus?

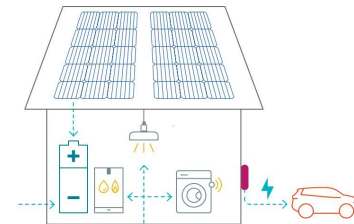


Windenergie an Land und auf See produziert, versorgt Privathaushalte jedoch vor allem Industrie und Gewerbe nahezu rund ums Jahr mit grünem Strom und wird im großen Umfang adäquat gespeichert.



Photovoltaik im Großmaßstab

d.h. auf Freiflächen, in kombinierter Nutzung von Agrarflächen und auf Gewerbe- und Industriedächern stellt bereits heute einen Großteil der grünen Energieversorgung in unserem Lande dar.



Der **private Strombedarf** wird zukünftig weitestgehend (zumindest in den Sonnenertragsmonaten) von der **Photovoltaikanlage** auf dem **Dach des Wohnhauses** gedeckt werden.

4. Warum ist PV auf jedem Dach so notwendig für die Energiewende?

Klimapolitische Notwendigkeit & Kontext

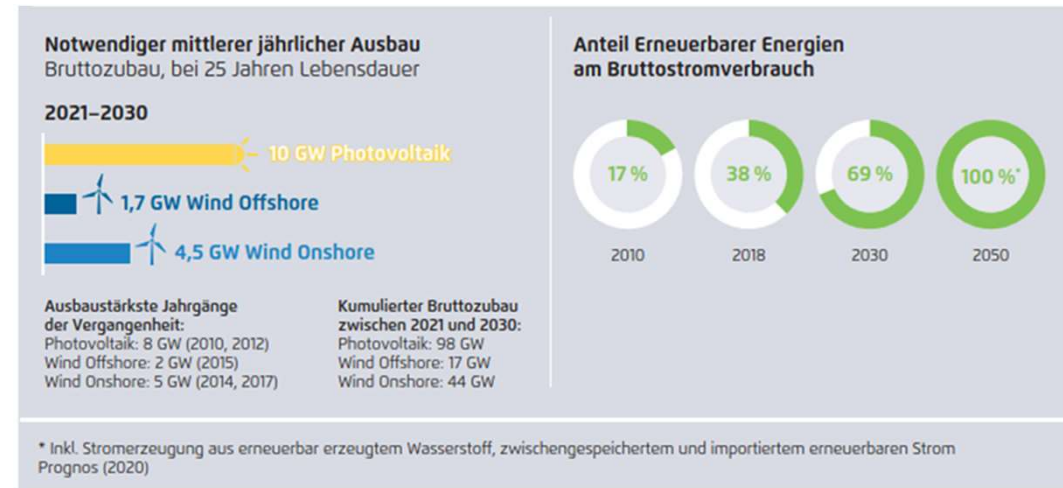
- ✓ Klimapolitische Ziele Niedersachsen (gem. niedersächsischem Klimagesetz 2020)
 - Reduktion der Emissionen bis 2030 um 55% im Vergleich zu 1990
 - Deckung des Energiebedarfs (bilanziell) vollständig aus erneuerbaren Energien bis 2040
 - Klimaneutralität bis 2050 (nach jüngstem BVG-Urteils in dieser Sache sogar bis 2045!)
- ✓ Klimaneutralität in Deutschland ist dringend notwendig und mittelfristig realistisch zu erreichen
 - Zur Bewahrung der Natur und damit unserer Lebensgrundlage ist es essentiell, den Ausstoß von Treibhausgasen innerhalb der nächsten 20 Jahre auf das Maß der Klimaneutralität zu senken
 - Mit bereits verfügbarer Technologie sowie einem fokussiertem persönlichen und gesellschaftspolitischen Bewusstsein, Wollen und Handeln lässt sich dieses Ziel erreichen - gleichwohl „es ist eine große Herausforderung“!
 - Kernelement sind eine Energieerzeugung auf Basis der erneuerbarer Energiequellen Wind und Sonne

4. Warum ist PV auf jedem Dach so notwendig für die Energiewende?

Klimapolitische Notwendigkeit & Kontext

Ergebnisse der Studie Agora 2020 „Klimaneutrales Deutschland“

- Photovoltaik wird die wichtigste erneuerbare Energiequelle der Zukunft sein
- Ein jährlicher Zubau von 10 GW PV ist notwendig und möglich
- Ca. 50% der Menge kommt aus Dachanlagen
(ein Großteil davon aus privaten)



Quelle: „Klimaneutrales Deutschland“ – eine Studie der Agora Energiewende / Verkehrswende und der Stiftung Klimaneutralität

4. Warum ist PV auf jedem Dach so notwendig für die Energiewende?

Klimapolitische Notwendigkeit & Kontext



Quelle: „Klimaneutrales Deutschland“ – eine Studie der Agora Energiewende / Verkehrswende und der Stiftung Klimaneutralität

Im nebenstehenden Diagramm ist zu erkennen, dass für das **Jahr 2030** bundesweit eine PV-Leistung von **150 GW** (Gigawatt) anzustreben ist.

Ausgehend von einem aktuellen Ausbaustand von etwa 52 GW bedeutet das einen erforderlichen Zubau von ca. 100 GW

Mit dem jüngst vorgelegten „Osterpaket“ hat die Bundesregierung das Ziel für 2030 allerdings auf **215 GW** erhöht.

Das bedeutet, dass bis zum Jahr 2030 aber auch darüber hinaus ein **jährlicher Zubau** von **etwa 20 GW** notwendig ist.

Geht man davon aus, dass:

- 2050 ein ausreichender Gesamtausbau erreicht ist
- 30 % des PV-Zubaus private Dächer betrifft

So entfällt auf jeden Bundesbürger ein zu realisierender PV-Anteil von **2 KW** (für einen 4-Personen Haushalt ist das eine 8 KW Anlage).

→ Das ist machbar, wenn alle mitmachen!

4. Warum ist PV auf jedem Dach so notwendig für die Energiewende?

Klimapolitischer Notwendigkeit & Kontext

Die folgende Übersicht zeigt was in unserer **Stadt Oldenburg** machbar und erforderlich ist:

- Aufgrund der großen Anzahl privater Dächer besteht ein enormes Potenzial (0,2 GW)
- Bei Steigerung der Zubau-Raten um den **Faktor 2 bis 3** lässt sich dieses Potential heben
- Die Bürger Oldenburgs können mit eigenem Engagement einen enormen Beitrag leisten

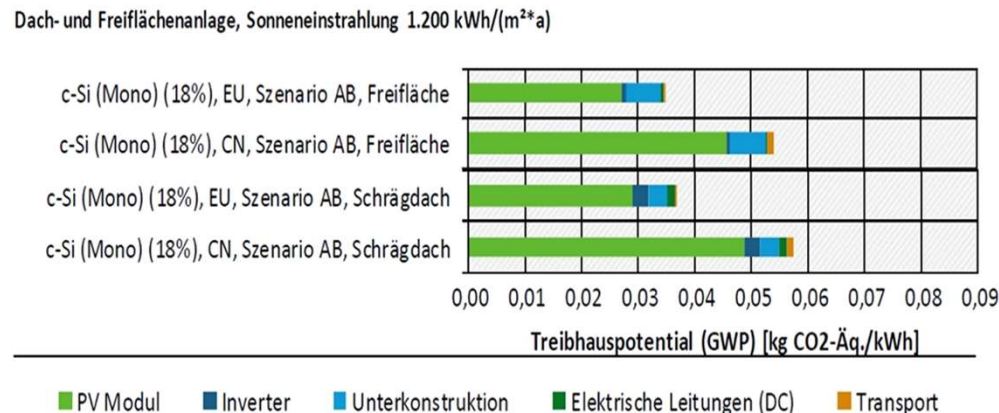
PV auf den Wohnhausdächern von Oldenburg	2021	2030	2035
Ausbaurate PV	5 %	70%	90%
Anzahl der mit PV belegten Dächer (privat)	2.500	21.700	28.000
Installierte Leistung	19 MwP	163 MwP	210 MwP
Installationsraten:	Erforderlicher Zubau zur Zielerreichung:		
- Anlagen pro Woche	20	50	} Faktor 2-3
- Anlagen pro Jahr	1.000	2.130	
PV Leistung pro Einwohner (1650.000 per 12/2021)	0,12 KW	1,02 KW	1,31 KW

5. Liefert PV relevante Beiträge zum Klimaschutz ?

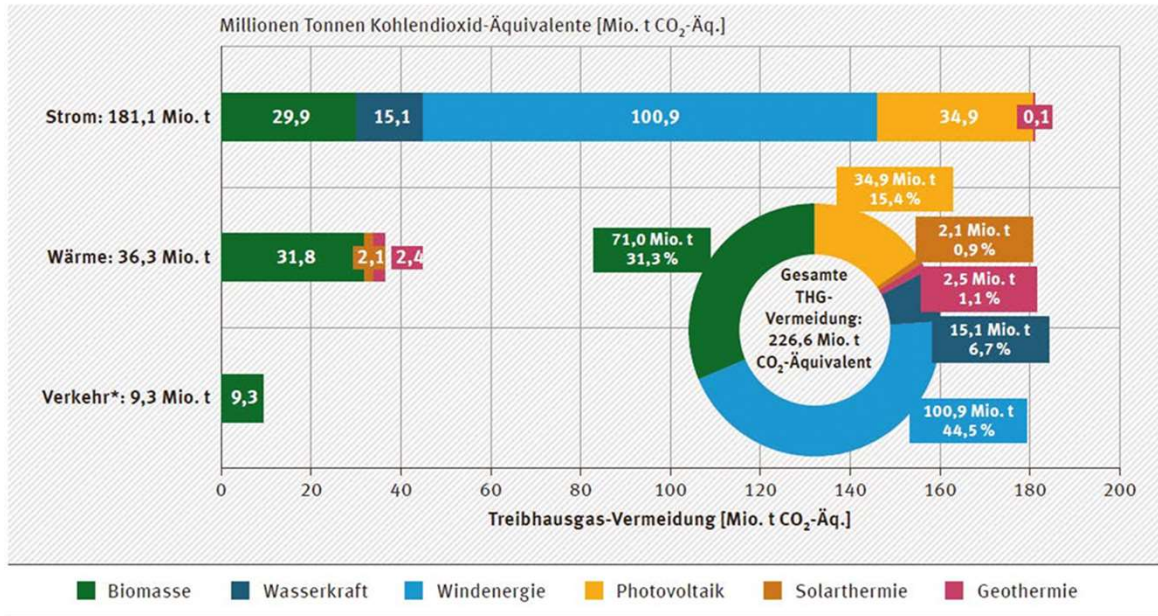
Diese Frage kann eindeutig mit JA beantwortet werden.

PV-Anlagen setzen nämlich im Betrieb kein CO₂ frei, allerdings bergen Herstellung und Entsorgung ein gewisses Treibhausgaspotential von etwa 35 – 57 g CO₂-Äquivalent pro kWh. In Europa produzierte Module weisen aufgrund des grüneren Strom-Mixes und der kleineren Transportwege geringere Werte auf. Ferner ist die Bilanz bei Glas-Glas-Module günstiger als bei Modulen mit Rahmen aus Aluminium.

Das unten stehende Diagramm zeigt die bauteilbezogene Treibhausgaswirkung verschiedener Module:



5. Liefert PV relevante Beiträge zum Klimaschutz ?



* ausschließlich biogene Kraftstoffe im Verkehrssektor (ohne Land- und Forstwirtschaft, Baugewerbe sowie Militär) basierend auf BLE und RL 2009/28/EG

Quelle: Umweltbundesamt (UBA)

Welches „Treibhausgas-Einsparpotential“ die einzelnen erneuerbaren Energieerzeugungsarten haben ist in der neben stehenden Grafik verdeutlicht.

Die Photovoltaik nimmt dabei hinter der Windenergie den zweiten Rang ein.

Mit dem geplanten und - wie zu hoffen ist- rasanten künftigen Ausbau der regenerativen Energiegewinnung wird sich das sogenannte „Vermeidungs-Äquivalent“ vervielfachen.

6. Versicherung

Welche Form der Versicherung ist die richtige?

Man kann für seine Photovoltaikanlage eine eigenständige Versicherung abschließen oder die Anlage auch in die meist ohnehin bestehende Wohngebäudeversicherung einbeziehen. Bitte prüfen, ob Ihre entsprechende Versicherung nicht bereits Solar- und PV-Anlagen beinhaltet.

Für größere Anlagen oder für solche die nicht auf dem Hausdach, sondern z.B. im Garten oder einem Nebengebäude installiert ist, kann sich der Abschluss einer separaten PV-Versicherung durchaus lohnen.

Was sollte die Versicherung beinhalten?

Sinnvollerweise sollten in einer PV-Versicherung die üblichen Eventualitäten Schäden durch Hagel, Sturm, Blitzschlag und Brand, aber auch solche, die durch Überschwemmung und Wasser bzw. Feuchtigkeit allgemein verursacht werden, eingeschlossen sein.

Weiterhin kann die Anlage Konstruktions- und Materialfehler versichert werden, aber auch gegen Bedienungsfehler, Diebstahl und Vandalismus – all diese Ursachen sind allerdings weniger wahrscheinlich – entscheiden Sie selbst ob sich in Ihrem Fall eine derartige Absicherung lohnt.

Als Sahnehäubchen kann selbst der Nutzungsausfall einer Photovoltaikanlage versichert werden.

7. Entsorgung von PV-Anlagen

Prinzipielles und rechtliche Regelungen

Solarmodule haben eine Lebensdauer von 25 – 30 Jahren und werden anschließend einer umweltgerechten Entsorgung zugeführt. Etwa 90% der Bestandteile können wiederverwendet und somit im Sinne einer Kreislaufwirtschaft für die Produktion von z.B. neuen PV Anlagen eingesetzt werden.

Basierend auf der europäischen Richtlinie für die Entsorgung von Solarmodulen „Waste of Electrical and Electronic Equipment“ (WEEE) ist in Deutschland 2015 das **Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG)** eingeführt worden. Demnach sind PV-Hersteller hierzulande verpflichtet, alte Solarmodule und die dazugehörige Komponenten wie Wechselrichter und Solarbatterien **kostenfrei** zurückzunehmen und zu entsorgen.

- *Die Entsorgung von PV-Modulen ist für den privaten Verbraucher kostenlos – wenden Sie sich dazu an den Hersteller*
- *Haushaltsübliche Mengen können einfach beim örtlichen Wertstoffhof abgegeben werden, größere Mengen (ab 40 Module) werden vom Hersteller abgeholt.*
- *Wechselrichter, Batterien am besten direkt vom Hersteller abholen lassen*
- *Einziger Kostenpunkt bleibt die Demontage der Anlagenteile.*

7. Entsorgung von PV-Anlagen

Technische Details

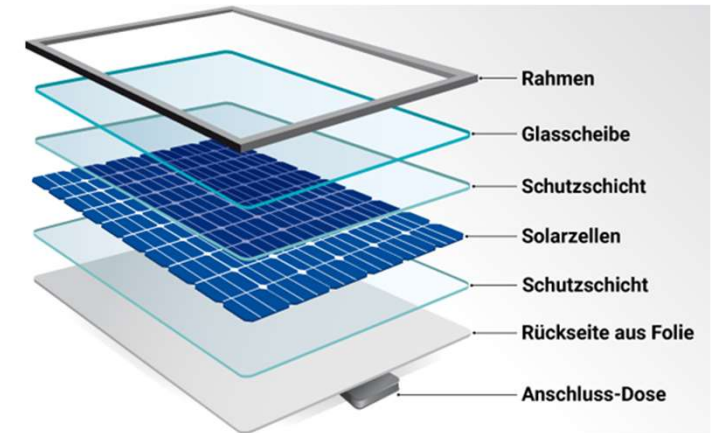
Solarmodule bestehen zum größten Teil aus den Baustoffen Stahl, Aluminium, Glas, Kunststoff – also Materialien, welche sehr gut wiederverwertbar sind. Die Solarzelle selber besteht im wesentlichen aus Silizium.

An Schadstoffen ist Blei an den Kontakt- und Lötstellen verbaut, Dünnschicht-PV-Module enthalten in geringen Mengen Cadmium.

Dünnschichtmodule durchlaufen ein chemisches Bad, damit das Glas von den übrigen Schichten getrennt wird, kristalline Solarzellen hingegen werden geschreddert. Die Verwertung des Siliziums ist zwar technisch machbar jedoch bislang noch nicht üblich.

Wichtig: Damit die Entsorgung und die Wiederverwertung optimal und umweltschonend durchgeführt werden kann, ist darauf zu achten dass die Solarmodule unbeschädigt sind.

Weitere Informationen: www.pvcycle.de



Quelle: © alejomiranda – stock.adobe.com