



Foto: Solarstrom /SBZ

## Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen

# Wie hoch ist die Rendite?

**Christian Dürschner**

**MIT EINER INVESTITION IN die Solarstromerzeugung kann man durchaus Geld verdienen. Doch wie sieht die „Solar-Rendite“ im Jahr 2006 aus? Was Sie in diesem Jahr erwarten können und worauf Sie bei einer Finanzierung achten müssen, erfahren Sie im folgenden Beitrag.**

Die gesetzlich garantierte Einspeisevergütung schafft verlässliche Rahmenbedingungen, die eine Investition in die Photovoltaik rentabel machen können. Es ist zwar etwas schwieriger als im Vorjahr, weil die Degression der Einspeisevergütung zum Jahreswechsel um 5 % beziehungsweise um 6,5 % bei Freiflächenanlagen dazu führt, dass auf der einen Seite bei den Einnahmen weniger Geld zur Verfügung steht. Auf der anderen Seite sind aufgrund der großen Nachfrage nach PV-Anlagen die Preise noch nicht signifikant gesunken. Grundsätzlich sind aber gut geplante und fachgerecht installierte Photovoltaikanlagen an unverschatteten Standorten nach wie vor eine rentable Investition.

### Wann ist die Wirtschaftlichkeit bei einer PV-Anlage gegeben?

Die Wirtschaftlichkeit einer Photovoltaik Anlage ist grundsätzlich dann gegeben, wenn die Erlöse aus der Einspeisevergütung über den betrachteten Zeitraum höher ausfallen als die Kosten zur Errichtung und zum Betrieb der Photovoltaikanla-

ge. Mit Hilfe eines geeigneten Berechnungsprogramms (z.B. PV-Profit) kann dann die „solare Rendite“ berechnet werden. Um eine realitätsnahe Prognose zu erhalten ist es wichtig, neben der möglichst genauen Abschätzung der einzelnen Beiträge der Einnahmen und Ausgaben auch die Zahlungszeitpunkte sowie die interne Verzinsung des eingesetzten Kapitals zu berücksichtigen (= dynamische Betrachtung). Eine rein „statische“ Gegenüberstellung der Einnahmen und Ausgaben führt zu „geschönten“ Ergebnissen, die die tatsächlich zu erwartende „Solar-Rendite“ einer Photovoltaikanlage nur bedingt widerspiegeln.

In den folgenden Beispielberechnungen wird die Wirtschaftlichkeit („Solar-Rendite“) einer Photovoltaikanlage mit einer Spitzen-Nennleistung von 5 kWp in Abhängigkeit vom spezifischen Jahresertrag und den Netto-Investitionskosten dargestellt. Die Berechnung der „Solar-Rendite“ erfolgt nach der Methode des Internen Zinsfußes. Steuerliche Aspekte wurden bei diesen Wirtschaftlichkeitsberechnungen nicht berücksichtigt, folgende Randbedingungen fließen in die Berechnung ein:

**Wann ist eine Fremdfinanzierung der PV-Anlage sinnvoll?**

- Anlagengröße: 5 kWp
- spezifischer Jahresertrag:  
variabel von 600 bis 1200 kWh/kWp
- Einspeisevergütung 2006:  
51,80 Cent/kWh nach EEG
- Investitionskosten:  
variabel von 4 500 bis 6 000 €/kWp (netto)
- Finanzierung: 100 % Eigenkapital
- Betriebskosten:  
pauschaliert 1,5 % der Investitionskosten p. a.
- Betriebskostensteigerung: 50 % in 20 Jahren
- Rücklagen für PV-Module:  
keine, wegen umfangreicher Herstellergarantie
- Degradation der PV-Module: 5 % in 20 Jahren
- Rücklagen für Wechselrichterersatz:  
Neuanschaffung des Wechselrichters  
im 11. Betriebsjahr zu 400 €/kW
- Berechnungsverfahren: „PVProfit“

Wie auf Bild 2 ersichtlich, ergeben sich unter diesen Randbedingungen:

- Beispiel 1: Die Photovoltaikanlage erwirtschaftet einen durchschnittlichen spezifischen Jahresertrag von 940 kWh/kWp und soll eine „Solar-Rendite“ von mindestens 4 % erreichen. Damit diese Rendite erreicht wird, dürfen die Netto-Investitionskosten maximal 5 000 €/kWp betragen.
- Beispiel 2: Die Photovoltaikanlage erwirtschaftet einen durchschnittlichen spezifischen Jahresertrag von 900 kWh/kWp und die Netto-Investitionskosten betragen 5 500 €/kWp. Die „Solar-Rendite“ beträgt etwa 2 %.

**! Info**

**Übersicht über die aktuellen Einspeisevergütungen für Strom aus Photovoltaikanlagen**

Einspeisevergütung	Jahr 2006 <sup>1)</sup>	Jahr 2007 <sup>1)</sup>
Grundvergütung (Freiflächenanlagen)	40,60 Ct/kWh	37,96 Ct/kWh
Anlagen auf Gebäudedach, Anlagenteil bis 30 kWp <sup>2)</sup>	51,80 Ct/kWh	49,21 Ct/kWh
Anlagen auf Gebäudedach, Anlagenteil über 30 kWp bis 100 kWp	49,28 Ct/kWh	46,82 Ct/kWh
Anlagen auf Gebäudedach, Anlagenteil über 100 kWp	48,74 Ct/kWh	46,30 Ct/kWh
Bonus für „gebäudeintegrierte Fassadenanlagen“	+5,00 Ct/kWh	+5,00 Ct/kWh

<sup>1)</sup> Die Einspeisevergütung für PV-Anlagen, die nach dem Jahreswechsel in Betrieb genommen werden (also erstmals an das Stromnetz angeschlossen werden), sinkt im Vergleich zu den Vergütungssätzen des Vorjahres um 5 % und bei Freiflächenanlagen ab 2006 um 6,5 %. Für bereits in Betrieb genommene („bestehende“) PV-Anlagen bleibt die Einspeisevergütung beim Jahreswechsel unverändert bis zum Ende der EEG-Laufzeit (20 Jahre + Inbetriebnahmejahr) erhalten. Anlagen, die 2006 ans Stromnetz angeschlossen werden, erhalten die Einspeisevergütung also bis zum 31.12.2026.

<sup>2)</sup> Bei Photovoltaikanlagen mit einer Generator-Nennleistung von mehr als 30 kWp muss die Höhe der Einspeisevergütung per „Dreisatz“ ermittelt werden. Mit Inbetriebnahmejahr 2006 und einer Generator-Nennleistung von 120 kWp gilt:  
 $30/120 \times 51,80 \text{ Ct/kWh} + 70/120 \times 49,28 \text{ Ct/kWh} + 20/120 \times 48,74 \text{ Ct/kWh} = 49,82 \text{ Ct/kWh}$

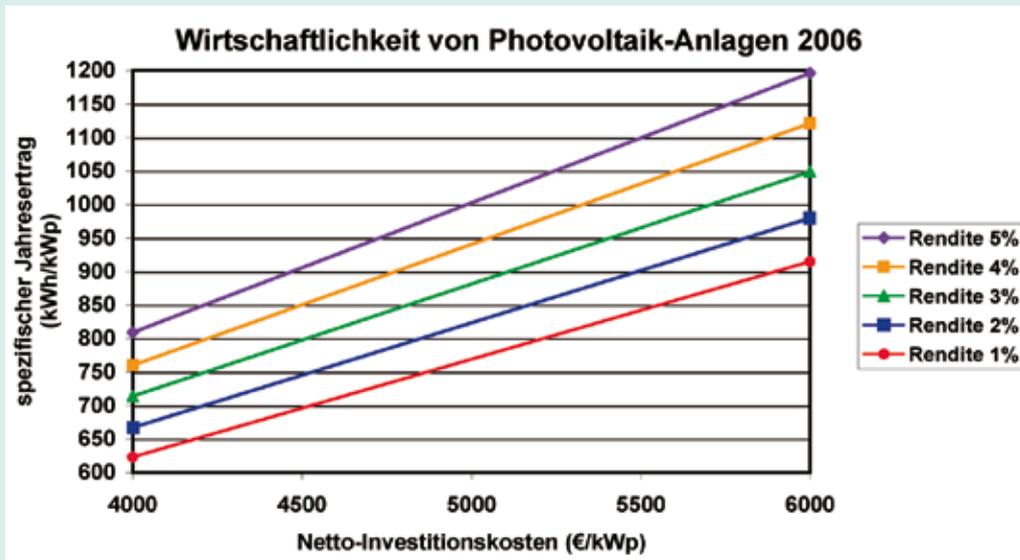


Bild 2 Wirtschaftlichkeit von Photovoltaik-Anlagen im Jahr 2006

Auf die Einbeziehung der Wirtschaftlichkeit einer fremdfinanzierten Photovoltaik-Anlage wurde bei dieser Beispielrechnung verzichtet, da sich die Kreditkonditionen schnell ändern und je nach Bank unterschiedlich ausfallen. Die entsprechenden Einzelfallbetrachtungen lassen sich aber mit Hilfe des Wirtschaftlichkeitsberechnungsprogramms „PVProfit“ einfach und komfortabel durchführen.

### Vor der Fremdfinanzierung beraten lassen

Eine Fremdfinanzierung ist erforderlich, wenn ausreichendes Eigenkapital fehlt. Sie ist auch dann sinnvoll, wenn der effektive Kreditzins niedriger ist als die zu erwartende Rendite bei 100% Eigenkapitalfinanzierung – wie in der derzeitigen Niedrigzinsphase. Steuerliche Effekte (wie der „Leverage-Effekt“) können ebenfalls dazu führen, dass sich eine komplette Fremdfinanzierung anbietet. Für den Einzelfall empfiehlt sich die fachliche Beratung durch einen qualifizierten Steuerberater. Bei einer Fremdfinanzierung ist zu beachten, dass die

Erlöse der Photovoltaikanlage wegen der zu leistenden Zinszahlungen „unterm Strich“ nicht an den Anlageneigentümer, sondern an die Bank fließen.

### Komplettfinanzierung nicht empfehlenswert

Läuft der Kredit nur über 10 Jahre, entsteht aufgrund der erforderlichen Tilgungsleistungen in der Regel in den Betriebsjahren 4 bis 15 eine Finanzierungslücke, die überbrückt werden muss. Sofern bei einer 20-jährigen Finanzierung die Zinsbindung nicht über die gesamte Laufzeit des Kredites vereinbart werden kann, besteht bei Ablauf der Zinsbindungsfrist (in der Regel 10 Jahre) auch das Risiko einer Zinserhöhung – mit entsprechend nachteiligen Folgen für die Wirtschaftlichkeit der finanzierten Photovoltaikanlage.

Grundsätzlich ist zu empfehlen, die Anlage nicht zu 100% fremd zu finanzieren. Die „Falle“ des Zinsänderungsrisikos nach Auslaufen der Zinsbindung lässt sich umgehen, wenn die PV-Investition nur zu 50% mit Krediten und zu 50% aus Eigenkapital finanziert wird.

In den ersten 10 Jahren kann aus dem Einspeiseerlös der Kredit (mit Zins und Tilgung) bezahlt werden. In den zweiten 10 Jahren fließt dann das eingesetzte Eigenkapital zum Investor zurück.

Photovoltaikanlagen können bei der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Programm „Solarstrom erzeugen“ sowie über das KfW-Umweltprogramm

### ! „PVProfit 2.0“

#### Software zur Wirtschaftlichkeitsberechnung

„PVProfit“ ist ein dynamisches Berechnungsprogramm, mit dem sich die Investition in eine Photovoltaikanlage schnell und einfach nach anerkannten betriebswirtschaftlichen Kriterien beurteilen lässt. Dynamisch bedeutet, dass neben den Investitions- auch die Betriebs- und Kreditkosten sowie eine interne Verzinsung des eingesetzten Kapitals berücksichtigt werden. Belastbare und nachvollziehbare Ergebnisse bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen erleichtern sowohl die Gespräche mit PV-Kunden als auch mit privaten Geldgebern und Banken.

Ein umfassendes Begleitbuch soll die Einarbeitung in die kaufmännischen Zusammenhänge ermöglichen, die ein Projekt von der Planung bis hin zum Betrieb betreffen.

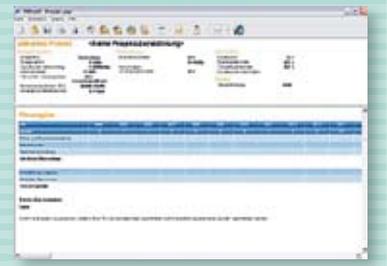
„PVProfit“ gibt es in der Version 2.0 seit Anfang März 2006 zum Preis von 79,90 € (das Update kostet 64,90 €).

Weitere Infos und Bestellungen:

Internet: [www.pvprofit.de](http://www.pvprofit.de)

E-Mail: [info@pvprofit.de](mailto:info@pvprofit.de)

Telefax (0 91 31) 30 35 66



beziehungsweise ergänzend über das ERP-Umweltprogramm finanziert werden. Merkblätter und Informationen über Zinskonditionen sind auf [www.kfw-foerderbank.de](http://www.kfw-foerderbank.de) zu finden. Darüber hinaus kann es durchaus lohnend sein, bei der örtlichen Hausbank einen PV-Strom-Kredit anzufragen, sofern diese ebenfalls günstige Zinskonditionen und zusätzlich eine Zinsbindung von 20 Jahren anbietet.

### ! Autor

Christian Dürschner ist Inhaber des Ingenieur-Büros für Alternative Antriebe & Erneuerbare Energien, Erlangen. Er ist zudem Mitarbeiter der Solarpraxis, Berlin und freier Mitarbeiter beim Solar-Infozentrum Solid, Fürth (E-Mail: [cd@solarpraxis.de](mailto:cd@solarpraxis.de))