

Finanzierung, Einspeisevergütung und Rendite

# Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen



Foto: BSI

**M**it dem inzwischen abgeschlossenen 100 000-Dächer-Programm wurde in weniger als fünf Jahren die in Deutschland installierte Solarstromleistung versiebenfacht. 66 000 Förderkredite wurden bis Ende 2003 vergeben. Durch die höhere Einspeisevergütung ab 2004 soll der Wegfall dieses Förderprogramms ausgeglichen werden.

## Kredite und Einspeisevergütung

Solarstromanlagen lassen sich nun mit normalen Krediten bei allen Banken und Sparkassen finanzieren. Daneben gibt es auch besondere Kredite. So bietet die LBS Hessen-Thüringen seit April 2001 ein Sonderkreditprogramm für Solarstromanlagen an ([www.lbs-hat.de](http://www.lbs-hat.de)). Des Weiteren gibt es auch von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), Frankfurt, Förderkredite im

Rahmen des CO<sub>2</sub>-Minderungsprogramm. Die Abwicklung erfolgt über die Hausbank. Die aktuellen Zinssätze werden z. B. im Internet unter [www.kfw.de](http://www.kfw.de) veröffentlicht. Der Deutsche Bundestag beschloss am 27. November 2003 das „Solarstrom-Vorschaltgesetz“, um der anstehenden Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) aus dem Jahr 2000 vorzugreifen. Das EEG selbst wurde Anfang April 2004 vom Bundestag beschlossen. Bevor es aber in Kraft treten kann, muss es noch durch den Bundesrat, wobei das Gesetz nicht zustimmungspflichtig ist. Kernpunkt der neuen Regelung sind vor allem die verbesserten Vergütungssätze für Solarstrom nach dem Auslaufen des 100 000-Dächer-Kreditprogramms. Mit In-Kraft-Treten des neuen Solarstromgesetzes wird bei den Vergütungen erstmals nach dem Installationsort differenziert (siehe Tabelle).

Die seit Januar 2004 gültigen Einspeisevergütungen für Solarstrom haben zu einem Boom beim Absatz von Photovoltaikanlagen geführt. Viele Investoren wittern exzellente Renditechancen. Nachfolgend wird das Thema Wirtschaftlichkeit deshalb einmal genauer unter die Lupe genommen.

## Veränderungen im Steuerrecht

Auch im Steuerrecht gab es in den letzten Jahren Änderungen. Seit dem Jahr 2001 kann bei degressiver Abschreibung nur noch der doppelte lineare AfA-Satz abgeschrieben werden. Für Solarstromanlagen heißt das: Bei degressiver Abschreibung dürfen Sie pro Jahr nicht mehr 15 %, sondern nur noch 10 % vom Restwert abschreiben.

Auch die Abschreibungsmöglichkeit im Investitionsjahr wurde geändert. Bisher galt zur Vereinfachung: Wurde die Investition im ersten Halbjahr getätigt, konnte man den vollen jährlichen Abschreibungsbetrag ansetzen. Bei Investitionen im zweiten Halbjahr, den halben. Ab dem Investitionsjahr 2004 ist nur noch eine monatsgenaue Abschreibung zulässig. Das heißt: Die Abschreibung wird anteilig für die ab Inbetriebnahme verbleibenden Monate berechnet.

Beispiel: Der Abschreibungsbetrag im ersten Jahr wäre 3000 Euro. Die Anlage wird im Oktober in Betrieb genommen. Der anteilige Abschreibungsbetrag im ersten Betriebsjahr ist damit 750 Euro (3/12 von 3000 Euro).

Seit der Euro-Umstellung gelten folgende steuerlichen Grenzwerte:

- Grenze der Umsatzsteuerpflicht: 16 620 Euro
- Gewerbesteuerfreibetrag: 24 500 Euro

## Grundlagen zu den Musterrechnungen

Die nachfolgenden Musterrechnungen von neuen typischen Finanzierungssituationen für Solarstromanlagen sollen helfen, anhand eines prognostizierten Anlagenertrages die Wirtschaftlichkeit einer geplanten Solarstromanlage abzuschätzen.

## Finanzierungsmodelle

Ausgangsbasis für die Simulation sind drei verschiedene Finanzierungsmodelle:

Inbetriebnahmejahr	Gebäude* bis 30 kWp	Gebäude** 30–100 kWp	Gebäude** über 100 kWp	Fassade*** bis 30 kWp	Fassade*** 30–100 kWp	Fassade*** über 100 kWp	Freiland
2003	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7	45,7
2004	57,4	54,6	54,0	62,4	59,6	59,0	45,7
2005	54,53	51,87	51,30	59,28	56,62	56,05	43,42
2006	51,80	49,28	48,74	56,32	53,79	53,25	41,24

## Einspeisevergütung in Eurocent

\* Anlagen auf Dächern und an Lärmschutzwänden.

\*\* Bei Anlagen über 30 kWp ergibt sich ein Mischvergütungssatz, zusammengesetzt aus den jeweiligen Anlagenteilen.

\*\*\* Im Gesetz heißt es „wenn die Anlage nicht auf dem Dach oder als Dach des Gebäudes angebracht ist und einen wesentlichen Bestandteil des Gebäudes bildet“.

- Finanzierung mit Eigenkapital
- Solarstromkredit der LBS Hessen/Thüringen (Regional gültiges Solarstrom-Kreditprogramm, Stand: 2/2004: Nominalzins 4,4 %, effektiv: 4,49 %, Laufzeit 20 Jahre, aktuelle Infos unter: [www.lbs-ht.de](http://www.lbs-ht.de))
- Marktüblicher Baukredit (Quelle: Finanztest 1/2004, Stiftung Warentest, Berlin, Test von Konditionen für Ratenkredite, Laufzeit 60 Monate, Stand Dezember 2003)

## Berechnungsablauf

Mit der Software „PVProfit“ (siehe Kasten) wurde anhand verschiedener Vorgaben die Wirtschaftlichkeit der Solarstromanlagen aus betriebswirtschaftlicher Sicht dynamisch berechnet: Investitionskosten, Finanzierungskosten, Rückstellungen, Betriebskosten, Höhe der Einspeisevergütung, Berücksichtigung von Inflation etc. Das Programm vergleicht hierbei in einer Vorteilhaftigkeitsanalyse die Investition in eine PV-Anlage mit einer anderen Investition. Die (zu erwartende bzw. gewünschte) Kapitalrendite dieser Vergleichsinvestition wird dabei in Form des so genannten Kalkulationszinsfußes „i“ vorgegeben. Angesetzt wurde ein Kalkulationszinsfuß von 6 %. Dies bedeutet eine (angestrebte bzw. am Kapitalmarkt angenommene) Eigenoder Fremdkapital-Verzinsung von 6 %.

## Grenzpreis

Ermittelt wurde nun für verschiedene Einstrahlungswerte der „Grenzpreis“ (netto, zzgl. MwSt.) pro Kilowatt peak (kWp) installierter Leistung, bei dem die Solarstromanlage den vorgegebenen Zinsfuß erwirtschaften würde. Oberhalb der Kurve in den einzelnen Diagrammen wird diese Rendite somit überboten, unterhalb unterschritten (siehe Auswertungen).

## Einstrahlungswerte

Nachfolgend eine grobe (!) Übersicht über mögliche Einstrahlungswerte verschiedener Regionen (nach „PV Profit“ – siehe Kasten):

- Norddeutscher Bereich (List bis etwa Braunschweig)

Bereich: 700 bis 825 kWh/kWp

Mittelwert über 10 Jahre: 800 kWh/kWp

- Mittlerer Bereich (Braunschweig bis etwa Coburg)

Bereich: 800 bis 880 kWh/ kWp

Mittelwert über 10 Jahre: 830 kWh/kWp

- Süddeutscher Bereich

Bereich: 840 bis 1030 kWh/ kWp

Mittelwert über 10 Jahre: 900 kWh/kWp

## Weitere Randbedingungen

- Es wurde in allen Finanzierungsmodellen eine Anlagengröße von 5 kWp vorausgesetzt. Die Anlagen werden im Mai 2004 in Betrieb genommen.

- Für jedes Finanzierungsmodell wurden entsprechend der unterschiedlichen EEG-Vergütungssätze (siehe Tabelle) die drei typischen Aufstellungs- bzw. Montagearten der Anlage betrachtet: auf dem Dach, an der Fassade oder auf freier Fläche.

- Betriebswirtschaftlich wird zunächst ein Zeitraum von 25 Jahren betrachtet, wobei für den Zeitraum vom zwanzigsten bis zum fünfundzwanzigsten Jahr eine Vergütung von lediglich 5 Cent/kWh angesetzt wird. Bei Fassadenanlagen wird der spezifische Ertrag pauschal auf 60 % des Ergebnisses einer optimal ausgerichteten Anlage reduziert. Die Betriebskosten wurden für eine Anlage dieser Größenordnung mit 1,71 % der Investitionssumme bei einer Steigerung um 50 % in 20 Jahren (2 % Inflation) angesetzt. Dabei wäre z. B. der einmalige Austausch des Wechselrichters berücksichtigt.



PVProfit

## Wirtschaftlichkeit von PV-Anlagen

„PVProfit“ Berechnungsprogramm auf CD-ROM + Begleitbuch (DIN A5) mit 104 Seiten, 1. Auflage 2003, ISBN 3-933634-09-1, Verlag Solare Zukunft, Erlangen, 59,90 Euro; Infos/Bestellung: [www.pvprofit.de](http://www.pvprofit.de) oder [www.solid.de](http://www.solid.de), Telefon (09 11) 8 10 27-0, Fax: -11

„PVProfit“ ist ein aktuelles Berechnungsprogramm, das anhand verschiedener Parameter (Investitionskosten, Finanzierungskosten, Rückstellungen, Betriebskosten, Höhe der Einspeisevergütung, Berücksichtigung von Inflation etc.) die Rentabilität einer Investition in die Photovoltaik nach betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten berechnet. Berücksichtigt werden alle aktuell gültigen Einspeisekonditionen. Das Begleitbuch schildert den energiepolitischen Hintergrund und erläutert die Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsberechnung, auf denen die Modellrechnungen aufbauen. Es liefert konkrete Entscheidungshilfen für die wirtschaftliche Beurteilung von Photovoltaikanlagen. Fazit: Ein unbedingt empfehlenswertes Hilfsmittel für die PV-Beratung. (SBZ-Redaktion)

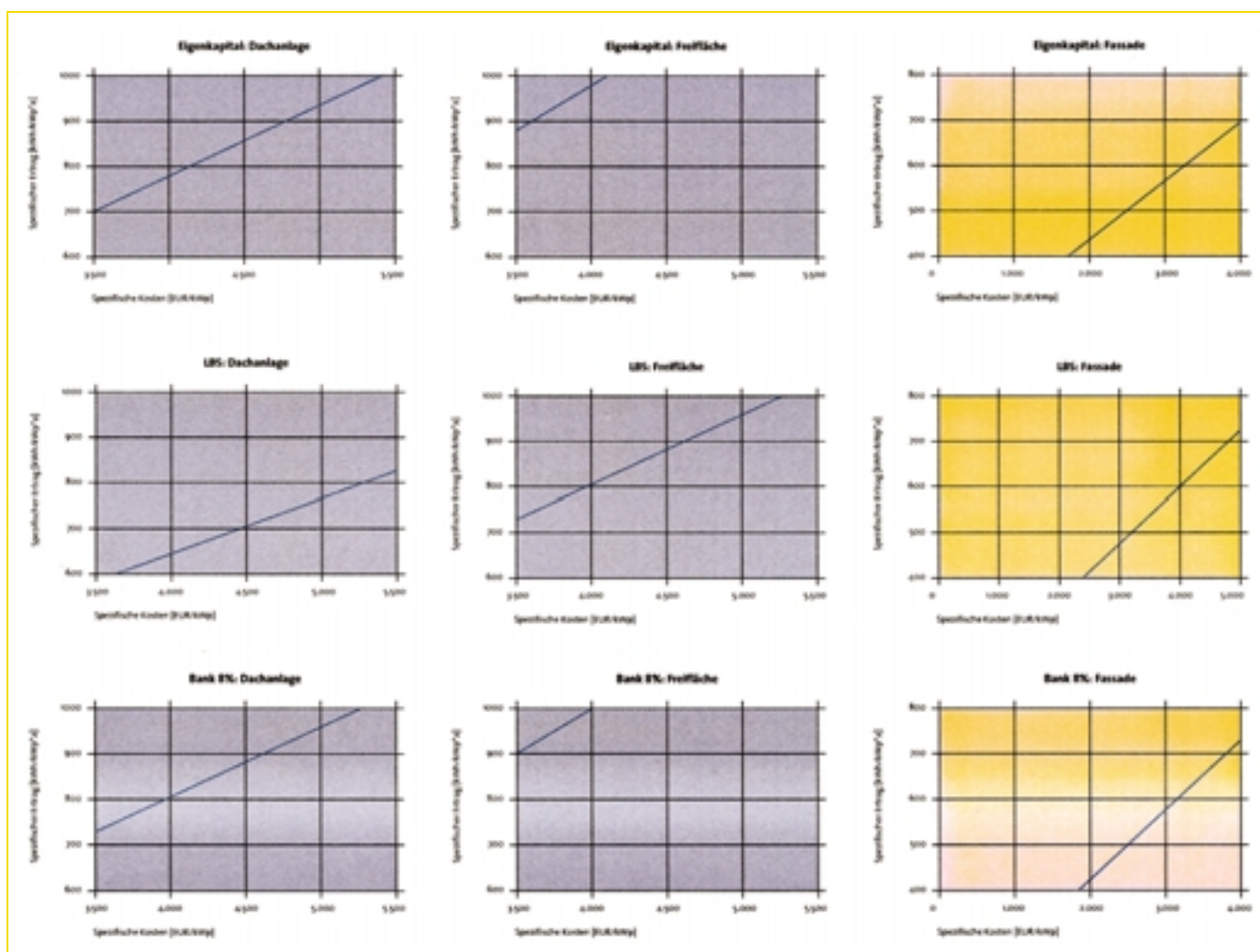


Diagramme zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit von Solarstromanlagen

### Grenzen von Kosten und Erträgen

Auf die Darstellung von Preisen pro kWp installierter Leistung unterhalb von 3500 Euro (zzgl. MwSt.) wurde weitgehend verzichtet, da diese Preise dem Verfasser für eine qualitative hochwertige Anlage zurzeit nicht realistisch erscheinen. Mit Ausnahme der fassadenintegrierten Anlagen ist man zudem von einem zu erwartenden Ertrag von mindestens 600 kWh/kWp ausgegangen. Anlagen mit geringeren Erträgen sind entweder sehr ungünstig platziert (Verschattung etc.) oder sind technisch nicht in Ordnung.

### Zur Benutzung der Diagramme

Aus dem Kostenangebot einer Solarstromanlage lassen sich die Kosten pro kWp installierter Leistung entnehmen (Investitionssumme durch die angebotene Spitzenleistung teilen). Der realistische Ertrag einer konkreten Solarstromanlage wird er-

mittelt, indem man sich beispielsweise die Erträge von bereits bestehenden Anlagen besorgt (z. B. im Internet unter [www.pv-ertraege.de](http://www.pv-ertraege.de)). Anschließend wählt man das entsprechend zutreffende Diagramm aus und markiert diese Werte. Anhand des Schnittpunktes lässt sich nun die eigene Solarstromanlage betriebswirtschaftlich einschätzen.

Der angesetzte Kalkulationszinsfuß von 6 % bedeutet eine (angestrebte bzw. am Kapitalmarkt vorausgesetzte) Eigenkapitalrendite von 6 %. Auf den Linien in den einzelnen Diagrammen wird diese Rendite erreicht und im Bereich oberhalb sogar überboten. Es handelt sich nach Auffassung des Verfassers in diesen Ertrags-Kosten-Bereichen bei der Investition – verglichen mit anderen Anlagemöglichkeiten – um eine gute und vor allem sehr sichere Geldanlage. Liegt der Schnittpunkt unter dieser Linie, sind die Investitionskosten für den zu erwartenden Ertrag zu hoch (um eine ange-

nommene Kapitalverzinsung von 6 % zu erreichen). Wird – je nach betriebswirtschaftlicher Erwartung – der Kalkulationszinsfuß herabgesetzt, kann diese Anlage trotzdem eine lukrative und sichere Investition bedeuten.



Unser Autor **Dipl.-Ing. Falk Antony** (36) war bis 2000 bei einem Kollektorhersteller und Systemanbieter u. a. in den Bereichen Planung, Forschung und Entwicklung tätig. Bei der Solarpraxis AG, Berlin, ist er heute Bereichsleiter Bildung und Projektleiter sowie Mitautor von Solarbüchern (Telefon (0 30) 72 62 96-4 02, E-Mail: [antony@solarpraxis.de](mailto:antony@solarpraxis.de), [www.solarpraxis.de](http://www.solarpraxis.de)).