

## Investitionsrechnung für Solarbauern: Fotovoltaikanlagen

Kosten, Ertrag, Amortisation, Rendite

*Erstellt: Januar 2009 von Max Meyer, Projektleiter "Solarbauern"*

Das unten stehende Schema als Hilfsmittel wird laufend angepasst.  
(Für Hinweise ist der Autor dankbar: [info@solarbauern.ch](mailto:info@solarbauern.ch))

**Hinweise: Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass ein Landwirt aufgrund technischer Abklärungen auf einem Dach eine Fotovoltaikanlage installiert. Da jede Anlage andere Voraussetzungen hat, geht es darum, möglichst alle relevanten Fakten zu berücksichtigen und beim konkreten Projekt einzusetzen. Einzelne Posten können entfallen, andere dazu kommen.**

(Es wird von Kosten gesprochen. Diese beinhalten auch Posten, welche nicht ausgabenwirksam sind, wie z. B. die Verzinsung des eingesetzten Eigenkapitals und Eigenleistungen wie mögliche Hilfsarbeiten bei der Investition.)

Kostenart	technische Daten	CHF
	(alle Daten ausser CHF)	
<b>Investitionskosten einmalig</b>		
<b>a) Vorbereitung</b>		
Machbarkeitsstudie		
weitere spezielle Abklärungen		
<b>Zwischentotal a</b>		
<b>b) konkretes Projekt</b>		
Projektunterlagen, Pläne usw.		
Material, Produkte		
Installationsarbeiten		
Bewilligungskosten		
Anschlusskosten		
Arbeiten baulicher Art, z. B. am Dach		
Material für bauliche Arbeiten		
Baubegleitung		
Eigenleistungen (Arbeit, Material)		
Diverses (z. B. Rückbau abdiskontiert)		
Unvorhergesehenes		
Abnahmekosten		
<b>Zwischentotal b</b>		
<b>Totale projektierte Investitionskosten</b>		

<b>Anfangsinvestition inkl. Rückbau</b>		
<b>laufende Kosten, jährlich</b>		
<b>a) Unterhalt, Wartung</b>		
Fremdwartung, Fremdüberwachung		
geschätzte Eigenleistungen		
Kleinmaterial usw., nicht durch Garantien abgedeckt		
durchschnittlich pro Jahr zu erwartende Reparatur- und Wartungskosten auf Dauer der Ertragszusicherung bezogen		
<b>b) Fremdfinanzierungskosten, Zinsen</b>		
<b>c) Zins auf selbst eingesetztem Kapital</b>		
<b>d) Diverses</b>		
<b>Total durchschn. jährliche Kosten</b>		
<b>laufender Ertrag, jährlich</b>		
<b>Basisdaten:</b>		
geschätzte durchschnittliche jährliche kWh		
vertraglich festgelegte Entschädigung pro kWh		
vertraglich festgelegte Zeit der fixen Entschädigung		
geschätzte Lebensdauer der Anlage		
geschätzter Ertrag nach fixer Entschädigung		
geschätzte durchschn. Leistungsverminderung pro Jahr		
<b>geschätzter jährlicher Ertrag aufgrund der Einspeisevergütung und durchschn.techn. Ertrag</b>		
<b>Amortisations- und Renditeberechnung</b>		
Amortisationszeit:		
Anfangsinvestition		
Nettoertrag pro Jahr (Zeile 68 minus Zeile 56)		
<b>Amortisationszeit ohne Zinseszinsberechnung in Jahren (Zeile 73 dividiert durch Zeile 74)</b>		
<b>Rendite:</b>		
<b>Prozentsatz bezogen auf Anfangsinvestition</b>		
(100xAnfangsinvestition /. Nettoertrag)		

**Investitionsentscheid:** Unter Berücksichtigung von Unsicherheiten, wie dem jährlichen energetischen Ertrag usw. sollte man einen Investitionsentscheid nur dann fällen, wenn die Amortisationsdauer nicht mehr als 20, evtl. 25 Jahre dauert und eine Rendite in der Größenordnung von 3 % erwartet werden kann.

**Erläuterungen:**

**Investitionskosten einmalig**

**a) Vorbereitung:** Aufgrund einer ersten Schätzung des möglichen technischen, d. h. energetischen Ertrages, mittels eines Solarrechners gehen wir davon aus, dass hernach ein Landwirt über ein spezialisiertes Ingenieurbüro oder über eine andere Firma eine eigentliche Machbarkeitsstudie erstellen lässt. Ob diese zu bezahlen ist, muss rechtzeitig abgeklärt werden. Siehe sep.

**b) konkretes Projekt:** Aufgrund der Vorabklärungen ist ein vollständiges Projekt zu erarbeiten. Technische Pläne, Auswahl der zu installierenden Produkte, Art der Installation, bauliche und andere Leistungen zusätzlich zu den eigentlichen Solarinstallationen, Vergabep Praxis, Fremd- und allfällige Eigenleistungen des Landwirts.

### laufende Kosten jährlich

**a) Unterhalt, Wartung:** Grundsätzlich müsste man die geschätzten Kosten pro Jahr erfassen, da zunächst die Garantiefri sten laufen und hernach die Kosten höher sind. Dies würde zu einer recht komplizierten Rechnung mit schwierigen Annahmen führen. Vorschlag: Festen Durchschnittsbetrag einsetzen.

**b) Fremdfinanzierungskosten, Zinsen:** Nur in Ausnahmefällen dürfte es gelingen, über die ganze Laufzeit der Investition einen fixen Kreditzins zu bezahlen. Vorschlag: Grundsätzlich Langfristvertrag abschliessen und diesen in die Rechnung einsetzen. Bei der Beurteilung der Rendite berücksichtigen, dass diese bei einem Zinsanstieg sinken kann.

Bei Krediten mit Abzahlungspflicht muss der Zinsverlauf genau berücksichtigt werden. Sollte ein Kredit (zinsfrei) vom Bundesamt für Landwirtschaft erhältlich sein, muss berücksichtigt werden, ob der jährliche Nettoertrag die Rückzahlung ermöglicht, andernfalls müsste man mit Eigen- oder zusätzlichem Fremdkapital die Lücke schliessen und Fremdzins oder die Verzinsung des selbst eingesetzten Kapitals berücksichtigen.

**c) Zins auf selbst eingesetztem Kapital:** Es ist zwecks Berechnung der eigentlichen Rendite sinnvoll, auf dem selbst eingesetzten Kapital, der Eigenfinanzierung, einen Zins zu berechnen. Dieser Zinssatz soll tiefer als derjenige für die Fremdfinanzierung sein. Man könnte z. B. als Referenzgrösse den Zinssatz für langjährige Kassenobligationen der lokalen Kantonalbank wählen. Die Eigenzinsbelastung sinkt mit der Innenfinanzierung, d. h. mit dem Überschuss des Nettoertrages über eine allfällige Abzahlung der Drittfinanzierung. Eine genaue Berechnung ist aufwendig (exakte Zeittabelle). Aus praktischen Gründen ist anzuraten, entweder einen durchschnittlichen jährlichen Betrag einzusetzen oder den Zins auf das selbst eingesetzte Kapital wegzulassen und dann bei der Bewertung der Rendite zu berücksichtigen, dass man damit das selbst investierte Kapital zu verzinsen hat, somit die eigentliche Rendite geringer ist.

### laufender Ertrag, jährlich

Bei einem von swissgrid bewilligten Projekt erhält man einen zugesicherten jährlichen Betrag während 25 Jahren. Man kann diesen somit fix einsetzen, wobei selbstverständlich aufgrund der Sonnenscheindauer jährliche Schwankungen, welche nicht vorausgesagt werden können, entstehen. Man geht daher vom durchschnittlich zu erwartenden jährlichen energetischen Ertrag aus. Bei Projekten, welche über eine Solarbör se entschädigt werden, dürfte es zu komplizierteren Rechnungen kommen, da kaum eine fest zugesicherte Entschädigung von 25 Jahren vereinbart werden kann. Es lohnt sich in diesen Fällen, abzuklären, ob man in der Vertragszeit mit dem möglichen Ertrag die Anlage amortisieren kann oder nicht.

Es ist sinnvoll, in der Ertragsberechnung zunächst die geschätzten technischen Daten einzugeben.

**Allgemeiner Hinweis:**

Da eine Fotovoltaikanlage eine Lebensdauer von rund 30 Jahren hat, ist es sinnvoll mit Durchschnittswerten zu rechnen. Ansonsten müsste man pro Jahr abschätzen, wie hoch die laufenden Kosten und die finanziellen Erträge sind. Eine solche Berechnung ist auf zu viele Annahmen angewiesen.

Empfehlung: Anfangsinvestitionskosten inkl. Rückbaukosten möglichst umfassend erfassen, durchschnittliche Jahreskosten für Unterhalt, wobei trotz Produktgarantie für z. B. fünf Jahre ein jährlicher Reparaturbetrag eingegeben werden soll, sodass man auf der "sicheren" Seite ist, garantierte Entschädigung aufgrund eines technischen Durchschnittsertrages einsetzen.

Dann prüfen, wie viele Jahre es benötigt, bis die Anlage unter diesen Voraussetzungen amortisiert werden kann und vergleichen mit der zugesicherten Dauer der fixen Entschädigung. Benötigt man länger für die Amortisation als die zugesicherte Entschädigungsdauer, hingegen weniger lang als die technische Lebensdauer, abschätzen, ob man nach der fixen Entschädigungsdauer mit einem Ertrag rechnen kann, welcher die Amortisation innerhalb der Lebensdauer sichern kann.

Diese und ähnliche Überlegungen soll Ihnen der Verantwortliche für das Projekt darlegen und das Resultat schriftlich zustellen.