



ERTRAGSGUTACHTEN

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstr. 2
79110 Freiburg

Dipl.-Wirt. Ing. Nicole Römer
Telefon +49 761 4588-5575
Fax +49 761 4588-9575
nicole.roemer@ise.fraunhofer.de

www.ise-ertragsgutachten.de

1 *Nachgeführte Anlagen können mit Raytracing-Verfahren modelliert werden.*

2 *Zum Abschätzen der am Standort auftretenden Verschattung führen wir bei Bedarf Horizontanalysen durch.*

Die Errichtung von Solarkraftwerken ist mit sehr großen Investitionen verbunden. Um die Rentabilität dieser Investition abschätzen zu können, ist ein Ertragsgutachten unerlässlich und Grundvoraussetzung für die Finanzierung. Es bildet eine wesentliche Schnittstelle zwischen Technik und Wirtschaft.

Unsere langjährigen Erfahrungen mit nationalen und internationalen Projekten, unsere Vergleiche mit Ergebnissen aus dem Monitoring, der Anlagenprüfung und dem Messlabor ermöglichen eine fundierte Einschätzung der Ergebnisse der Simulation. Weiterhin können wir diese Erfahrungen und Vergleiche zur ständigen Weiterentwicklung unserer selbst entwickelten Software nutzen. Diese können wir flexibel auf kunden- und anlagenspezifische Bedürfnisse anpassen.

Wir prüfen sowohl die Einstrahlungsdaten als auch die Angaben der Anlagenplaner auf Plausibilität und verwenden ausschließlich offizielle Dokumente der Komponentenhersteller (z.B. Datenblätter) oder Messungen von anerkannten Messlabors, um die Parameter für unsere Modelle möglichst exakt zu bestimmen. Die von uns verwendeten Modelle entsprechen wissenschaftlich anerkannten Rechenverfahren. Darüber hinaus entwickeln wir Modelle, z.B. zum Ermitteln der Verluste durch Reihenverschattung. Unser selbst entwickeltes Modulmodell ist zum Beschreiben aller gängigen Zelltechnologien geeignet. Sollten Daten zu einer bestimmten Zelltechnologie nicht vorliegen, können diese durch Modulmessungen in unserem Labor ermittelt werden.



Rechenschritt	Unsicherheit*	Wert	Einheit	Gew./Veri.**	PR***
Einstrahlung global horizontal	3,0%	1000	kWh/m ²		
Verschattung					
Horizontverschattung	0,5%	1000		0,0%	
Einstrahlung auf Modulebene	2,5%	1122	kWh/m ²	12,2%	100,0%
Verschattung					
Fremdverschattung	0,0%	1122	kWh/m ²	0,0%	100,0%
Reihenverschattung	2,0%	1088	kWh/m ²	-3,0%	97,0%
Verschmutzung	0,5%	1183	kWh/m ²	-0,5%	96,5%
Abweichung von STC					
Reflexion	0,5%	1046	kWh/m ²	-3,4%	93,2%
Spektrum	0,5%	1036	kWh/kWp	-1,0%	92,3%
Einstrahlung	1,0%	982	kWh/kWp	-5,2%	87,5%
Temperatur	1,0%	972	kWh/kWp	-1,0%	86,6%
Verschaltung	0,5%	964	kWh/kWp	-0,8%	85,9%
DC-Leitungen	0,5%	959	kWh/kWp	-0,5%	85,5%
Wechselrichter	1,0%	935	kWh/kWp	-2,5%	83,3%
AC-Leitungen	0,5%	930	kWh/kWp	-0,5%	82,9%
Transformator	0,5%	921	kWh/kWp	-1,0%	82,1%
Gesamt	5,0%	921	kWh/kWp		82,1%

* Die Unsicherheiten sind bezogen auf die einfache Standardabweichung.
 ** Gew./Veri.: energetischer Gewinn / Verlust entsprechend der Rechenschritte der Simulationsrechnung
 *** PR: Performance Ratio

1 Wir entwickeln unsere Methoden und Programme auch durch Ergebnisse aus Anlagenprüfung und Monitoring ständig weiter.

2 Ein Ertragsgutachten berücksichtigt die am Standort zu erwartende Einstrahlung und die Verluste, die in der PV-Anlage entstehen können. Daraus werden die zu erwartenden Erträge und die Performance Ratio prognostiziert.

Unser Leistungsangebot

Ertragsgutachten

In Ertragsgutachten berücksichtigen wir neben den Einstrahlungsdaten auch die standortspezifischen Rahmenbedingungen und die Angaben zum konkreten Anlagenaufbau und berechnen mit unserer Software den spezifischen Ertrag und die Performance Ratio. Um unsere Rechenschritte nachvollziehbar zu machen, beschreiben und quantifizieren wir alle Einflussfaktoren auf den Ertrag. Wir berücksichtigen die Horizont-, Fremd- und Reihenverschattung, die Verluste, die durch Verschmutzung, Reflexion und in einzelnen Komponenten (Module, Wechselrichter, Trafos und Leitungen) auftreten. Darüber hinaus beschreiben wir die von uns verwendeten Rechenmodelle sowie alle getroffenen Annahmen. Für jeden Rechenschritt weisen wir die Unsicherheiten aus.

Vorabgutachten

Wenn Sie eine schnelle Ertragsabschätzung oder einen Vergleich mehrerer Standorte benötigen, bieten wir Ihnen unsere Vorabgutachten an. In Vorabgutachten wird eine Standardanlage am von Ihnen gewählten Standort simuliert. Wir verwenden die Koordinaten Ihres Standortes, Ihre Zelltechnologie, Modulausrichtung und -neigung. Für alle weiteren Daten setzen wir Standardwerte ein. Die Vorabgutachten können in Kombination mit dem Ertragsgutachten, aber auch unabhängig vom Ertragsgutachten erstellt werden.

Einstrahlungsdaten

Für Gutachten in Deutschland beziehen wir Globalstrahlungsdaten vom Deutschen Wetterdienst für den Zeitraum ab 1981. Diese Einstrahlungsdaten vergleichen wir mit den Aufzeichnungen des Wettersatelliten Meteosat und weiteren Satellitendaten. Für Gutachten außerhalb Deutschlands beziehen wir Globalstrahlungsdaten von meteocontrol / Uni Oldenburg für den Zeitraum ab 1995, die wir ebenfalls mit weiteren Satellitendaten vergleichen.

Verschattungsanalyse

Zum Einschätzen der Verluste durch Verschattung stehen uns mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Wir können das Verschattungsobjekt mit Hilfe von Planungsunterlagen oder Höhenprofilen in zwei oder drei Dimensionen modellieren und auswerten. Stehen nicht genügend Informationen zur Verfügung, bieten wir eine Standortbegutachtung an. Es werden Horizontaufnahmen vor Ort erstellt, um daraus die Daten zum Modellieren und Auswerten der Verschattungsquellen zu erhalten.

Notwendige Angaben

Um die PV-Anlage so präzise wie möglich in unserer Simulation abzubilden, benötigen wir detaillierte Angaben. Eine Auflistung der von uns benötigten Angaben finden Sie unter www.ise-ertragsgutachten.de.