

6 Planung und Auslegung von Inselanlagen

6.1 Einführung	6 - 3
Exkurs: Direktkopplung PV-Generator, Akku und Verbraucher	6 - 4
6.2 Erfassung des Stromverbrauchs	6 - 6
6.3 Dimensionierung des PV-Generators	6 - 7
6.3.1 Berechnungsmodell für den Ertrag eines PV-Generators.....	6 - 7
6.3.2 Berücksichtigung von Leitungs-, Umwandlungs- und Anpassungsverlusten	6 - 11
6.3.3 Zusammenfassung des Auslegungsergebnisses	6 - 12
6.3.4 Kurzfassung des Rechengangs für die Auslegung des PV-Generators am Beispiel des kleinen Ferienhauses	6 - 14
6.4 Dimensionierung der Leitungsquerschnitte	6 - 15
6.5 Auslegung des Akkus	6 - 17
6.6 Einsatz eines Wechselrichters	6 - 19
6.7 Auslegung von Inselanlagen mit Hilfe von DGS-Inselkalkulation	6 - 21
Beispiel 1: Kleines Ferienhaus	6 - 22
Beispiel 2: Almhütte im Hochgebirge	6 - 23
Beispiel 3: Wohnwagen	6 - 24
Beispiel 4: Solar Home System	6 - 25
6.8 Hybridsysteme	6 - 26
6.9 Photovoltaik in dezentralen Stromnetzen	6 - 27
6.9.1 DC-Kopplung	6 - 28
6.9.2 AC-Kopplung.....	6 - 29
6.10 Photovoltaisch betriebene Wasserpumpensysteme	6 - 31

6 Planung und Auslegung von Inselanlagen

6.1 Einführung

Im Folgenden wird ein vereinfachtes Verfahren zur Auslegung von photovoltaischen Inselanlagen dargestellt. Das Verfahren stützt sich auf einschlägige Veröffentlichungen, zum Teil aber auch auf eigene Berechnungen und Erfahrungen des Verfassers. Der Rechnungsgang ist möglichst einfach und verständlich gehalten. Dabei wird die Genauigkeit eines professionellen Auslegungs- oder Simulationsprogramms nicht erreicht. Die Aussagekraft der Ergebnisse dieser Programme hängt wesentlich von der Qualität der vom Benutzer einzugebenden Daten ab. Dieses Kapitel ist der erste Schritt, um ein Verständnis von photovoltaischen Inselanlagen zu gewinnen. Es werden Grundkenntnisse vermittelt, die den Umgang mit elektronischen Auslegungsprogrammen erleichtern sollen und eine Plausibilitätsprüfung der erhaltenen Ergebnisse ermöglichen.

Wichtigste Aufgabe bei der Auslegung einer Inselanlage ist die Abstimmung zwischen Energieverbrauch und Elektroenergieerzeugung. Bild 6-1 zeigt ein Schema, das die wichtigsten Einflussfaktoren für die Auslegung einer Inselanlage darstellt.

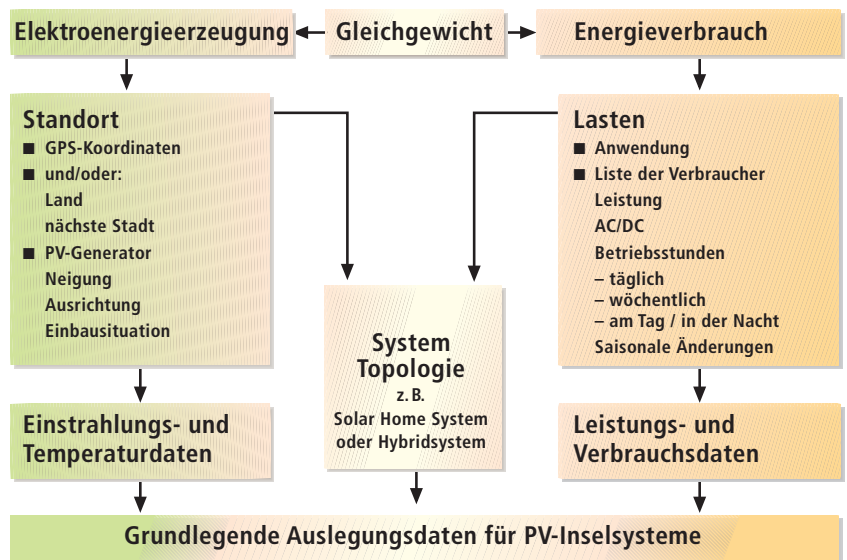


Bild 6-1:
Grundlegende Auslegungsdaten von Inselanlagen
[SolarWorld AG]

Die Elektroenergieerzeugung hängt vom solaren Strahlungsangebot und von der Qualität der Systemkomponenten ab. Der Energieverbrauch ist wesentlich abhängig von der Effizienz der angeschlossenen Geräte. Wird eine Inselanlage für ganzjährigen Betrieb bei konstantem Verbrauch ausgelegt, so muss für die Berechnungen der Monat mit der geringsten Einstrahlung zugrunde gelegt werden. In Regionen mit relativ konstanter Einstrahlung – das sind z. B. große Teile Afrikas – ist das unproblematisch. In unseren Breiten hingegen ist die Einstrahlung auf eine optimal ausgerichtete Fläche im Juni fast fünfmal höher als im Dezember (Bild 6-2 verdeutlicht dies). Zum Vergleich: In Accra, der Hauptstadt von Ghana, ist die Einstrahlung im einstrahlungsstärksten Monat nur etwa um das 1,3-fache höher. Bei konstantem Stromverbrauch würde im Juni in Berlin also nur 1/5 der angebotenen Energie genutzt. Hier bietet sich der Aufbau von Hybridsystemen, also Systemen mit mehr als einem Stromerzeuger, an. Im einfachsten Fall könnte das bedeuten, dass in einstrahlungsarmen Zeiten ein kleiner Motor-generator über ein Ladegerät die Akkus nachlädt. Aber auch die Einbeziehung einer Kleinwindkraftanlage kann sinnvoll sein, da Strahlungs- und Windangebot im Jahresverlauf häufig komplementär zueinander sind. Auf Hybridsysteme wird in Kapitel 6.8 eingegangen.

Die große Bedeutung energieeffizienter Verbraucher wird bei der Beleuchtung am deutlichsten. Für eine vergleichbare Lichtausbeute brauchen Energiesparlampen