

Das Solar-Wasserstoff-Projekt in Neunburg vorm Wald

SWB
Ein Unternehmen der
Bayernwerk-Gruppe



Positive Erfahrungen mit Solarstrom-Erzeugung

Vor allem monokristalline Solarzellen haben sich in
Neunburg vorm Wald als sehr zuverlässig erwiesen



Die SWB-Anlage in Neunburg vorm Wald ist nun seit mehr als einem Jahrzehnt eines der wichtigsten Testzentren für photovoltaische Anlagen in Europa. Die Erfahrungen, die hier mit insgesamt neun verschiedenen Solarzellen-Typen gemacht wurden, sind überwiegend

positiv. Die monokristallinen und amorphen Solarmodule erwiesen sich als zuverlässig. Vor allem bei den polykristallinen Modulen traten Probleme auf, die mit den Herstellern diskutiert und daraufhin beseitigt wurden.

Solarenergie entlastet begrenzte Ressourcen

Wirtschaftliches Wachstum und steigende Lebensqualität erfordern ausreichend Energie. Der Weltenergiebedarf nimmt ständig zu, vor allem wegen der industriellen Entwicklung der Schwellenländer. Ein Ende des Anstiegs ist nicht abzusehen, und so stellt sich die Frage, wie auch in Zukunft eine ausreichende Versorgung mit Energie sichergestellt werden kann.

Moderne Prospektions- und Fördertechnik haben dafür gesorgt, daß immer neue Lagerstätten für die derzeit hauptsächlich genutzten fossilen Brennstoffe gefunden und wirtschaftlich ausgebeutet wurden. Aber bei allen optimistischen Zukunftsprognosen steht außer Frage, daß die Menschheit die fossilen Energieträger weitaus schneller verbraucht, als diese neu gebildet werden können. Die Rohstoffe werden deshalb in absehbarer Zeit zu Ende gehen, Alternativen sind gefragt.

Der zunehmende Einsatz regenerativer Energien könnte helfen, das Problem der endlichen Ressourcen zu lösen, gleichzeitig können sie das CO₂-Problem entschärfen. Seit Jahrzehnten wird Wasserenergie zur Stromerzeugung genutzt, aber auch hier sind die Ressourcen aufgrund der natürlichen geographischen Vorgaben begrenzt. Windenergie kommt nur in wenigen Regionen in Deutschland, insbesondere in den nördlichen Küstengebieten, in Betracht. So bleibt als regenerative Energiequelle der Wahl für diesen bayerischen Standort die Sonnenenergie, die in Form von Wärme und Strom genutzt werden kann.

Das SWB-Projekt in Neunburg vorm Wald hat sich zum Ziel gesetzt, die Erzeugung von Strom aus Sonnenlicht in ein System der Solar-Wasserstoff-Energiewirtschaft zu integrieren. Hierbei wird als Speichermedium das Gas Wasserstoff eingesetzt, da Sonnenlicht nicht rund um die Uhr zur Verfügung steht. Man nutzt die sonnenreichen Zeiten zur photovoltaischen Erzeugung von Strom, mit dem durch Elektrolyse Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten wird. Die Gase werden in geeigneten Behältern gespeichert und bei Bedarf zur Energiebereitstellung genutzt, etwa in Heizgeräten, Automotoren oder Brennstoffzellenanlagen.

Photovoltaik wandelt Licht in Strom

Die Umwandlung von Sonnenlicht in elektrischen Strom geschieht durch sogenannte Solarzellen. Dieses "Photovoltaik" (PV) genannte Verfahren macht sich die Tatsache zunutze, daß Licht aus bestimmten Halbleiteroberflächen Elektronen herausschlägt, die sich dann im Material bewegen können und als elektrischer Strom ableiten lassen. Ein derartiger Halbleiter ist beispielsweise Silizium, aus dem heutzutage die Mehrzahl der Solarzellen gefertigt ist. Monokristalline Solarzellen bestehen aus etwa 0,3 Millimeter dünnen, gesägten Schichten eines aus der Schmelze gezogenen Silizium-Einkristalls. Sie sind besonders hochwertig und aufgrund ihrer aufwendigen Herstellung relativ teuer.

Polykristalline Solarzellen bestehen aus Siliziumschichten, die aus einem gepreßten Siliziumblock gesägt werden. Amorphe oder Dünnschichtzellen werden meist aus Halbleiterverbindungen, weitgehend auch ohne Silizium, gefertigt, die auf Glas, Folie oder Metall aufgebracht werden. Die Schichtdicken betragen hier nur wenige Tausendstel Millimeter. Die einzelnen Solarzellen werden auf Glas oder Kunststoff laminiert, mit elektrischen Anschlüssen versehen und in Form von Modulen an geeigneten Stellen montiert.

Alle Arten von Solarzellen setzen nur einen gewissen Prozentsatz des eingestrahlten Lichts in Elektrizität um. Dieser wird durch den sogenannten Wirkungsgrad angegeben. Die Zellentechniken, die im SWB-Projekt getestet wurden, zeigten je nach Bauart Modul-Wirkungsgrade zwischen fünf und 14 Prozent. Am höchsten war die Stromausbeute erwartungsgemäß bei den monokristallinen Modulen (14,4 %), am geringsten bei den amorphen Modulen (4,6 %).

Neun verschiedene Solarzellen-Typen getestet

Anfang 1990, wurden in der ersten Projektphase zwei Solarzellenfelder mit insgesamt 266

Kilowatt Leistung in Betrieb genommen. Im Rahmen eines intensiven Meßprogramms wurde das Verhalten der Module und ihre Leistung überwacht.

Während die monokristallinen Solarzellen gleichbleibend gute Werte zeigten, fiel bei vielen der polykristallinen Module die Leistung nach einiger Zeit ab. Als Grund hierfür stellte sich heraus, daß ein Teil der Aluminiumleitungen zwischen den Zellen dem Temperaturstreß nicht standgehalten hatten und gebrochen waren. Der Hersteller hat dieses Problem inzwischen beseitigt. In der zweiten Projektphase ab 1992 wurden zusätzlich zu den vorhandenen Solarfeldern neben verschiedenen verfahrenstechnischen Neuentwicklungen sieben innovative Photovoltaik-Anlagen mit Leistungen zwischen zehn und 25 Kilowatt installiert und getestet. Darunter befanden sich auch zwei amorphe Solarzellentechniken. Die Ergebnisse sind gut, wenn auch die Wirkungsgrade teilweise zunächst hinter den Angaben der Hersteller zurückblieben.

Probleme traten auch bei konventionellen Bauteilen zur elektrischen Spannungsaufbereitung, wie Gleichstromstellern und Wechselrichtern auf, die zum Teil erheblich nachgebessert werden mußten.

In der praktischen Erprobung zeigte sich, daß nicht nur die Solarmodule selbst, sondern auch die unterschiedlichen Methoden der Aufstellung Einfluß auf Kosten, Ausbeute und Wartungsaufwand haben. Dies beginnt schon bei den Fundamenten. Je nach Geländeform kann es günstiger sein, ein System zu wählen, das viele kleine Bohrfundamente anstelle weniger massiver Betonfundamente benötigt. Auch die Höhe der Tische ist von Bedeutung. So ist es von Nachteil, wenn die Module per Kran zu montieren und anschließend nur über eine Leiter zu erreichen sind. Wartungsfreundlicher sind Bauarten, die den einfachen Zugang zu den Solarmodulen ermöglichen.

In Neunburg vorm Wald wurde auch erprobt, welcher Anstellwinkel die beste Ausbeute an Sonnenlicht ergibt, und ob nachführbare Module feststehenden entscheidend überlegen sind. Es zeigte sich, daß ein Anstellwinkel von 30 Grad zur Horizontalen weniger Platz erfordert und zusätzlich eine etwas bessere solare Ganzjahres-Ernte erbrachte als ein Anstellwinkel von 40 Grad, und zwar sowohl bei direkter als auch bei diffuser Sonneneinstrahlung. Letztere beträgt etwa ein Drittel der Gesamtstrahlung. Das Teilfeld mit manuell winkelverstellbaren Tischen wurde im Jahr 1997 monatlich so nachgestellt, daß eine möglichst hohe Ausbeute zu erwarten war. In der Tat stieg der Wert gegenüber den fest montierten Modulen um etwa 3,3 Prozent. Angesichts des in der Praxis nötigen hohen Aufwands hierfür läßt sich feststellen, daß eine Nachführung sich in unseren Breiten nicht lohnt, und der fest eingestellte Neigungswinkel von 30 Grad ausreicht, da er Werte nahe am Optimum erbringt.