

Erfahrungen aus einem kompletten Betriebsjahr der 1 MWp Photovoltaikanlage Eberstalzell

Dipl.-Ing. Heinrich Wilk, Energie AG OÖ Kraftwerke GmbH, heinrich.wilk@energieag.at

Dr. Stefan Pointner, Energie AG OÖ Fair Energy GmbH, stefan.pointner@energieag.at

Am 18. September 2010 eröffnete die Energie AG an der Westautobahn bei Eberstalzell (Bezirk Wels-Land) das größte Photovoltaik-Forschungskraftwerk Österreichs. Der "SolarCampus der Energie AG" ist aber weit mehr als ein Kraftwerk - durch die Größe und die Systemvielfalt kann gezielt Anwendungs- und Technikforschung im Bereich Photovoltaik betrieben werden. Verschiedene



Modultechniken und Wechselrichterkonzepte werden zur Stromerzeugung parallel betrieben, neue Lösungsansätze werden im Betrieb des Kraftwerkes auf deren Praxistauglichkeit hin überprüft. Aufschlüsse erwarten wir uns zudem über die Einflüsse von Witterung, Komponententalterung, Lebensdauer und Leistungsänderung durch die natürliche Verschmutzung der Solarzellen [1].

Österreichs größtes Sonnenkraftwerk liefert seit 21. Mai 2010 umweltfreundlichen Sonnenstrom. In der Anlage sind fast 8.000 Quadratmeter Paneelfläche installiert.

Kenndaten:

Gesamtleistung:	1,05 MWp (inkl. Tracker und Dünnschicht-Module)
Solarmodule:	mono- und polykristalline Zellen und Dünnschichtpaneele: a-Si, CdTe, CIS und CIGS
Tracker:	6 verschiedene Einheiten: 1-achsig und 2-achsig
Ausrichtung:	30° < Neigung, exakte Süd-Orientierung
Wechselrichter:	18 x CL48 von Fronius International
Einspeisung:	30 kV – Netz der Energie AG über eigenen Trafo
Stromertrag:	ca. 1.000.000 kWh/Jahr (Vorausberechnung)

Die Solarpaneele haben wir so ausgewählt dass wir einen möglichst hohen Gewinn an Know-how erzielen können. Neben den klassischen kristallinen Solarzellen von 5 verschiedenen Herstellern wie Energetica und KIOTO aus Österreich sowie SOLON

und Schott aus Deutschland und dem chinesischen Suntech Power von Viessmann wollten wir Erkenntnisse über die neuen Dünnschichttechnologien gewinnen:

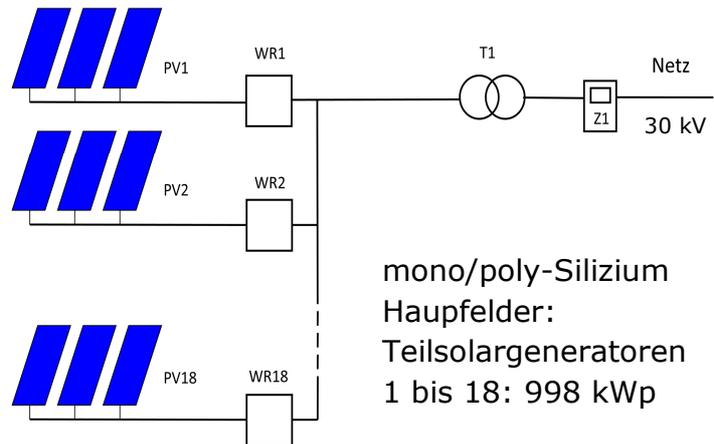
Amorphes Silizium:	Schott (D)
CIS und CIGS:	Würth Solar (D), Mia Sole (USA)
Cadmium-Tellurid:	First Solar (USA, D)

Mit der Sonne nachgeführten Solargeneratoren (Tracker) wird der zusätzliche Stromertrag im Vergleich zum finanziellen Mehraufwand analysiert. Ein umfangreiches Monitoringprogramm unterstützt die Visualisierung.

Die einzelnen Stränge der 18 Teilsolargeneratoren werden überwacht. Fällt ein Strang aus wird dieser Fehler von der Fronius String-Control erfasst. Über den Wechselrichter erfolgt die Alarmierung des Betriebspersonals.

Nach Abwägung der Vor- und Nachteile haben wir uns für ein zentrales Wechselrichterkonzept entschieden. Die Inverter werden im Erdgeschoss des Infocenters untergebracht. Damit sind sie vor Wind und Wetter geschützt und haben eine längere Lebenserwartung.

Der Anschluss der Photovoltaikanlage an das Mittelspannungsnetz erfolgt über ein ca. 1 km langes 30 kV - Erdkabel. Die Leistung des neu errichteten Transformators



beträgt 1000 kVA. Es wurde ein Spezialtrafo mit amorphem Kern eingesetzt. Damit lassen sich die Eisenverluste von 1.000 auf ca. 350 Watt reduzieren.

Betriebsergebnisse: Jahr 2011

Generell kann gesagt werden, dass die Anlage sehr zuverlässig arbeitet. Die Verfügbarkeit lag bei 99,7 %. Für die wenigen Ausfälle waren Software-Updates, 30 kV-Störungen (Gewitter), MPP-Fehler, Tausch von Modulen mit Isolationsfehlern und eine nicht eingesetzte Stringsicherung verantwortlich. Die Verschmutzungen der Solarmodule wurden durch Regengüsse zuverlässig abgewaschen.

Die Globalstrahlung lag im Jahr 2011 um 7 % über dem langjährigen Mittel.

Einstrahlung 30°<: 1 371 kWh/m².a

In den 18 mono/poly-Si **Hauptfeldern** wurden folgende Produktionszahlen erzielt:

Stromproduktion: 1 184 549 kWh
Spez. Stromprod. 1 187 kWh/kWp.a
Performance Ratio: 0,866

Da alle Solarfelder dieselbe Einstrahlung erhalten ist ein fairer Vergleich der spezifischen Stromerzeugung der 18 Teilgeneratoren möglich. Der Unterschied zwischen dem besten und dem schlechtesten Solargenerator betrug 3,5 % (2011). Im Zeitraum Juni 2010 bis Mai 2011 lag die Differenz noch bei 2,5 %.

Die 5 **Experimentalfelder**, bestehend aus verschiedenen Dünnschichtmodulen und hocheffizienten Paneelen von SunPower lieferten insgesamt 16 123,6 kWh.

Spezifischer Stromertrag:

CIGS:	1142
CdTe:	1169
CIS:	982
a-Si:	1110
SunPower:	1110 kWh/kWp.a (2011)

Die 6 **Tracker** lieferten insgesamt 59 327,1 kWh. Der spezifische Stromertrag betrug:

T1:	1602	SolarTrack+Sanyo	2-achsig
T2:	1517	Solon Hilber + SunPower	2-achsig
T3:	1540	Sonnensystem + Kioto	2-achsig
T4:	1584	Sonnensystem + Yingli	2-achsig
T5:	1530	Deger + Energetica	2-achsig mit Sensoren
T6:	1434 kWh/kWp	EtaTrack + Kyocera	1-achsig

Der Ertragsgewinn durch die 2-achsige Nachführung betrug im Mittel von T1 bis T5: 1,31. Beim 1-achsigen Tracker T6 lag der Energiegewinn bei 1,21.

[1] „66 kWp Photovoltaikfassade des Power Tower, dem Aktiv-Bürohochhaus der Energie AG Oberösterreich“, 25. Symposium Photovoltaische Solarenergie, Bad Staffelstein, März 2010, Dipl.-Ing. Heinrich Wilk, Energie AG Oberösterreich, Kraftwerke GmbH

[2] „Höhere Flächenausbeute durch Optimierung bei aufgeständerten Modulen“, 13. Symposium Photovoltaische Solarenergie, Staffelstein, März 1998, Prof. Dr.-Ing. Volker Quaschnig, Prof. Dr.-Ing. Rolf Hanitsch, TU-Berlin