

Das Solar-Wasserstoff-Projekt in Neunburg vorm Wald

SWB
Ein Unternehmen der
Bayernwerk-Gruppe



Schriftenreihe Solarer Wasserstoff

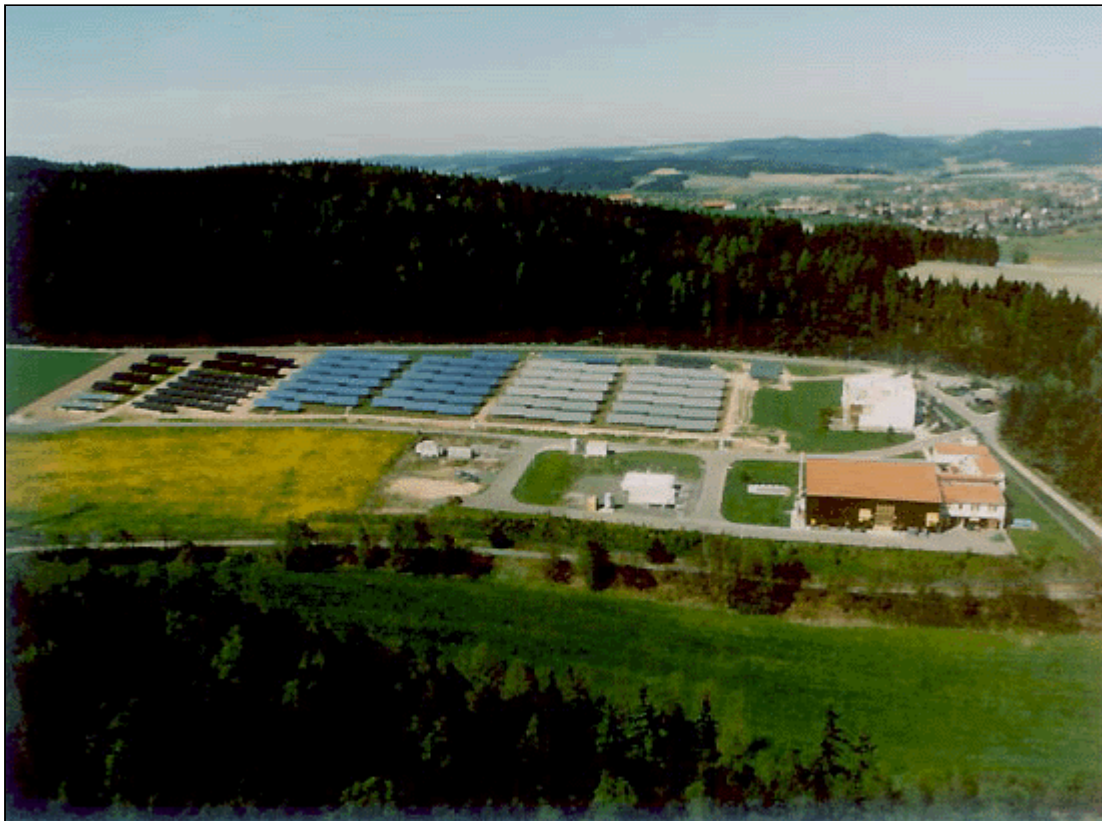
Photovoltaik Nr. 19

Erschienen in Tagungsband des elften Symposiums
Photovoltaische Solarenergie, März 1996

Monokristalline 135 kW_p-PV-Anlage liefert seit über 6 Jahren sehr gute Ergebnisse

In der polykristallinen 131,2 kW_p-PV-Anlage weisen nach 6-jährigem Betrieb
ca. 10 % der Module elektrische Defekte auf - Gesamtanlage wurde um 6
weitere PV-Anlagen auf 360 kW_p erweitert

Thomas Dietsch



Erfahrungen und Meßergebnisse aus der Phase 1 des SWB-Projekts*

*Neben den Gesellschaftern der SWB (Bayernwerk, BMW, Linde und Siemens wird das Projekt vom BMBF und dem BStMWVT, die 35 bzw. 15 % der Kosten fördern, finanziert

Anfang 1990 wurden die PV-Anlagen der Phase 1 (technische Daten siehe Tabelle 1) mit insgesamt 276,6 kW_p installierter Modulnennleistung in Betrieb genommen. Von Beginn an wird der Betrieb von einem intensiven Meßprogramm begleitet.

Hersteller	Siemens AG (heute SSG)	AEG (heute ASE)
Modultyp	SM 50	PQ 10/40
Zellstruktur	monokristallin	polykristallin
Modulaufbau	Glas-Kunststoff	Glas-Glas
	mit Alurahmen bzw. ohne Rahmen	mit Edelstahlrahmen
Modulleistung	50 W _p	44 W _p
Modulwirkungsgrad		
- bezogen auf Modulfläche	11,1 % (m.R.) bzw. 11,7 % (o. R.)	8,8 %
- bezogen auf Zellfläche	14,2 %	11,0 %
Anzahl Module	2856	3042
Feldleistung	135 kW _p	131,2 kW _p
Inbetriebnahme	Jan. '90	Jan. '90

Tab. 1: Auslegungswerte der PV-Anlagen der Phase 1 unter STC

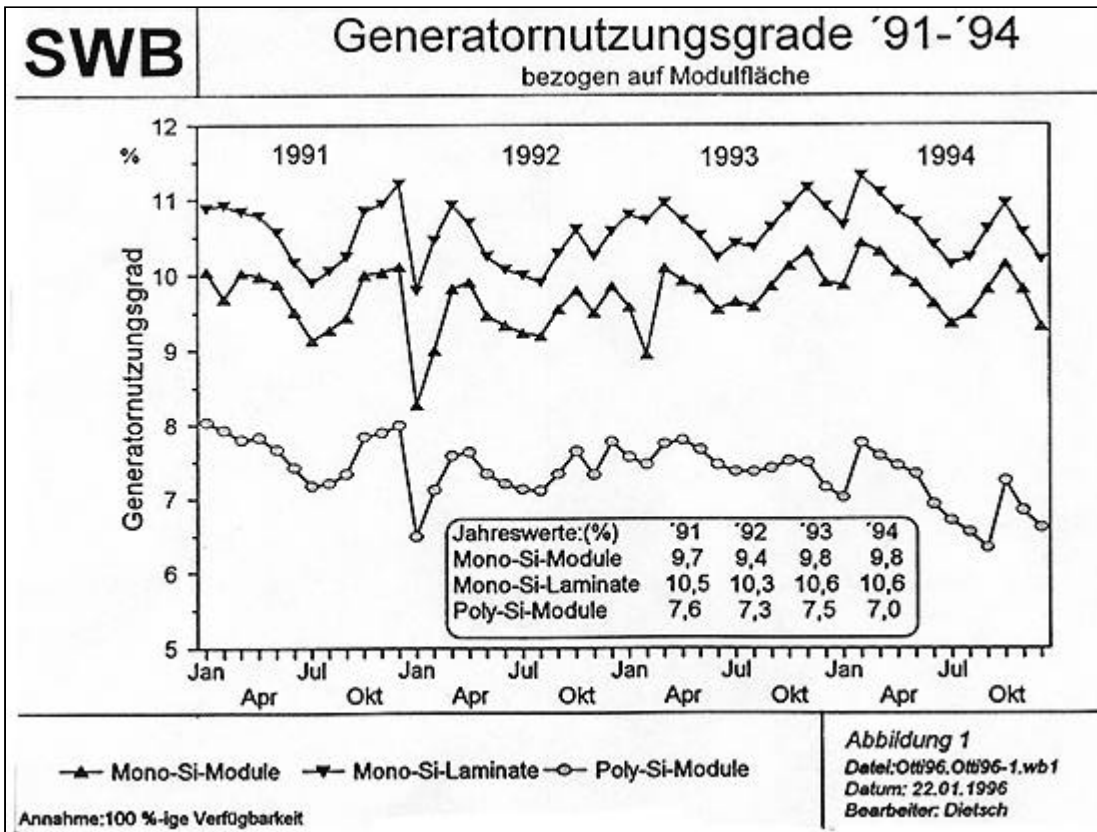


Abb. 1:

Abbildung 1 verdeutlicht den gleichbleibend guten Nutzungsgrad der beiden monokristallinen Generatoren. Dagegen sind beim polykristallinen Generator in jüngster Zeit etwas schlechtere Werte zu verzeichnen. Der Grund dafür liegt nicht in einer Degradation der polykristallinen Zellen, sondern in der Verbindungstechnik der Zellen: Vom Hersteller wohl unterschätzter thermischer Stress führte in 10 % der Module (Stand: Ende '95) zu Unterbrechungen der Aluminiumverbinder. Der Anstieg des Nutzungsgrades des polykristallinen Generators im Oktober '94 ist durch einen Austausch der zu diesem Zeitpunkt defekten Module zu erklären. Diese Erfahrungen sind beim Hersteller in die Produktion eingeflossen, so daß solche Moduldefekte in Zukunft nicht mehr auftreten sollten.

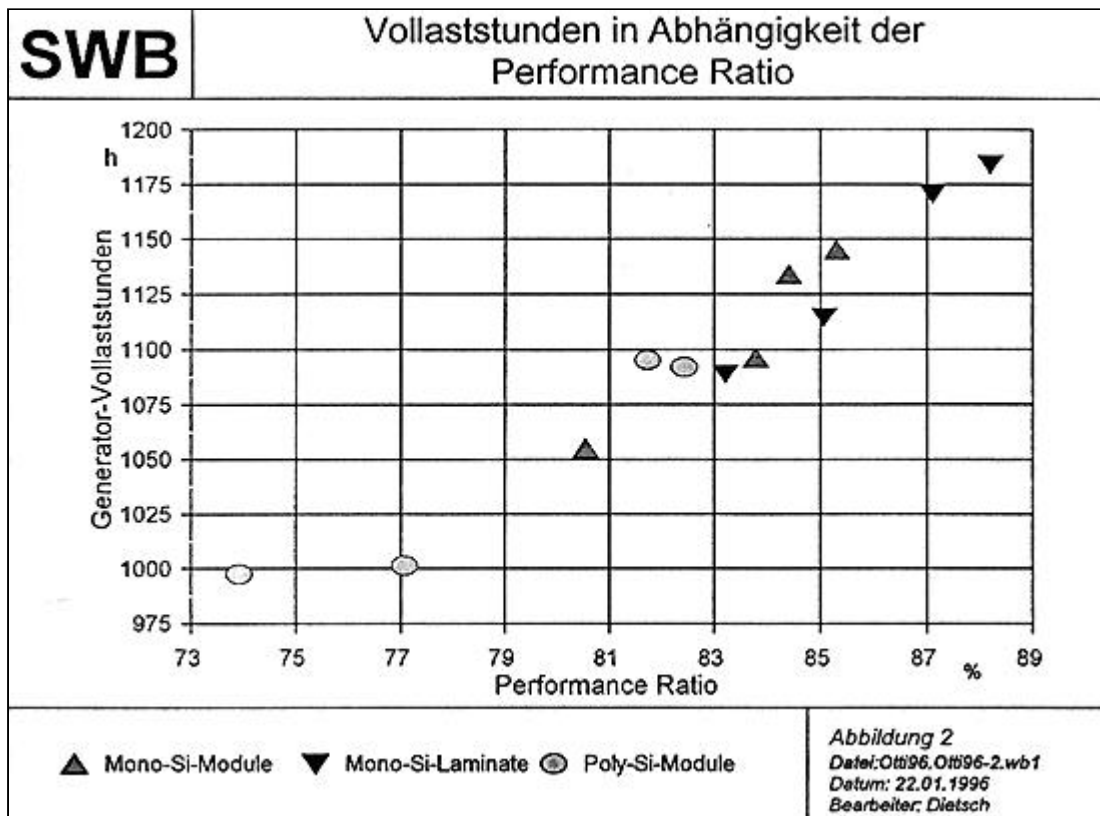


Abb. 2

Die in *Abbildung 2* dargestellten Generator-Vollaststunden sind definiert als das Verhältnis der vom Generator gelieferten Energie zur Generator-Nennleistung. Dieser Wert ist nicht zu verwechseln mit dem Verhältnis der von der PV-Anlage gelieferten Energie zur Summe der Modulnennleistungen, "Final Yield". Es ergeben sich folgende Mittelwerte der Jahre '91 bis '94:

	<i>Gen.-Vollaststunden</i>	<i>Final Yield</i>	<i>Performance Ratio</i>
PV-Anlage mit mono-Si-Mod.	1108 h	995 kWh/kW _p	83,5 %
PV-Anlage mit mono-Si-Lam.	1139 h	1023 kWh/kW _p	85,9 %
PV-Anlage mit poly-Si-Mod.	1047 h	961 kWh/kW _p	78,8 %

Damit kann festgestellt werden, daß sich auch in Mitteleuropa deutlich über 1000 Vollaststunden erreichen lassen. Auch die Energieausbeute einer PV-Anlage von 1000 kWh pro kW_p installierte Modulnennleistung ist realistisch. Zu beachten ist hierbei, daß sich ohne mehrere Gleichstromsteller-Störungen nochmals deutlich bessere Werte ergeben hätten.

Projektphase 2

Für die derzeitige zweite Projektphase (1992 - 1999) wurden neben verschiedenen verfahrenstechnischen Neuentwicklungen sechs innovative PV-Anlagen installiert. Diese PV-Anlagen konnten zwischen November '93 und Juni '94 in Betrieb genommen werden. In der Solar-Wasserstoff-Anlage werden somit z.Z. acht verschiedene Technologien mit einer installierten Modulleistung von zusammen 373 kW_p erprobt.

Hersteller	SSG	PST	DASA (heute ASE)	SSG	SSG	NUKEM (heute ASE)
Modultyp	T 25	PM 608 A	AS 10/40	M 110 L	M 100 L-HE	PS 184 M
Zellstruktur	amorph	amorph	monokrist.	monokrist.	monokrist.	monokrist.
Modulaufbau	Glas-Glas m. Kunststoffr.	Glas-Glas o. Rahmen	Glas-Glas m. Alurahmen	Glas-Kunstst. o. Rahmen	Glas-Kunstst. o. Rahmen	Glas-Glas o. Rahmen
Modulleistung	22 W _p	32 W _p	65 W _p	110 W _p	110 W _p	219 W _p
Modulwirkungsgrad						
- bez. auf Modulfl.	4,6 %	5,3 %	13,0 %	12,5 %	13,5 %	11,9 %
- bez. auf Zellfl.	5,6 %	6,0 %	16,3 %	14,6 %	15,6 %	13,7 %
Anzahl Module	1152	792	176	96	112	52
Feldleistung	25 kW _p	24 kW _p	11,3 kW _p	10,3 kW _p	12,2 kW _p	10,9 kW _p
Inbetriebnahme	Juni'94	März'94	Nov.'93	Apr.'94	Juni'94	Mai'94 / Apr.'95

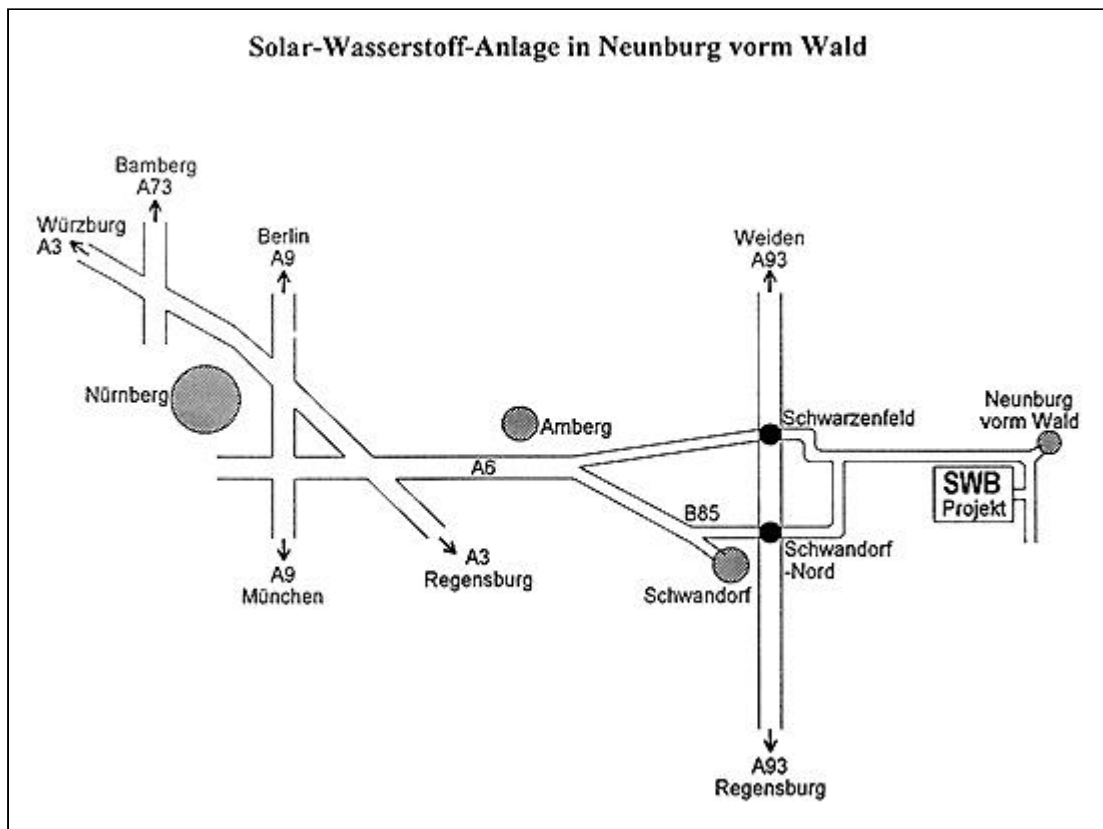
Tab. 2: Auslegungswerte der PV-Anlagen der Phase 2 unter STC

Nach den bisherigen, enttäuschenden Ergebnissen in PV-Anlagen anderer Betreiber konnte die SWB bislang gute Erfahrungen auf dem Dünnschichtsektor (amorphes Silizium) machen. Zwar stehen naturgemäß Langzeittests noch aus, die Meßergebnisse des ersten Betriebsjahres bestätigen aber die Erwartungswerte.

Bei den meisten kristallinen Modultechniken handelt es sich um innovative Neuentwicklungen. Leider konnten nicht alle dieser Techniken die Erwartungen ganz erfüllen: So wurden in der PV-Anlage der Fa. Nukem (heute ASE, letzte Spalte in Tab. 2) von Mai '94 bis März '95 polykristalline MIS-I-Module eingesetzt, deren reale Leistungen doch deutlich hinter den (allerdings recht hohen) Erwartungen zurückblieben. Aus diesem Grund wurden alle Module dieser PV-Anlage im Frühjahr '95 gegen nochmals weiterentwickelte monokristalline MIS-Module getauscht. Diese Zelltechnik, die ebenfalls erstmals in Neunburg vorm Wald eingesetzt wurde, konnte hingegen auf Anhieb die (nochmals erhöhten) Garantiewerte erfüllen. Auch die Leistung der PV-Anlage mit HE-Modulen (vorletzte Spalte in Tab. 2) hat nicht ganz den Auslegungswert erreicht. Es ist daher vorgesehen, ab Sommer '96 in dieser PV-Anlage Module der neuesten Entwicklungslinie des Herstellers zu testen. Wie die kurz umrissenen Erfahrungen gezeigt haben, ist Neunburg vorm Wald seit nunmehr über sechs Jahren auch eines der wichtigen Testzentren für PV-Anlagen. Da alle Erfahrungen, sowohl in der Modul- als auch in der Systemtechnik, nicht nur der breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden, sondern auch intensiv mit den Herstellern diskutiert werden, können die vielfachen Erkenntnisse auch in PV-Anlagen anderer Betreiber einfließen.

Solar-Wasserstoff-Anlage in Neunburg vorm Wald

Solar-Wasserstoff-Anlage in Neunburg vorm Wald



Bärnhof 1, 92431 Neunburg vorm Wald, Tel.: (09672) 1882
Reguläre Öffnungszeiten des Informationszentrums:
Dienstag mit Freitag 10 bis 12 Uhr und 13 bis 16 Uhr