

7 740 Solarmodule zehn verschiedener Typen und neun Wechselrichter im Vergleichstest und zur direkten Netzeinspeisung

Europas größte Photovoltaik-Anlage mit 340 kW an der Mosel in Betrieb

Von Dr. -Ing. Günther Klätte, Essen

Die jetzt in Betrieb genommene Photovoltaik-Anlage in Koblenz-Gondorf im Landkreis Mayen-Koblenz ist mit einer Spitzenleistung von 340 kW nicht nur die größte in Europa, sondern auch die erste, mit der Solargeneratoren aus den wichtigsten Märkten der Welt – USA, Japan und Westeuropa – in dieser Größenordnung an einem Ort miteinander verglichen werden sollen (s. *T i t e l b i l d*). Darüber hinaus ist es Ziel dieses Vorhabens, Anlagenkomponenten, insbesondere Wechselrichter zum Netz-Parallelbetrieb, elektrische Installation und Modul-Montage zu optimieren. Das rd. 13 Mill. DM teure Projekt, das mit 10 % aus Landesmitteln von Rheinland-Pfalz gefördert wurde, ist – von der Inselversorgung Pellworm abgesehen – aber auch die erste größere Stromerzeugungs-Anlage in der Geschichte der deutschen öffentlichen Stromversorgung, die von einem EVU nicht nach dem Prinzip des sich drehenden Generators, sondern durch direkte

Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität arbeitet. Sie wurde von der Rheinisch-Westfälische Elektrizitätswerk AG (RWE), Essen, errichtet und wird in ihr Mittelspannungs-Netz einspeisen. Nachfolgend veröffentlichen wir den Beitrag des Vorstandsvorsitzenden des Unternehmens zur Inbetriebnahme.

Das RWE hatte bereits 1986 angekündigt, an verschiedenen Standorten in seinem Versorgungsgebiet Europas größtes Photovoltaik-Projekt zur Stromerzeugung mit Solarzellen mit einer Spitzenleistung von insgesamt 1000 kW zu errichten. Am 5. Mai 1987 wurde der "Startschuß" für die erste Baustufe des Projektes in Koblenz-Gondorf, dem besonders sonnengünstig und zentral gelegenen Weinbauort an der Untermosel, gegeben. Dank großzügiger Abwicklung der Planung und Baugenehmigung konnte noch im Dezember 1987 mit den Bauarbeiten begonnen werden. Nach nur zehnmonatiger Bauzeit sind wir

stolz darauf, die Anlage anlässlich der Inbetriebnahme ausführlich vorstellen zu können.

Die Federführung des Vorhabens oblag der RWE-Studiengesellschaft Energietechnik (ETS) in Verbindung mit der Abteilung Anwendungstechnik, in der die Solarfachleute des RWE tätig sind. Von diesen wird auch die Anlage betrieben und ausgewertet werden. Wesentlich zum Gelingen des Projektes beigetragen haben unsere Abteilung Bau und unsere Beteiligungsbesellschaften Rheinelektra, Starkstrom-Anlagen-Gesellschaft (SAG), Hochtief, Lahmeyer International und Rheinbraun Haustechnik, die Hersteller der Solargeneratoren und Wechselrichter sowie örtliche Firmen.

Historisches Ereignis

Dieses Projekt dient zur Einspeisung von Strom aus Sonnenenergie in unser Ver-

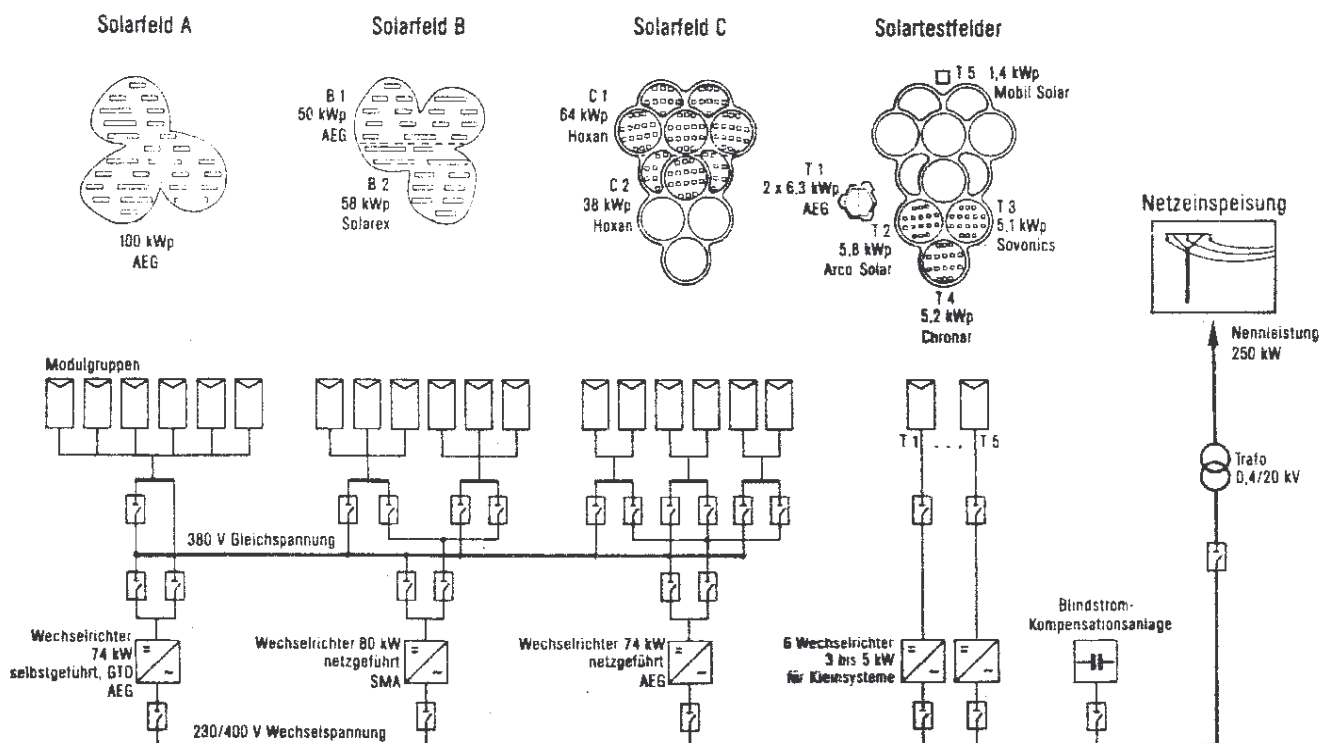


Bild 1: Übersicht über Bestückung, Fabrikate und installierte Spitzenleistung der einzelnen Solarfelder und die Verschaltung der Anlagen

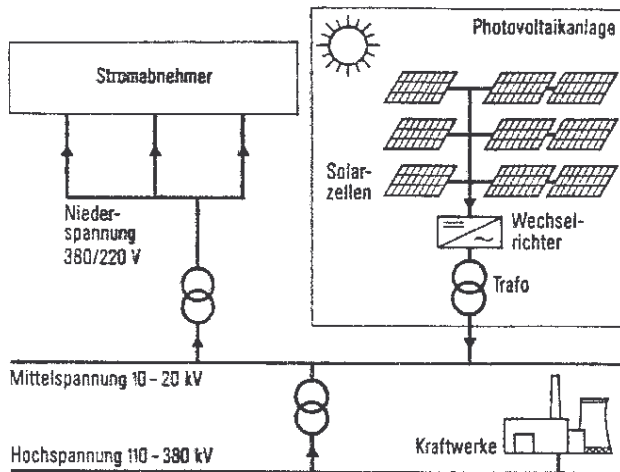
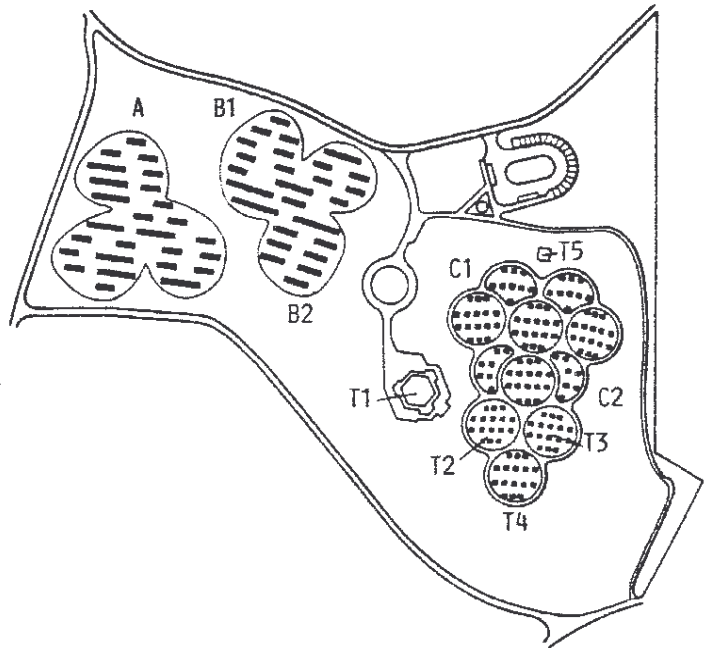


Bild 3: Einbindung der Photovoltaik-Anlage in das Versorgungsnetz im direkt netzgekoppelten Betrieb, also ohne Zwischenspeicher

Bild 1: Aufteilung der Solargenerator-Felder auf dem Grundstück, wobei die "Traubenform" einen Bezug zum angrenzenden Weinberg darstellen soll (vgl. auch Titelfoto) Alle Bilder: AWE, Essen



sorgungsnetz. Ohne Übertreibung können wir dies als ein historisches Ereignis werten: Erstmals in der rund 100jährigen Geschichte der öffentlichen Stromversorgung Deutschlands wird von einem EVU eine größere Stromerzeugungs-Anlage betrieben, die nicht nach dem von Werner von Siemens entdeckten elektrodynamischen Prinzip, also nicht mit einem sich drehenden Kraftwerks-Generator arbeitet, sondern nach dem photovoltaischen Prinzip mit direkter Umwandlung von Sonnenlicht in Elektrizität.

Mit einer Spitzenleistung von insgesamt 340 kW ist Koblenz-Gondorf die bisher größte Solarzellen-Anlage in Europa. Sie arbeitet im direkt netzgekoppelten Betrieb. Der von den Solarzellen erzeugte Gleichstrom von jährlich voraussichtlich ca. 250 MWh wird hierbei – ohne Zwischenspeicherung in Batterien – mit Wechselrichtern unmittelbar in Wechselstrom umgeformt und über einen Transformator in das Mittelspannungsnetz eingespeist. Die RWE-Kunden der näheren Umgebung beziehen somit einen Teil ihres Stromverbrauchs aus solar erzeugter Elektrizität.

Vielseitige Testanlage

Die Zielsetzung des Vorhabens besteht darin, umfassende Kenntnisse über die Planung, den Bau und Betrieb von Solarstrom-Anlagen zu gewinnen und in einem schrittweisen Vorgehen zur Weiterentwicklung der Systemtechnik beizutragen. Diese erste Projektstufe des Forschungs- und Entwicklungs-Vorhabens wurde als vielseitige Testanlage konzipiert. Dazu wurden die wesentlichen Komponenten in unterschiedlichen Techniken ausgeführt. Zum Einsatz kommen zehn verschiedene Solarmodultypen aus monokristallinem, multikristallinem und amorphem Silizium, fünf verschiedene Tragestrukturen für die Solarmodule und unterschiedliche Fundamente dafür, neun verschiedene Wechselrichter zur Umformung des erzeugten Gleichstroms in Wechselstrom und verschiedene Ausführungsformen der

Elektro-Installation mit mehreren Schaltungsmöglichkeiten. Unser Konzept deckt sowohl den Leistungsbereich von großen Anlagen ab, die hauptsächlich durch Stromversorgungs-Unternehmen betrieben werden könnten, als auch den von dezentralen netzgekoppelten Kleinanlagen, die für private Betreiber, z. B. auf Hausdächern in Frage kommen.

Weltweit zum ersten Male können somit innerhalb einer einzigen großen Anlage umfassende Kenntnisse über die verschiedensten in Frage kommenden Techniken gesammelt werden, und zwar mit wesentlich geringerem Aufwand, als dies z. B. in den USA durch den Bau zahlreicher verschiedener Anlagen erreicht wurde. Unsere Anlage ist demnach nicht vorrangig ein Demonstrations-, sondern in erster Linie ein Forschungs- und Entwicklungsvorhaben.

Internationaler Vergleich

Während bei den anderen uns bekannten nationalen Projekten aufgrund der bestehenden staatlichen Förderbestimmungen ausschließlich heimische Technologie eingesetzt wurde, haben wir uns für die Installation unterschiedlicher Solarzellen-Fabrikate auch aus den USA, Japan und Frankreich entscheiden können, da wir keine finanzielle Förderung aus Bundesmitteln, z.B. des BMFT in Anspruch nehmen. Hierdurch wird zum ersten Mal ein direkter Vergleich des internationalen Entwicklungsstandes der verschiedenen Solarzellen-Technologien in einer größeren Anlage möglich.

Die Solargeneratoren

Die 7740 eingesetzten Solarmodule wurden zu insgesamt acht unterschiedlichen Solarfeldern zusammengeschaltet (A bis C und T1 bis T5). Sie unterscheiden sich in den Zellentypen, in der Leistung und in der Betriebsspannung. Die drei großen Solarfelder A bis C aus multi- bzw. monokristallinen Silizium-Solarzellen mit einer Spitzenleistung von je 100 kW er-

zeugen durch entsprechende Reihenschaltung der Solarmodule eine Nennleistung von 380 V. Fünf kleinere Testfelder (T1 bis T5) aus neuartigen Solarzellen haben eine Spitzenleistung von 1,4 bis 12 kW bei unterschiedlichen Spannungen von 60 bis 400 V. Somit besteht die Möglichkeit, sowohl größere als auch kleiner Photovoltaik-Systeme zu untersuchen.

Die Wechselrichter

Den Solarfeldern ist jeweils ein bestimmter Wechselrichter zugeordnet. Es werden unterschiedliche Typen mit verschiedenartigen elektronischen Bauelementen eingesetzt. Eine Gleichstrom-Sammelschiene der Solarfelder A bis C ermöglicht es, die Zuordnung der großen Wechselrichter zu verändern bzw. diese Solarfelder auch mit nur einem gemeinsamen Wechselrichter zu betreiben. Die verfügbare Leistung läßt sich hierbei durch Zu- oder Abschaltung von Modulgruppen variieren. Hierdurch kann z. B. selbst bei geringerer Einstrahlung ein Wechselrichter mit Nennleistung betrieben werden, oder es könnten neue Wechselrichter mit Wechselstrom-Nennleistungen zwischen 20 und 250 kW getestet werden.

Die Leistungsangabe der Wechselrichter bezieht sich auf deren Wechselstrom-Nennleistung. Die Leistungsangabe der Solarfelder entspricht dagegen der summierten Gleichstrom-Spitzenleistung der Solarmodule ($W_p = \text{Watt peak}$). Diese Spitzenleistung ist für den Betrieb einer Photovoltaik-Anlage nur ein rechnerischer Wert, der aus verschiedenen Gründen, z. B. Eigenerwärmung, Streuung der Leistung und Verschmutzung der Oberfläche der Module, sowie Stromleitungsverluste der Anlage, in der Praxis nicht erreicht werden kann.

Installations-Technik

Alein in dieser Anlage wurden also 7740 Solarmodule elektrisch angeschlossen, zu Gruppen verschaltet und mit der Zentrale

Zellen-Struktur und -Material	Modultyp	Spitzenleistung	Modul-Wirkungsgrad	Anzahl der Module	Maximale Modul-Leistung	Hersteller
multikristallines Si, H ₂ -passiviert, CVD	PQ 10/40/A 09	44 W	8,9 %	2244	100 kW	AEG, Deutschland
multikristallines Si H ₂ -passiviert, bifacial	PQ 10/40/A 09	44 W	8,9 %	1122	50 kW	AEG, Deutschland
multikristallines Si	MSX 60	60 W	10,7 %	966	58 kW	Solarex, USA
monokristallines Si ionenimplantiert, rund	H 4001	40 W	10,3 %	1584	64 kW	Hoxan, Japan
monokristallines Si ionenimplantiert, quadratisch	H 5310	53 W	13,3 %	729	38 kW	Hoxan, Japan
monokristallines Si, Siebdruck, quadratisch	MQ 10/40	50 W	10,1 %	250	2 x 6,3 kW	AEG, Deutschland
amorphes Si	G 4000	30 W	5,8 %	192	5,8 kW	Arco Solar, USA
amorphes Si Tandemzelle	P 101	23 W	5,7 %	224	5,1 kW	Sovonics USA
amorphes Si	CSA 13 E	12 W	4,1 %	432	5,2 kW	Chronar, Frankr.
monokristallines Si, bandgezogen	Ra 230	230 W	10,0 %	6	1,4 kW	Mobil Solar, USA

Tab. 1: Die verwendeten Solarzellen und -generatoren; Spitzenleistungen nach Herstellerangaben für Bestrahlung AM 1,5, 1000 W/m² bei einer Zelltemperatur von 25° C

verbunden. Der elektrischen Installationstechnik kommt daher erhebliche Bedeutung für die Optimierung der Kosten, der Betriebszuverlässigkeit und der Sicherheit der Anlage zu. Hierbei zählen besonders die Fragen der Festlegung der Gleichspannungshöhe, d. h. der zulässigen Zahl der in Reihe geschalteten Solarmodule, der elektrischen Anschlußtechnik der Module, der Art der Leitungs- und Kabelführung, der Maßnahmen zur Isolationsüberwachung, zum Berührungs-, Überstrom- und Überspannungs-Schutz sowie zur Lokalisierung und Abtrennung ausfallgefährdeter Solar-Module.

Diese Optimierung der Installationstechnik erfordert Erfahrungen über das Langzeitverhalten im Betrieb. Die Betriebszuverlässigkeit der Module kann nur durch statistische Erfahrungswerte aus dem Einsatz einer großen Anzahl von Modulen beurteilt werden. Letzlich auch um diesen für uns als Betreiber besonders wichtigen Aspekt umfassend beurteilen zu können, haben wir uns für einen Vergleich der Solarmodul-Technik aus den drei Entwicklungszentren der Welt – USA, Japan und Westeuropa – entschieden.

Modul-Montage

Zur Senkung der Kosten der Tragstrukturen für die Aufständerung der Solarmodule haben wir Windkanal-Untersuchungen durchführen lassen. Hierdurch konnten die Auslegungslasten gegenüber der Norm reduziert und somit die Konstruktionen wirtschaftlicher und zugleich optisch gefälliger gestaltet werden.

Aus Kostengründen spielt auch die Verringerung des bisher noch hohen Aufwandes für die Montage der Module eine wichtige Rolle. Gemeinsam mit unserem Beteiligungsunternehmen NUKEM, bei dem die Fertigung besonders leistungsfähiger und kostengünstiger Inverterschicht-Solarzellen vorbereitet wird, erproben wir eine unkonventionelle Befestigungstechnik, mit der die Zahl der Montagepunkte und der Aufwand für die Rahmung und für die Tragstruktur der Solarmodule künftig deutlich reduziert werden sollen.

Einbindung in das öffentliche Netz

Die Wechselrichter speisen den erzeugten netzsynchronen Drehstrom über einen Transformator in eine 20-kV-Mittelspannungs-Leitung des RWE ein. Die Mehrzahl der kleinen Wechselrichter der Solartestfelder arbeitet nicht mit Drehstrom, sondern mit 230-V-Einphasen-Wechselstrom. Eine Blindstrom-Kompensations-Anlage ist vorhanden, um den Blindleistungs-Bedarf der netzgeführten Wechselrichter zu decken, damit durch deren Betrieb keine unerwünschten Rückwirkungen auf das Versorgungsnetz entstehen, ein aus EVU-Sicht ebenfalls wichtiger Gesichtspunkt für das Einhalten der Sicherheitsaspekte. Hierzu soll untersucht werden, ob aus wirtschaftlicher und betriebstechnischer Sicht Primär-Maßnahmen am Wechselrichter oder zusätzliche Sicherheits-, Kompensations- und Filtermaßnahmen für den netzgekoppelten Betrieb günstiger sind.

Automatischer Betrieb

Entsprechend der Fähigkeit von Solarzellen zur automatischen Stromerzeugung bei Lichteinwirkung besteht unser Entwicklungsziel darin, netzgekoppelte Photovoltaik-Anlagen vollautomatisch zu betreiben. Oberhalb bestimmter Mindest-Einstrahlungen gehen die Wechselrichter automatisch ans Netz und schalten sich in den Abendstunden selbsttätig wieder aus. Schaltzustände, Meßdaten und eventuelle Störungsmeldungen werden durch Datenfernübertragung in die nächste Netzbetriebswarte und zur Projektbetreuung in die Hauptverwaltung nach Essen übertragen. Über Fernwirktechnik sind gezielte Eingriffe in den Prozeßrechner zur Steuerung des Betriebes der Anlage möglich.

Ökologische Aspekte

Das RWE befaßt sich mit der Anlage in Koblenz-Gondorf auch intensiv mit den ökologischen Aspekten des Einsatzes großer Solaranlagen. Wohl gerade weil die Nutzung der Sonnenenergie als besonders umweltfreundlich gilt, sind die ökologischen Fragen des beträchtlichen Landflächen-Bedarfs solcher Anlagen bisher weitgehend unberücksichtigt geblieben. Bei einem Teil dieser Anlagen wurden in den USA oder auch in Japan die Landflächen sogar mit Schotter oder Asphalt abgedeckt, um den Unterhaltungsaufwand zur Eindämmung schattenbildender Vegetation zu vermeiden. Aus technischer Sicht eine naheliegende Lösung wäre die Gras-Einsaat der Solargenerator-Felder und ein regelmäßiges Abmähen oder Beweiden der Flächen durch Schafe, wie dies bei der 300-kW-Anlage auf der Insel Pellworm geschieht (vgl. S&W 3/84).

Wir haben uns – viel weitergehend – das anspruchsvolle Ziel gesetzt, nachzuweisen, daß die Landflächen großer Photovoltaik-Anlagen dem Naturschutz zugeführt und als Biotope gestaltet werden

Feld	Hersteller	Nennleistung	Art
A	AEG, Wedel	74 kW	selbstgeführt
B	SMA, Kassel	80 kW	netzgeführt
C	AEG, Wedel	74 kW	netzgeführt
T 1.2	Sun Power, Frankfurt	5 kW	selbstgeführt
T 1.2	Sun Power, Frankfurt	5 kW	selbstgeführt
T 2	IBC, Staffelstein	5 kW	netzgeführt
T 3	Photoelectric, USA	3 kW	selbstgeführt
T 4	IBC, Staffelstein	5 kW	netzgeführt
T 5	Photoelectric, USA	3 kW	selbstgeführt

Tab. 2: Die eingesetzten Wechselrichter unterscheiden sich bei den netzgeführten in Modifikationen der Steuerungs- und Überwachungs-Funktionen, bei den selbstgeführten in den Leistungs-Halbleiter-Bauelementen (GTO-Thyristoren und MOS-Feldeffekt-Transistoren) und in ihrer Schaltfrequenz (750 Hz bis 200 kHz)

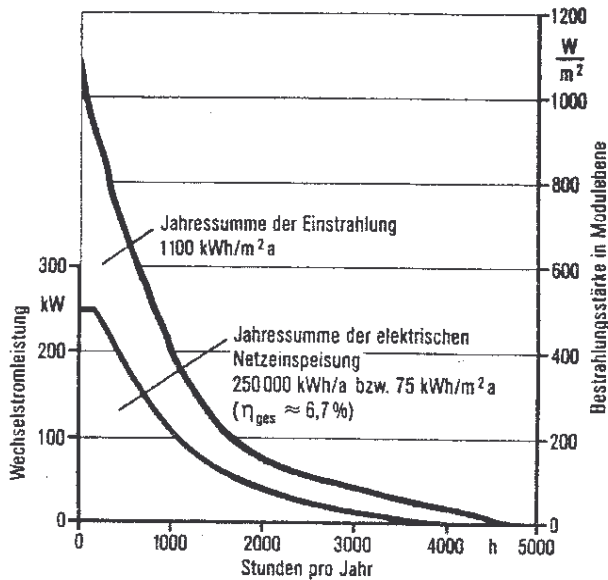


Bild 6: Berechnete Jahres-Dauerlinie der voraussichtlichen Bestrahlungsstärke und der erzeugten Wechselstrom-Leistung

Von den 4700 hellen Stunden (einschließlich der rd. 1700 Sonnenstunden) eines Durchschnittsjahres wird die Anlage voraussichtlich an rd. 3900 Stunden elektrische Leistung in das Netz einspeisen. Bei einer Nennleistung der Solarmodule von zusammen 340 kW beträgt die Wechselstrom-Nennleistung 250 kW. Wegen der nur selten optimalen Einstrahlungs-Bedingungen arbeitet die Anlage nur während etwa 100 Stunden mit dieser Spitzenleistung, in der übrigen Zeit im Teillast-Bereich.

Die Flächen unter den Kurven entsprechen den Jahressummen der Einstrahlung bzw. der eingespeisten Energie. Mit einer vorausgerechneten Netzeinspeisung von rd. 250 000 kWh/a erreicht die Anlage einen jährlichen Nutzungsgrad der insgesamt eingestrahlten Energie von 6,7%. Der durchschnittliche, auf die Spitzenleistung bezogene Nenn-Wirkungsgrad der eingesetzten Solarmodule beträgt daher 9,9%. Der jährliche Nutzungsgrad berücksichtigt die zusätzlichen Verluste durch Streuung der Moduldaten ("mismatching"), Verschmutzung und Beschattung der Module, erhöhte Reflexion bei schrägem Lichteinfall, erhöhte Modultemperaturen, nicht wandelbare Einstrahlung sehr geringer Intensität sowie durch den elektrischen Energietransport und die Umformung von Gleichstrom in Wechselstrom. Die direkte Netzkopplung ist das verlustärmste Verfahren zur Erzeugung elektrischer Energie aus Sonnenstrahlung mit Solarzellen.

Bild 5: Berechneter voraussichtlicher monatlicher Verlauf der Energielieferung auf der Basis der stündlichen meteorologischen Durchschnittswerte eines Test-Referenz-Jahres des Wetteramtes Trier

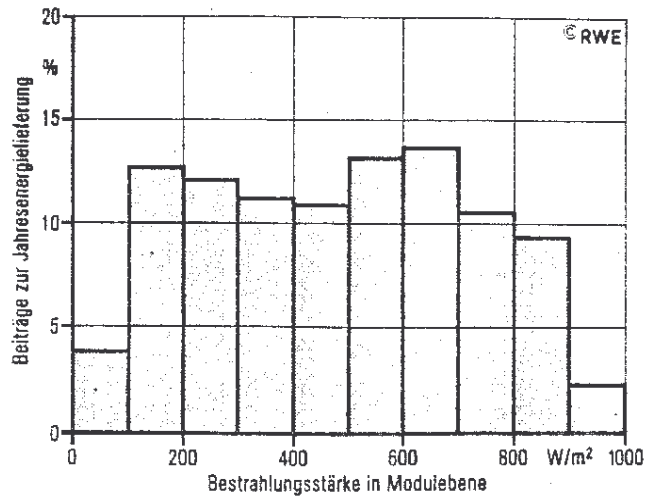
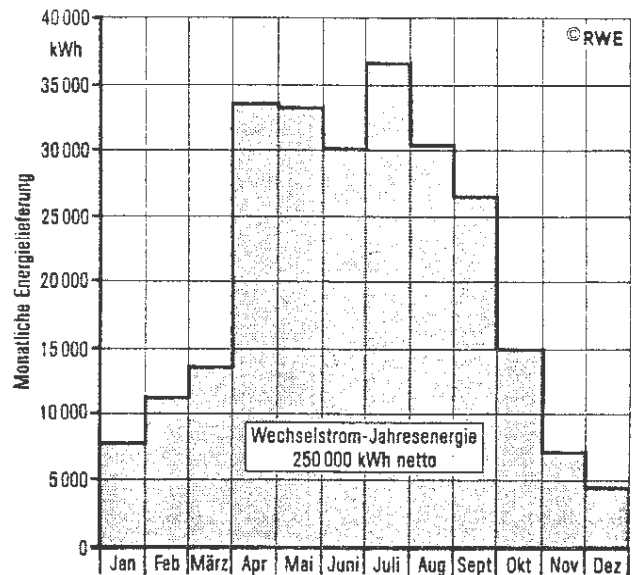


Bild 4: Berechneter Beitrag der unterschiedlichen voraussichtlichen Einstrahlungs-Intensitäten zum Jahres-Energiegewinn



Anmerkung: Bilder 4-6 mit Berechnungen nach Bernd H. Schlüter 'Zum Energiegewinn einer Photovoltaik-Anlage mit direkter Netzkopplung', Diplomarbeit RWE/Universität Essen, 9/1988

könnten, die in pflanzen- und tierökologischer Sicht eine viel größere Artenvielfalt als unsere land- und forstwirtschaftlichen Monokulturen ermöglichen und als Refugialzonen für seltene und gefährdete Pflanzen- und Tierarten infrage kommen. Aufgrund der südexponierten Lage, der Boden- und Klimaverhältnisse des Standortes erfolgt nach eingehender Beratung durch örtliche Naturschutzvertreter die Gestaltung der Innenfläche der Anlage als Trockenrasen und Kräuter-Biotop, das durch Saum-Biotope aus Hecken, Gebüsch und Feldgehölzen eingefasst ist. Steinriegel und Schieferschuttfuren stellen eine Vernetzung mit den benachbarten Weinbergen und Weinbergs-Brachen her. Neben den technischen Entwicklungsaspekten ist die Photovoltaik-Anlage somit auch ein ökologisches Untersuchungsfeld, für das wir spezialisierte Fachleute in das Vorhaben einbeziehen.

Informations-Zentrum

Neben den technischen und ökologischen Zielsetzungen soll diese Anlage entspre-

chend dem großen Interesse der Bevölkerung auch zur Information der Bürger über die solare Stromerzeugung beitragen. Hierzu ist auf dem Gelände ein Informationszentrum errichtet worden, das Einzelbesuchern und Gruppen offenstehen wird.

Mit Exponaten, Vorträgen, Führungen und einem selbst bedienbaren Bildschirm-Informationssystem soll ein umfassender Einblick in die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Photovoltaik gegeben werden. Eine Demonstrationwand informiert über den Schaltzustand und die Betriebsweise der Anlage und zeigt Meßwerte zur momentanen Energielieferung an. Für eine mehr ins Detail gehende Beschäftigung mit der Anlage können verschiedene Betriebsergebnisse aus dem Anlagenrechner abgerufen und auf einem Großbildschirm dargestellt werden. Das soeben erst baulich fertiggestellte Informationsgebäude wird in der nächsten Zeit inhaltlich ausgestaltet und steht ab Frühjahr 1989 für die Besucherbetreuung voll zu Verfügung.

Keine Wirtschaftlichkeits-Vergleiche

Dieses erste Projekt wurde als Testanlage geplant, in der zwar die Senkung spezifischer Kosten – wie z. B. der Tragestrukturen und Wechselrichter – wesentliche Leitlinie war, die aufgrund der Vielfältigkeit des Untersuchungsprogramms jedoch nicht das Ziel minimaler Gesamtkosten verfolgen konnte. Daher sollten aus den Gesamtkosten dieser Anlage auch keine Wirtschaftlichkeits-Vergleiche über den gegenwärtigen Stand der photovoltaischen Anlage- und Stromerzeugungs-Kosten abgeleitet werden.

Wir werden dieses Vorhaben genauso systematisch, mit fachlicher Kompetenz, Kreativität und Einsatzbereitschaft angehen, wie das auch in anderen Bereichen unseres Unternehmens üblich ist. Dies ist keine Anlage, die wir uns, dem Druck der Öffentlichkeit folgend, in passivem Verhalten haben hinstellen lassen, als Schauobjekt, Alibifunktion, oder gar um die Sonnenenergie-Nutzung als niemals kon-

kurrenzfähige Möglichkeit abzustempeln, wie das von einigen ideologisch geprägten Kritikern wieder behauptet werden wird.

Wir betreiben dieses Vorhaben vielmehr als Partner und nicht als Gegner der regenerativen Energienutzung, als unsere ur-eigenste Aufgabe, als Entwicklungsvorhaben, das allerdings weit in die Zukunft gerichtet ist. Denn es wäre eine Utopie, darauf zu vertrauen, daß die Stromerzeugung der Bundesrepublik auf absehbare Zeit zu wettbewerbsfähigen Preisen und in ausreichender Menge durch Sonnenenergie gesichert werden könnte. Wir dürfen uns nicht verleiten lassen, unsere Energiepolitik auf Illusionen zu gründen, denn eine gesicherte und kostengünstige Energieversorgung hat eine Schlüsselfunktion für die wirtschaftliche und soziale Leistungsfähigkeit unseres Landes. Wenn die Stromerzeugung mit Solarzellen durch technologische Weiterentwicklung, durch Großserien-Fertigung und durch steigende Preise erschöpflicher Energieträger längerfristig wirtschaftlich konkurrenzfähig werden wird, besteht überhaupt kein Grund, daß die EVU diese Technologie nicht auch selbst nutzen werden. Diese Entwicklung ist jedoch wegen der heute im Vergleich zu herkömmlichen Kraftwerken noch sehr viel höheren Stromerzeugungskosten von Photovoltaik-Anlagen sehr langfristig zu sehen.

Chancen in Entwicklungsländern

Mittelfristig werden die Einsatzchancen von Solarzellen jedoch hauptsächlich in sonnenreichen Ländern mit wenig entwickelter Infrastruktur liegen. Hierzu muß man sich vergegenwärtigen, daß zwei Drittel der Weltbevölkerung in den ländlichen Regionen der Entwicklungsländer leben, aber nur ca. 1 % der Stromerzeugung verbrauchen. Nur einer von 20 Afrikanern, die in ländlichen Gebieten leben, kann Strom aus einem Netz beziehen. 51 % der 60 Millionen Einwohner von Indonesien, 300 Millionen Menschen in China, 250 000 Dörfer in Indien sind

ohne Stromversorgung, um nur einige wesentliche Beispiele zu nennen.

Hier geht es für die absehbare Zukunft gar nicht um Substitution, meistens auch nicht um eine flächendeckende und allen Bedürfnissen entsprechende Stromversorgung, wie wir sie gewohnt sind. Sondern es geht darum, das Notwendigste zur Verbesserung der Lebensbedingungen dieser Menschen zu erreichen. Mit an erster Stelle steht hierbei eine bescheidene, dezentrale Elektrifizierung, eine Minimalstromversorgung für Beleuchtung, Kommunikation (Hörfunk, Dorf-Fernsehen, z. B. zur Verbreitung verbesserter Methoden der landwirtschaftlichen Nutzung und der Hygiene), Kühlung lebenswichtiger Güter und für die Bereitstellung von Trinkwasser.

Die photovoltaische Stromerzeugung ist hierfür aufgrund ihrer dezentralen Einsatzmöglichkeiten, des einfachen, modularen Aufbaus, der problemlosen Anpassung und Erweiterung der Versorgungskapazität, des automatischen und wartungsfreien Betriebs, der Nutzung einer heimischen, unerschöpflichen Energieresource besonders geeignet. Mit sinkenden Kosten wird mittelfristig hier ihre eigentliche Zukunft liegen. Zwar kann sie auch in den sonnenreichen Entwicklungs- und Schwellenländern bei weitem nicht alle Energieprobleme lösen, aber doch einen Teil der auf die zukünftige Welt-Energieversorgung hinzukommenden Schwierigkeiten erleichtern helfen. Der Nachweis der Leistungsfähigkeit und der technischen Funktionsfähigkeit derartiger, auch kleinster Anlagen muß zunächst in den Industrieländern erfolgen und den Bedürfnissen und finanziellen Möglichkeiten der Dritten Welt angepaßt werden. Wir hoffen, daß unsere Anlage auch hierzu einen positiven Beitrag leisten kann.

Verstärkte PV-Aktivitäten des RWE

Unsere Beteiligungsgesellschaften, die an diesem Vorhaben mitwirken, haben be-

reits erhebliches Know-how gewonnen und beabsichtigen, dies in neue Geschäftsaktivitäten umzusetzen. Damit wird dieses zukunftssträchtige Gebiet der Energietechnik auch im RWE-Konzern vertreten sein.

Mit diesen Aktivitäten stellt sich der RWE-Konzern dem weltweiten Wettbewerb, die photovoltaische Stromerzeugung kostengünstiger zu machen. Bezüglich der technischen Voraussetzungen glauben wir hierfür gewappnet zu sein. Sorge bereiten uns – und damit sprechen wir für alle Unternehmen, die auf diesem Gebiet in unserem Land tätig sind – die für die Entwicklung eines heimischen Marktes zu geringe staatliche Anwendungsförderung, welche in Zukunft durch Streichung von Investitions-Zulagen und Steuer-Vergünstigungen sogar weiter reduziert werden soll.

In Anbetracht einer uns vom BMFT in Aussicht gestellten Förderung von nur 25 % haben wir uns für die Durchführung dieses ersten Projektes in eigener Regie entschieden. Auf Dauer halten wir jedoch eine wirklich tragende Konzeption der staatlichen Anwendungsförderung für unerlässlich, wenn die hochgesteckten Zielsetzungen der Kostensenkung der Photovoltaik und der internationalen Konkurrenzfähigkeit deutscher Unternehmen auf diesem Gebiet wirklich erreicht werden sollen.

Niemand von uns kann heute überblicken, wie die Welt-Energieversorgung im Jahr 2020 und danach tatsächlich aussehen wird. Wichtig ist, daß wir uns auf alle Möglichkeiten einstellen und alle technologischen Optionen offenhalten. Genauso wie wir für die Erschließung der Kernenergie offen waren, sind wir bereit, im Interesse der langfristigen Sicherung der Energieversorgung einen Beitrag zur Nutzung der Sonnenenergie zu erbringen. Wir haben dies bereits in der Vergangenheit getan und werden dies in der Zukunft entsprechend den Chancen dieser neuen Energiequelle auch weiter fortsetzen.