

# „PV-Freiflächenanlagen: Monitoring-Ergebnisse“

&

## „PV-Freiflächenanlagen der Zukunft – in Deutschland und im Ausland“

Besucherzentrum des BMU, Berlin; 10.07.2007

Workshop-Dokumentation

Stand 21.08.2007

Bearbeitung durch

ARGE Monitoring PV-Anlagen

im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

**Bosch &  
Partner**  
G m b H  
planen, beraten  
und forschen



**BOHL & COLL.**  
Rechtsanwälte



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

**Auftraggeber:**

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und  
Reaktorsicherheit**

Referat „Solarenergie, Biomasse, Geothermie, Markteinführungs-  
programme für Erneuerbare Energien“ Dr. Karin Freier, Cornelia  
Viertl

Referat „Allgemeine und grundsätzliche Angelegenheiten des Na-  
turschutzes“ Alfred Walter, Monika Kias

10178 Berlin

**In Zusammenarbeit mit**

**Bundesamt für Naturschutz**

Kompetenzzentrum für erneuerbare Energien und Naturschutz  
Kathrin Ammermann

[www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de)

**Auftragnehmer:**

**ARGE Monitoring PV-Anlagen**

c/o Bosch & Partner GmbH

Lister Damm 1

30163 Hannover

**Mitglieder der ARGE**

**Bosch & Partner GmbH**

Dr. Dieter Günnewig, Michael Püschel

Lister Damm 1

30163 Hannover

**Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung  
Baden-Württemberg**

Dr. Ole Langniß, Helmut Böhnisch, Tobias Kelm

Industriestr. 6

70565 Stuttgart

**Solar Engineering Decker & Mack GmbH**

Dr. Michael Mack, Kay Teckenburg

Vahrenwalder Str. 7

30165 Hannover

**Institut für Energetik und Umwelt gGmbH**

Matthias Reichmuth

Torgauer Str. 116

04347 Leipzig

**Rechtsanwaltskanzlei Bohl & Coll**

Johannes Bohl

Franz-Ludwig-Straße 9

D-97072 Würzburg

---

Inhaltsverzeichnis		Seite
<b>1</b>	<b>Programmablauf .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Teilnehmerliste .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Einleitung durch das BMU .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>PV-Freiflächenanlagen: Monitoring-Ergebnisse.....</b>	<b>5</b>
4.1	Überblick über die Kosten realisierter Freiflächenanlagen auf der Basis der Datenbank der ARGE-Monitoring (Helmut Böhnisch) .....	5
4.2	Realisierte Freiflächenanlagen auf der Basis der Datenbank der ARGE-Monitoring – Ergebnisse Technik, Kosten, Standortwahl (Dr. Michael Mack) ...	5
4.3	Naturschutz und Konflikte um Freiflächenanlagen – mit Planungsleitfaden alles im Griff? (Dr. Dieter Günnewig) .....	6
4.4	Rechtsrahmen und dessen Umsetzung in einigen Fallbeispielen (Johannes Bohl) .....	7
4.5	Geplante Anlagen in Deutschland – Flächensuche mit regionalen Unterschieden (Matthias Reichmuth) .....	8
4.6	Diskussion zur Vorstellung der Arbeitsergebnisse .....	8
<b>5</b>	<b>Perspektiven 1: Marktentwicklung der Freifläche und der Dachanlagen..</b>	<b>10</b>
5.1	Manfred Bächler, Phoenix Solar .....	10
5.2	Matthias Willenbacher, juwi solar .....	10
5.3	Ulla Meixner, reconcept.....	11
5.4	Frank Wolff, Epuron.....	11
5.5	Diskussion .....	12
<b>6</b>	<b>Perspektiven 2: PV-Freiflächenanlagen als Exportartikel .....</b>	<b>14</b>
6.1	Frank Mauritz (Solar Trak).....	14
6.2	Isabella Pütz (Solon Solar Investments).....	15
6.3	Annett Frühling (GEOSOL).....	16
6.4	Avv. Frank J. Geffers (CitySolar Italy) .....	16
6.5	Diskussion .....	17
<b>7</b>	<b>Perspektiven 3: Technische Perspektiven .....</b>	<b>19</b>
7.1	Thomas Klodt, Solarparc AG .....	19

---

7.2	Georg Sterner, SOLEA .....	20
7.3	Bernhard Beck, Beck Energy .....	21
7.4	Olaf Baumer, IBC SOLAR AG .....	22
7.5	Diskussion .....	23
<b>8</b>	<b>Abschluss</b> .....	<b>24</b>
	Hinweis auf die verwendeten Präsentationsfolien (Anlage) .....	25

# 1 Programmablauf

**Tagungsadresse:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Besucherzentrum, Alexanderstraße 1, 10178 Berlin

## 1 „Monitoring zur Wirkung des novellierten EEG auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Solarenergie, insbesondere der Fotovoltaik-Freiflächenanlagen“

### 1.1 Einleitender Teil

08:30 – 09:00 Ankommen im Workshop, Anmeldung, Empfang

09:00 – 09:15 Begrüßung und Einleitung (*Dr. Karin Freier, BMU*)

### 1.2 Entwicklung von PV-Freiflächenanlagen seit 2003

09:15 – 09:35 Übersicht: Anzahl und Verteilung der realisierten Freiflächenanlagen auf der Basis der Datenbank der ARGE-Monitoring  
Entwicklungslinien der Nennleistung und der Standorte  
*Helmut Böhnisch, ZSW*

09:35 – 09:55 Realisierte Freiflächenanlagen auf der Basis der Datenbank der ARGE-Monitoring  
Entwicklungslinien der Technik und der Kosten  
*Dr. Michael Mack, SE*

**09:55 – 10:15 1. Kaffeepause**

### 1.3 Planungspraxis anhand von Fallbeispielen und für zukünftig geplante Anlagen

10:15 – 10:35 Naturschutz und Konflikte um Freiflächenanlagen – mit Planungsleitfaden alles im Griff?  
*Dr. Dieter Günnewig, B&P*

10:35 – 10:55 Rechtsrahmen und dessen Umsetzung in einigen Fallbeispielen  
*Johannes Bohl, RA Bohl & Coll.*

10:55 – 11:15 Geplante Anlagen in Deutschland  
*Matthias Reichmuth, IE*

11:15 – 11:30 Nachfragen und Diskussion zur Arbeit der ARGE Monitoring

**11:30 – 12:30 Mittagspause**

---

## 2 „PV-Freiflächenanlagen der Zukunft – in Deutschland und im Ausland“

### 2.1 Perspektiven-Teil 1: Marktentwicklung der Freifläche und der Dachanlagen

**12:30 – 13:45** Verhältnis FFA / Dachanlagen; Verhältnis Ackerland / Konversionsflächen;  
Kostenreduzierung – bisher erreicht und zukünftig  
Finanzierungsformen  
Rolle der Dünnschicht zur Kostenreduzierung

**Impulsreferate:** *Manfred Bächler (Phönix Sonnenstrom), Matthias Willenbacher (Juwi), Ulla Meixner (reconcept), Frank Wolff (epuron)*

**13:45 – 14:00** **2. Kaffeepause**

### 2.2 Perspektiven-Teil 2: PV-Freiflächenanlagen als Exportartikel

**14:00 – 15:15** Freiflächenmarkt in Europa  
Freiflächenmarkt in Übersee  
Hemmnisse und Barrieren auf Auslandsmärkten  
Relevanz der Freiflächen Deutschland für den Export: heutiger und zukünftiger Markt

**Impulsreferate:** *Frank Mauritz (Solar-Trak), Isabella Pütz (Solon), Annett Frühling (Geosol), Frank Geffers (Citysolar)*

**15:15 – 15:30** **3. Kaffeepause**

### 2.3 Perspektiven-Teil 3: Technische Perspektiven

**15:30 – 16:45** Bisherige und zukünftige Entwicklung Freiflächen D – Technik  
Unterkonstruktion/ Anteil Nachführungen, Art Nachführungen  
Netzintegration  
Baulogistik/ angestrebte Größe der Anlagen  
Dünnschicht (unter technischen Aspekten)

**Impulsreferate:** *Thomas Klodt (Solarparc), Georg Sterner (SOLEA), Bernhard Beck (Beck energy), Olaf Baumer (IBC SOLAR AG)*

### 2.4 Abschluss

**16:45 – 17:00** Kurzes Fazit, Verabschiedung der Teilnehmer  
*Cornelia Viertl, BMU*

## 2 Teilnehmerliste

Nr.	Institution	Anrede	Nachname	Vorname	PLZ, Ort
1	Sachsen LB	H.	Altmann	Torsten	04105 Leipzig
2	Bundesamt für Naturschutz, AS Leipzig	Fr.	Ammermann	Kathrin	04277 Leipzig
3	Phoenix Solar AG	H.	Bächler	Manfred	89077 Ulm
4	Gehrlicher Projekt AG	H.	Bäcker	Matthias	85540 Haar
5	IBC Solar AG	H.	Baumer	Olaf	96231 Staffelstein
6	Beck Energy GmbH	H.	Beck	Bernhard	97447 Gerolzhofen
7	Bohl & Coll.	H.	Bohl	Johannes	97072 Würzburg
8	ZSW	H.	Böhnisch	Helmut	70565 Stuttgart
9	Bundesverband Solarwirtschaft (BSW)	H.	Brohm	Rainer	10243 Berlin
10	Odersun AG	H.	Burghardt	Claus	15236 Frankfurt (O.)
11	Nanosolar GmbH	H.	Dany	Olaf	14943 Luckenwalde
12	Stadtverwaltung Brandis	H. Bgm.	Dietze	Andreas	04821 Brandis
13	BMU	Fr. Dr.	Freier	Karin	10178 Berlin
14	Regionaler Planungsverband Westsachsen, Regionale Planungsstelle	H.	Friedrich	Manfred	04347 Leipzig
15	GEOSOL Gesellschaft für Solarenergie mbH	Fr.	Frühling	Annett	10709 Berlin
16	City Solar AG Italia	H.	Geffers	Frank	I - 00198 Rom
17	SOLEA AG	H.	Georg	Sterner	94542 Haarbach
18	BP Solar	H.	Geschke	Felix	22761 Hamburg
19	ZSW	H.	Geyer	Dieter	70565 Stuttgart
20	Bosch & Partner	H. Dr.	Günnewig	Dieter	30163 Hannover
21	Solarparc AG	H.	Hanisch	Udo	53115 Bonn
22	Q-Cells AG	H. Dr.	Hanna	George	06766 BTF-Thalheim
23	First Solar GmbH	H.	Hansen	Stephan	55116 Mainz
24	Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie	H.	Haselhuhn	Ralf	10243 Berlin
25	GfN mbH	H.	Herden	Christoph	24105 Kiel
26	S.A.G. Solarstrom AG	H.	Ilgemann	Uwe	79111 Freiburg
27	bremer energie institut	Fr.	Jahn	Karin	28759 Bremen
28	JEEP Rechtsanwälte	H.	Jeep	Johannes	10719 Berlin
29	Solar-Konzept GmbH	Fr.	Kedziora	Karen	22889 Tangstedt
30	ZSW	H.	Kelm	Tobias	70565 Stuttgart
31	BMU	Fr.	Kias	Monika	53175 Bonn
32	PTJ	Fr.	Kleemann	Sabine	10969 Berlin
33	Solarparc AG	H.	Klodt	Thomas	53115 Bonn
34	PV-Plan	H. Dr.	Knaupp	Werner	70569 Stuttgart
35	Bundesverband Solarwirtschaft (BSW)	H.	Körnig	Carsten	10243 Berlin
36	Deutsche Kreditbank AG	H.	Kühnel	Dirk	10117 Berlin
37	Solar Engineering	H. Dr.	Mack	Michael	30165 Hannover
38	Solar-Trak GmbH	H.	Mauritz	Frank	23560 Lübeck
39	Reconcept	Fr.	Meixner	Ulla	25813 Husum
40	CSG Solar AG	H.	Nitzsche	Stefan	06766 Thalheim
41	SMA Technologie AG	H.	Noell	Jochen	47807 Krefeld
42	JEEP Rechtsanwälte	H.	Poppelbaum	Ulrich	10719 Berlin
43	Solon AG, Solar Investments	Fr.	Pütz	Isabella	79110 Freiburg
44	SMA Technologie AG	H.	Reekers	Jürgen	34266 Niestetal
45	Insitut für Energetik und Umwelt gGmbH	H.	Reichmuth	Matthias	04347 Leipzig
46	K&S Consulting GmbH&Co. KG	H.	Schneis	Ferdinand	93049 Regensburg
47	Q-Cells AG	H.	Schmidt	Rainer K.	06766 BTF-Thalheim
48	Naturschutzbund Deutschland	H.	Strohschein	Jan	10115 Berlin
49	BMU	Fr.	Viertl	Cornelia	10178 Berlin
50	Naturschutzbund Deutschland	H.	Wachholz	Carsten	10115 Berlin
51	EPIA c/o Schott Solar	H.	Waldmann	Lars	63755 Alzenau
52	juwi solar GmbH	H.	Willenbacher	Matthias	67295 Bolanden
53	epuron	H.	Wolff	Frank	04347 Leipzig
54	First Solar GmbH	H.	Zuber	Fabian	10243 Berlin

### 3 Einleitung durch das BMU

Nach Begrüßung der Teilnehmer gibt Frau Cornelia Viertl, Referentin im BMU, eine Übersicht über die bisher erreichten Entwicklungen bei den Erneuerbaren Energien (EE) und einen Ausblick auf die Ausbaupläne. Das neue verbindliche EU-Ziel für erneuerbare Energien von 20% hat Auswirkungen auf die Zielsetzungen des Bundesumweltministeriums und wird die Entwicklung erneuerbarer Energien befördern. In der Vorwoche wurden im Rahmen der Kurzfassung zum EEG-Erfahrungsbericht des BMU Handlungsempfehlungen veröffentlicht, die in die Novelle des EEG einfließen sollen. Danach sollen die Vergütungssätze für alle Fotovoltaik-Anlagen einer stärkeren Degression als bisher unterworfen werden. Für Freiflächenanlagen wird die Degression in den Jahren 2009 und 2010 auf 8,5 %, ab 2011 auf 9,5 % erhöht. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Differenzkosten zwischen EEG-Strom und sonstigem Strompreis, der von den Verbrauchern zu zahlen ist, nicht zu stark anwachsen zu lassen und innerhalb dieser Differenzkosten den Anteil der aktuell boomenden Fotovoltaik nicht überproportional anwachsen zu lassen. Aber auch in Zukunft soll eine differenzierte Vergütung von Dach- und Freiflächenvergütung beibehalten werden, da eine Lenkungsfunction zugunsten der Dachfläche politisch auch weiterhin von Bedeutung ist. Weitere Themen stehen auf der energiepolitischen Agenda, die alle im 2. Halbjahr 2007 zur Entscheidung anstehen.

Die Präsentationsfolien des BMU sind Bestandteil der Anlage.

Herr Dr. Günnewig stellt als Konsortialführer der Arbeitsgemeinschaft den Verlauf des PV-Monitoring in kurzen Zügen vor und betont, dass die Präsentation der über einen Zeitraum von mehr als 2 Jahren erzielten Ergebnisse im Hinblick auf die laufenden Prozesse zur EEG-Novellierung zu einem strategisch günstigen Zeitpunkt komme.

Der weitere Verlauf des Workshops gliedert sich in eine Präsentation der Monitoring-Ergebnisse, jeweils mit der Möglichkeit zu Nachfragen und Diskussion durch das Auditorium, und eine durch vorbereitete Statements von Teilnehmern vertiefte Erörterung von Fragen, die die Zukunft der PV-Freiflächenanlagen und Solarparks in Deutschland und Europa beleuchten.

## **4 PV-Freiflächenanlagen: Monitoring-Ergebnisse**

### **4.1 Überblick über die Kosten realisierter Freiflächenanlagen auf der Basis der Datenbank der ARGE-Monitoring (Helmut Böhnisch)**

Herr Böhnisch stellt die Datenbank mit ihren Randbedingungen vor, nach denen die Fotovoltaik-Freiflächenanlagen erhoben wurden. Im zeitlichen Verlauf ist deutlich erkennbar, dass die Einführung des EEG im Jahr 2000 zu einer moderaten und die Novelle des EEG 2004 zu einer sprunghaften Aufwärtsentwicklung geführt hat. Während die Anlagenzahl 2005 am höchsten lag, wurde 2006 die höchste Leistung installiert. Die mittlere Anlagengröße erreichte mit 1,4 MW pro Anlage in 2006 ebenfalls ein neues Maximum.

Der Freistaat Bayern führt in der Statistik der Freiflächenanlagen mit weitem Abstand, insbesondere bei der Zahl der Anlagen, aber auch bei der installierten Leistung. Bei der installierten Leistung überwiegt bis einschließlich 2006 die Wafertechnologie, aber die Dünnschichttechnologie gewinnt erkennbar mit großen Schritten zunehmende Marktanteile im Freiflächensegment.

69 % der Anlagenstandorte befinden sich auf Ackerland, bei der installierten Leistung sind es 61 %, da die Konversionsflächen im Durchschnitt größere Anlagen aufweisen.

Die Präsentationsfolien von Herrn Böhnisch sind Bestandteil der Anlage.

### **4.2 Realisierte Freiflächenanlagen auf der Basis der Datenbank der ARGE-Monitoring – Ergebnisse Technik, Kosten, Standortwahl (Dr. Michael Mack)**

Herr Dr. Mack geht zunächst auf die Fortschritte bei der technischen Entwicklung ein. Diese zeigen sich z. B. durch den Einsatz von Rammpfählen, die die Betonfundamente als Regeltechnologie abgelöst haben. Zudem ging die Optimierung der Unterkonstruktion mit der Professionalisierung der Baulogistik einher und trug so zur Kostensenkung bei. Sowohl die Wirkungsgrade als auch die elektrischen Sicherungen konnten verbessert werden. Nachgeführte Anlagen waren 2006 erkennbar im Kommen (35 %), im Gesamtbestand erreichen diese nun 25 %. Zweiachsig nachgeführte Anlagen wurden (zur Vermeidung von Verschattungen) mit recht großen Abständen installiert. Freiflächenanlagen mit der CdTe-Dünnschicht-Technologie erreichen 2006 fast ein Drittel des Gesamtmarktvolumens, dabei ist die spezifische Flächeninanspruchnahme von knapp 47 m<sup>2</sup> pro kWp auf 40,1 m<sup>2</sup>/kWp zurückgegangen, bei Anlagen mit Siliziumwafern liegt sie bei 29 m<sup>2</sup> / kWp.

Die spezifischen Kosten (pro installierter Leistung) gingen bei der Dünnschichttechnik besonders stark zurück. Die spezifischen Projektinvestitionskosten in diesem Bereich sind von 2004 bis 2006 deutlich gesunken, ohne dass die Modulpreise sanken, d. h. durch Senkung aller übrigen Systemkosten.

Die Kosten-Vergütungs-Relation, für die Investoren einen Zielwert von unter 10 wünschen, erreicht diesen Zielwert bei Cd-Te-Dünnschicht-Anlagen. Nachgeführte Anlagen liegen knapp über 10, kommen dem Zielwert aber näher als festmontierte Anlagen.

Bezogen auf die Gesamtgrundstücksflächen hat der Anteil der Ackerflächen an der gesamten für PV-Freiflächenanlagen genutzten Fläche im Jahr 2006 noch zugenommen, was v. a. daran liegt, dass die nachgeführten Anlagen (mit großem Abstandsbedarf) überwiegend auf Äckern errichtet wurden. Dies geschah wiederum vorwiegend in Bayern. Hier befinden sich 91 % der auf Ackerland installierten Nennleistung.

Der Zubau des Jahres 2006 zeigte noch deutlicher als bisher das Südost – Nordwest-Gefälle: Außer Bayern konzentriert sich die Bautätigkeit noch auf die südwestdeutschen Bundesländer (Rheinland-Pfalz, Saarland und Baden-Württemberg) sowie auf Sachsen, weniger als 4 % des Zubaus des Jahres 2006 fand in anderen Bundesländern statt.

Selbst innerhalb dieser Bundesländer gibt es noch eine räumliche Konzentration auf bestimmte Postleitregionen, wie eine entsprechende Auswertung zeigt. Danach lassen sich bisher 70 % der installierten Leistung lediglich 10 Postleitregionen zuordnen.

Bei den Ertragsprognosen zeigt sich ein stetiger Zuwachs, was auf der Standortwahl sowie auf der zunehmenden Installation nachgeführter Anlagen beruht.

Die Präsentationsfolien von Herrn Dr. Mack sind Bestandteil der Anlage.

#### **4.3 Naturschutz und Konflikte um Freiflächenanlagen – mit Planungsleitfaden alles im Griff? (Dr. Dieter Günnewig)**

Herr Dr. Günnewig stellt in seiner Präsentation den „Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen“ (kurz: Planungsleitfaden) vor. Dieser fasst praxisrelevante Informationen zusammen und stellt eine konsequente Ergänzung zu dem vom EEG formulierten Qualitätsanspruch dar. Der Leitfaden dient in erster Linie der Vermeidung von Fehlentwicklungen bei der Planung von PV-Freiflächenanlagen.

Ausgehend von bau-, anlagen- und betriebsbedingten Wirkungen werden kurz die Umweltauswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter dargestellt und bildlich verdeutlicht. Bei der Standortwahl gibt es im Hinblick auf die Schutzgüter einige Bereiche mit hohem Konfliktpotenzial. Zudem ist bei der Standortwahl zu beachten, dass es durchaus Differenzierungsmöglichkeiten beim Standorttyp Acker gibt. Nach einer kurzen Übersicht über die Schritte bei

der Planung, Zulassung und Umweltprüfung von FFA werden beispielhaft Kompensationsmaßnahmen im Rahmen einer Eingriffsregelung dargestellt und Gestaltungshinweise gegeben.

Problematisch erweist sich teilweise die zunehmende Größe der Anlagen. Dies bedarf einer angemessenen und sorgfältigen Planung. Die Zulassungsvoraussetzungen sind dabei für eine PV-Anlage ebenso uneingeschränkt zu erfüllen wie für andere Vorhabentypen auch, sie können obgleich ihrer Zugehörigkeit zu den umweltseitig geförderten erneuerbaren Energien keinen Sonderstatus beanspruchen.

In diesem Zusammenhang weist er darauf hin, dass es inzwischen bereits Beispiele von Regionalplänen gibt, in denen Vorbehaltsgebiete für raumbedeutsame Photovoltaik-Freiflächenanlagen ausgewiesen worden sind.

Die Präsentationsfolien von Herrn Dr. Günnewig sind Bestandteil der Anlage.

#### **4.4 Rechtsrahmen und dessen Umsetzung in einigen Fallbeispielen (Johannes Bohl)**

Einleitend stellt Herr Bohl den rechtlichen Rahmen dar. Im zweiten Teil stellt er einige der untersuchten Fallstudien vor, bei denen das Planungs- und Genehmigungsverfahren exemplarisch untersucht wurde.

Im Rahmen der Fallstudien wird auf verschiedene rechtliche und planerische Besonderheiten bei der Umsetzung von FFA eingegangen. Die zivilrechtliche Vergütungsregelung enthält auch bauplanungsrechtliche Regelungen. Dabei ist vorstellbar, dass eine Anlage baurechtlich zulässig sein kann, vergütungsrechtlich jedoch nicht den Kriterien des EEG entspricht.

Beim Standorttyp Acker erlaubt die Planung weitere Differenzierungsmöglichkeiten, die im EEG nicht näher definiert sind. Dies ist gegebenenfalls eine zivilrechtliche Entscheidung.

In Bayern wurden in der Vergangenheit mehrfach Anlagen durch Bürgerentscheide verhindert. Da das EEG seinerzeit auch die Stärkung der Beteiligung der betroffenen Öffentlichkeit im Blick hatte, beweist dieser Umstand letztendlich auch das Funktionieren des Gesetzes ist.

Die Fallstudien zeigen, dass das Know-how zur Planung einer Freiflächenanlage erst gewonnen werden muss. So wird sich ein üblicherweise auf Dachanlagen spezialisiertes Unternehmen bei der Planung einer Freiflächenanlage entsprechend umstellen und einarbeiten müssen.

Die Präsentationsfolien von Herrn Bohl sind Bestandteil der Anlage.

---

#### **4.5 Geplante Anlagen in Deutschland – Flächensuche mit regionalen Unterschieden (Matthias Reichmuth)**

Herr Reichmuth stellt in seinem Vortrag den Stand der Planungen bei den Behörden dar. Als problematisch bei der Befragung hat sich die unterschiedliche Struktur der Behörden und die Verfügbarkeit von Informationen dargestellt.

Der Großteil der Planungen (52%) wurde für Bayern gemeldet, der Schwerpunkt der Planungen innerhalb Bayerns liegt in Ober- und Niederbayern. Eine Konzentration auf strahlungssensitive Regionen ist deutlich zu erkennen.

Für knapp 70 % der geplanten Anlagen wird ehemaliges Ackerland als Standorttyp angegeben, die Leistung ist nur selten bekannt. In manchen Bundesländern bzw. Regionen (v.a. Mecklenburg-Vorpommern und Münsterland) werden Ackerflächen generell von der Landesplanung abgelehnt.

Konflikte treten bei der Planung weniger in Form von Bürgerentscheiden auf, sondern häufiger als Konflikte zwischen Behörden, die unterschiedliche Raumnutzungsziele verfolgen.

Die behördliche Akzeptanz ist bei Konversionsflächen sehr groß, dagegen werden Ackerflächen nicht überall akzeptiert. Damit geht einher, dass in Ländern, in denen nur Konversionsflächen genehmigt werden, Investoren seltener mit entsprechenden Planungen beginnen, weil die Auswahl an akzeptierten Flächen geringer ist.

Die Präsentationsfolien von Herrn Reichmuth sind Bestandteil der Anlage.

#### **4.6 Diskussion zur Vorstellung der Arbeitsergebnisse**

Frau Dr. Freier, Referatsleiterin im BMU, bestätigt, dass die im Monitoring dargestellten Entwicklungen und Prozesse im Grundsatz die Intentionen und Regelungen des EEG bestätigt haben und die Regelungen funktionieren. An die ARGE und an das Publikum gewandt erwartet sie insbesondere von der weiteren Diskussion Hinweise darauf, wie sich Freiflächen in Zukunft entwickeln werden und ob man bestehende „Schönheitsfehler“ der bestehenden Regelungen akzeptieren kann.

Herr Bohl bestätigt, dass die Regelungen des EEG im Prinzip greifen. Von den Stromnetzbetreibern werden die Flächenkriterien allerdings nicht allzu kritisch überprüft. Laut einer Meldung aus dem Publikum versuchen die Stromnetzbetreiber zumindest teilweise, Gegenargumente vorzuschieben (z.B. Netzinfrastruktur), auf der anderen Seite werden auch Auseinandersetzungen nicht gescheut („dann klagt doch“).

Eine Frage aus dem Publikum bezieht sich auf die regionale Verteilung von Dachanlagen im Vergleich zu Freiflächenanlagen. Von Seiten der ARGE wird erläutert, dass die Verteilung in

diesen beiden PV-Segmenten nicht übereinstimmt. So hat Baden-Württemberg einen hohen Anteil an der installierten Leistung von Dachanlagen, während Freiflächenanlagen unterrepräsentiert sind. Im Saarland dagegen verhält sich diese Verteilung genau umgekehrt. Dachanlagen über 100 kWp weisen in Summe eine installierte Leistung von 150 bis 160 MWp auf und sind somit nicht ganz so stark vertreten wie Freiflächenanlagen mit knapp 190 MWp.

Aus dem Publikum wird kritisiert, dass optisch geeignete Flächen nicht immer mit den EEG-Regelungen übereinstimmen. Stattdessen wird eine freie Auswahl gefordert, wobei aber im Bebauungsplan begründet werden müsse, warum diese Fläche gewählt wurde. Darüber hinaus wird angemerkt, dass die Regelung, dass Ackerland im Sinne des EEG nur dann gegeben ist, wenn zuvor mindestens drei Jahre lang Ackerbau betrieben wurde, womöglich ein zu enges Korsett sei. Dem wird entgegengehalten, dass es auch noch andere Belange außer Landschaftsschutzbelangen gibt, dass Konflikte auf Grünflächen mit dem Naturschutz wahrscheinlich sind und dass zuerst die verfügbaren Flächen auf Ihre Eignung überprüft werden müssen, bevor man an die Zulassung weiterer Flächenkategorien denkt.

---

## 5 Perspektiven 1: Marktentwicklung der Freifläche und der Dachanlagen

### 5.1 Manfred Bächler, Phönix Solar

Im Gegensatz zum Anteil von über 70 % von kristallinen Modulen an den Kosten der gesamten Systemtechnik beträgt der Kostenanteil der Module bei Dünnschichtprojekten nur rund 50%. Daraus folgt, dass bei Dünnschichtanlagen ein größeres Kostensenkungspotenzial für den Projektierer besteht. Bisher wurden vor allem folgende Maßnahmen zur Kostensenkung vorgenommen:

- Vier Module übereinander in einer Reihe statt davor drei
- Vorkonfektionierte Kabelbäume
- Größerer Wechselrichter

Einige Teilziele des Kostensenkungspotenzials konnten damit realisiert werden, jedoch wurde das Ziel insgesamt nicht erreicht. Als Gründe dafür werden zum einen Materialpreissteigerungen (Profilstahl z.B. hat sich im Preis fast verdoppelt), zum anderen die derzeitige Steigerung der Zinsen angegeben. Beides sind Risiken für die zukünftige Entwicklung.

Herr Bächler sieht PV-Freiflächen in Deutschland als Trainingslager für den Export, weshalb die Entwicklung in diesem PV-Segment nicht abbrechen darf.

Die Präsentationsfolien von Herrn Bächler sind Bestandteil der Anlage.

### 5.2 Matthias Willenbacher, juwi solar

Herr Willenbacher stellt eingangs die bisherigen Aktivitäten des Unternehmens juwi vor. Er erläutert, dass die Entwicklungsansätze im Freiflächensegment in Deutschland die Kosten der PV insgesamt spürbar gesenkt haben. Würde die jährliche Degression bei FFA im Jahr 2009 auf 8,5% erhöht, gäbe es ab 2010 definitiv keinen Freiflächenmarkt mehr in Deutschland. Das EEG sollte so novelliert werden, dass es bis 2012 Investitionssicherheit bei FFA in Deutschland gibt. Dann sind die Vergütungssätze von Dachflächenanlagen in der Nähe von „Grid Parity“, so dass Dachanlagen, die 2012 ans Netz gehen, auch nach wenigen Jahren bedingt durch weiterhin steigende Haushaltsstrompreise auch nicht mehr die EEG-Vergütung bekommen.

Da die Vergütungssätze von Dachfläche und FFA sich heute schon um 30% unterscheiden, darf die Schere hier nicht weiter auseinandergehen. Denn die zu geringen Margen und die deutlich höheren Margen auf Dachflächen würden dazu führen, dass kein Unternehmen

mehr FFA baut. Diese Verschiebung bewirkt dann den Bau von mehr Dachanlagen, die noch weit von „grid parity“ entfernt sind und somit mit 30% höherer EEG – Vergütung bezahlt werden, was eine hohe Summe an EEG Mehrkosten verursacht!

Deshalb müssen die nächsten 5 Jahre die günstigen FFA mit der maximalen Degression von 6,5% per EEG gefördert werden!

Die Präsentationsfolien von Herrn Willenbacher sind Bestandteil der Anlage.

### **5.3 Ulla Meixner, reconcept**

Eingangs geht Frau Meixner auf die geplante Erhöhung der Degression ein. Selbst bei der jetzigen FFA-Degression nimmt die Bedeutung von Solarfonds ab. Falls die Degression erhöht wird, wäre das noch schneller der Fall.

Frau Meixner stellt ansonsten in ihrem Referat die Qualitätskriterien für Solarfonds vor.

Die Qualitätskriterien hätten über den eigentlichen Anlass hinaus Eingang bei den Banken zur Bewertung von Finanzierungsrisiken bei PV-Anlagen gefunden. Dies sei positiv, da die Banken anhand dieser Kriterien in einem transparenten Verfahren sach- und praxisorientiert entscheiden können.

Die Qualitätskriterien an sich seien keineswegs überholt. Zwar befolge ein großer Teil der Anbieter inzwischen die Kriterien weitgehend, es gebe aber – auch aktuell – immer wieder Projekte, die grob dagegen verstoßen (z. B. im Bereich der erforderlichen Versicherungen).

Abschließend stellt Frau Meixner fest, dass die Bedeutung von Solarfonds als Finanzierungsinstrument aus steuerrechtlichen Gründen abgenommen habe. Dies werde sich auch in naher Zukunft nicht ändern.

Die Präsentationsfolien von Frau Meixner sind Bestandteil der Anlage.

### **5.4 Frank Wolff, Epuron**

Herr Wolff von Epuron geht eingangs auf Epuron und die Tätigkeiten im PV-Segment ein. Epuron (früher Voltwerk) ist als Projektierer und Finanzierer international tätig (Deutschland, Spanien, Italien, Griechenland, USA, Südkorea). Erkennbar auch an den verschiedenen Aktivitäten zur Umbenennung der Unternehmen bestätigt er die Entwicklung der Akteure, hinsichtlich der Absatzmärkte und Aktivitätsräume flexibler zu werden und Deutschland je nach Entwicklung der Rahmenbedingungen im Freiflächengeschäft ggf. auch den Rücken zu kehren.

Er betont die Notwendigkeit, sich durch Aufgreifen neuer Techniken von den hohen Kosten bei kristallinem Silizium wegzubewegen.

Banken und große Investoren haben zunehmend die Solarenergie als Geschäftsfeld entdeckt. Deshalb steigt die Nachfrage nach großen Anlagen, was wiederum ein starkes Argument für die Freifläche ist.

Den durch die Degression entstehenden Kostendruck konnte man durch folgende Faktoren zum Teil auffangen:

- Einsatz von Dünnschicht
- Verbessertes Engineering
- Effizientere Installation
- Optimierte Logistik
- Angepasste Investorenstruktur (Vertrieb von Projektportfolios an Großinvestoren)

Eine Projektentwicklung auf Konversionsflächen ist nach Einschätzung von Epuron, aufgrund der Flächenverfügbarkeit schwierig. Große Dachflächen (Beispiel Michelin) sind die Ausnahme, deshalb bieten sich nach den Vorstellungen von Epuron die Ackerflächen am ehesten für Großprojekte an.

## **5.5 Diskussion**

Aus dem Publikum wird bezweifelt, dass vor dem Hintergrund der Pressekonferenz von Minister Gabriel am 5. Juli zum EEG-Erfahrungsbericht und der Absichtserklärung, die Degression für Freiflächenanlagen ab 2009 deutlich zu erhöhen, die Ausbauziele überhaupt erreicht werden können.

Frau Dr. Freier geht daraufhin auf den Gesamtzusammenhang der energiepolitischen Rahmenbedingungen ein. Aus dem 20%-Ziel der EU folgt für Deutschland ein Stromanteil von 27% aus erneuerbaren Energien im Jahr 2020. Frau Freier beruft sich auf das aktuelle DLR-Szenario, das auf der Homepage des BMU verfügbar ist.

Bei der PV sind die Differenzkosten von allen Techniken der erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung am höchsten. Das Ausbauziel für 2020 liegt bei 10 GW, davon sind Ende 2006 bereits 2,9 GW am Netz. Wenn das bisherige Wachstum so weiterginge, würde das zu einem Anteil von 80% an den gesamten EEG-Differenzkosten allein durch die PV führen. Dies sei volkswirtschaftlich nicht haltbar. Es muss beachtet werden, dass es andere Techniken im Bereich erneuerbare Energien gibt, mit denen Strom kostengünstiger hergestellt werden kann. Außerdem muss die PV im Gesamtkontext der Energie- und Klimapolitik bewertet werden.

Aus dem Publikum wird darauf verwiesen, dass das Thema des Workshops die Freiflächen sind. Es wäre gut, wenn man Einsicht in die Gutachten bekäme, die den Aussagen des BMU zu Grunde liegen. Es wird die Frage gestellt, warum der Abstand in der Vergütung von Dach- und Freiflächenanlagen weiter vergrößert werden soll.

H. Willenbacher merkt an, dass die Firmen in Deutschland noch fünf Jahre benötigten, um in Deutschland zu lernen um dann in alle möglichen Länder gehen zu können. Auch er fordert, dass die Schere der Vergütung von Dach- gegenüber Freiflächenanlagen nicht weiter auseinander gehen dürfe.

Herr Wolff (Epuron) berichtet von den Aktivitäten seines Unternehmens auf dem schwierigen griechischen Markt und erläutert, dass noch drei Jahre erforderlich sein werden, bis sein erstes zur Zeit in der planerischen Vorbereitung befindliches Großprojekt in Griechenland ans Netz gehen wird.

Herr Willenbacher (Juwi) bestätigt, dass im Vergleich zu Deutschland zu beachten ist, dass sowohl Mentalität als auch entsprechend die Verwaltungsverfahren sehr unterschiedlich sind. Ohne erfahrene einheimische Mitarbeiter sind z. B. behördliche Genehmigungen kaum zu erhalten. Dabei könne man die Erfahrungen aus dem Windbereich nutzen.

---

## 6 Perspektiven 2: PV-Freiflächenanlagen als Exportartikel

Unter der Moderation von Herrn Dr. Michael Mack (Solar Engineering, ARGE PV-Monitoring) wurde der Frage nachgegangen, ob die deutschen PV-Unternehmer mit den Erfahrungen des deutschen EEG in die Lage versetzt werden, auch auf anderen Märkten, insbesondere in Südeuropa) PV-Anlagen zu errichten und zu betreiben. Auch sollte über entsprechende Erfahrungen berichtet und diskutiert werden.

Das Thema wurde eingeführt durch vier Impulsreferate, sodann fand eine Diskussion mit dem Auditorium statt.

### 6.1 Frank Mauritz (Solar Trak)

Im ersten Impulsreferat berichtete Herr Frank Mauritz (Solar Trak) über seine Bewertung der internationalen Marktchancen deutscher PV-Unternehmer. Er beklagte seinen Eindruck, dass seitens des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eine allgemeine Zufriedenheit mit dem bisherigen EEG bestehe und die Novellierungsabsicht auf die nationale PV-Entwicklung als Bremse wirke.

Sofern man das EEG in Bezug auf PV-Freiflächenanlagen novellieren wolle, plädierte er stattdessen für weitere Differenzierungen. So könnte die Vergütung nach Art der Anlage (Aufständigung, nachgeführte Anlage) gestaffelt werden. Auch sollten kombinierte Flächennutzungen (z.B. Biomasseanbau auf PV-Fläche) erlaubt werden. Schließlich sei auch das Erfordernis des Bebauungsplans für Kleinstanlagen entbehrlich.

Herr Mauritz trat der These entgegen, dass der europäische Wettbewerb durch unterschiedliche Förderungen der Solarwirtschaft nicht zu einer Preissenkung der Anlagen in Deutschland führe, sondern sich im Sinne einer Lenkung der Warenströme bemerkbar mache. Module würden nach Spanien oder Griechenland geliefert und in Deutschland bleibe die Knappheit bestehen, so dass kein Preisverfall eintrete.

Andererseits bestätigte Herr Mauritz aus seiner eigenen Erfahrung, dass das EEG aufgrund der für die Zukunft in Deutschland reduzierten Renditeerwartung den „Export“ von Anlagentechnik durch deutsche Firmen fördere. Dies gelte insbesondere für zweiachsig nachgeführte Anlagen, worauf sich Solar Trak ausschließlich konzentriere.

Der maßgebliche Grund für den beachtlichen Exporterfolg und die Weltmarktführerschaft deutscher Solarunternehmen läge aber weniger im EEG, als vielmehr im noch immer geltenden Qualitätsmerkmal „Made in Germany“ sowie die qualitätssichernde Anwendung von DIN-Normen im deutschen Maschinen- und Anlagenbau. Um diesen Vorteil auch effektiv zu nutzen, müsse die entsprechende Technik aber auch in Deutschland tatsächlich hergestellt und praktisch erprobt werden. In südlichen Ländern gehe man von der Überlegung aus, dass eine Technik, die unter den klimatische ungünstigen Bedingungen Deutschlands auf 20 Jahre funktioniere, unter günstigeren Umständen erst recht den Beanspruchungen standhalten werde.

## 6.2 Isabella Pütz (Solon Solar Investments)

Frau Pütz (Solon Solar Investments) stellt ihre Erfahrungen in der Projektierung von PV-Freiflächenanlagen in Spanien in den Mittelpunkt ihres Impulsreferats. Auch sie stellte fest, dass Deutschland in der Solarwirtschaft Weltmarktführer sei. Das maßgebliche Know-how wurde auf Grundlage des EEG im Anlagenbau in Deutschland gewonnen. Von daher muss beim Export von Anlagentechnik in andere Länder auch eine Abwanderung von Know-how befürchtet werden, wenn damit kein heimischer Markt korrespondiere.

Frau Pütz stellte sodann die Vergütungsregelungen in Deutschland, Frankreich, Griechenland und Spanien gegenüber. Diese erweisen sich als unterschiedlich, erscheinen aber auf den ersten Blick insbesondere in Spanien und Griechenland als günstiger, zumal dort die Strahlungsintensität und damit der Ertrag noch höher ist.

In der praktischen Umsetzung kommen in diesen Ländern jedoch weitere Probleme hinzu, weshalb diese höheren Renditeerwartungen nicht so leicht für deutsche Firmen umzusetzen sind. Diese stellte Frau Pütz aufgrund der Erfahrungen von Solon wie folgt dar:

Spanien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lange Vorlaufzeiten für Genehmigungen und eine hohe Bürokratie</li> <li>• intransparente Genehmigungsprozesse</li> <li>• persönliche Kontakte für Genehmigungen förderlich/notwendig</li> <li>• aufgeheizter Markt, der bereits zu Preissteigerungen bei der Beschaffung von Grundstücken führt</li> <li>• technisch schlechtes Stromnetz, was die Einspeisung erschwert</li> <li>• Deckelung der Einspeisevergütung auf die Leistung von 371 MW</li> <li>• Behörden verlangen für die Errichtung einer Anlage eine Bürgschaft von 500,00 €/kWp</li> </ul>
Griechenland	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Rentabilität und Subventionen</li> <li>• lange, intransparente Genehmigungsprozesse</li> <li>• persönliche Kontakte zu Behörden erforderlich</li> <li>• Sicherheitsleistung in Höhe von 25% der Investitionskosten erforderlich</li> <li>• Kommunikationsproblem griechische Schrift</li> </ul>
Frankreich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohes Prestige der Atomkraft führt zu Vorbehalten gegenüber Erneuerbaren Energien und Photovoltaik</li> <li>• Deckelung der Stromproduktion aus Photovoltaik, die Investitionen für nachgeführte Anlagen daher unattraktiv</li> <li>• reduzierte Rechtssicherheit, da Grundlage für die Vergütung nur ein „Ministerialerlass“ ist</li> <li>• Monopolstellung des Netzbetreibers EDF führt zu Netzzugangsbehinderungen</li> <li>• in den Überseedepartements besteht eine schlechte Logistik, das vor Ort verfügbare Know-how ist gering und die Sicherheit der Anlagen ist nicht gewährleistet</li> </ul>

### 6.3 Annett Frühling (GEOSOL)

Frau Frühling (GEOSOL) berichtete über die Erfahrungen der Unternehmensgruppe GEOSOL bei der Projektierung von PV-FFA in Spanien. Seitens GEOSOL wird dieser Markt mit hohem Engagement bearbeitet. Dies zeigt sich u.a. auch darin, dass im Büro der GEOSOL Ibérica mit Sitz in Granada inzwischen 25 Mitarbeiter beschäftigt sind (im Vergleich zu 15 Mitarbeitern am Stammsitz in Berlin).

Die Marktchancen für deutsche Projektentwickler der Solarbranche bewertet GEOSOL grundsätzlich als positiv. Für einen erfolgreichen Markteintritt ist die Repräsentanz vor Ort mit qualifizierten Fachkräften und einem ausreichenden Netzwerk unabdingbar. Weiterhin wurden folgende Faktoren benannt:

- Vergütungssicherheit über 25 Jahre
- hohe Globalstrahlung
- Verfügbarkeit geeigneter Flächen
- ausreichende Netzkapazität zur Einspeisung von PV-Strom
- vorhandene Planungs- und Genehmigungssicherheit

Die Erfahrungen von GEOSOL zeigen, dass sich insbesondere die beiden letztgenannten Punkte in Spanien als schwierig erweisen. So werden beispielsweise Anfragen zu Netzan-schlusspunkten nur sehr schleppend bearbeitet und die Genehmigungsverfahren gestalten sich bürokratischer und komplizierter. Die Besonderheiten des spanischen Rechts und der dortigen Mentalität müssen berücksichtigt werden. Anhand von Beispielen wurde gezeigt, wie komplex sich die Projektentwicklung von PV-FFA in Spanien im Vergleich zu Deutschland darstellt. Das Durchlaufen der Genehmigungsverfahren dauert nach Berichten von GEOSOL erheblich länger, mitunter wird die doppelte Zeit benötigt. Zur Überwindung dieser Hürden setzt GEOSOL auf strategische Partnerschaften mit spanischen Firmen der Finanz- und Strombranche, welche u.a. auch als „politischer Türöffner“ fungieren.

### 6.4 Avv. Frank J. Geffers (CitySolar Italy)

Die Situation der PV-Branche in Italien sowie die dortige Förder- und Genehmigungspraxis sind Gegenstand des Beitrags von Herrn Rechtsanwalt Frank J. Geffers (CitySolar Italy). Herr Geffers ist als Rechtsanwalt in Rom tätig und dort zugleich Repräsentant von CitySolar, welche in Italien die Projektierung von PV-FFA betreiben.

Die wirtschaftliche Grundlage für die Einspeisevergütung für PV-FFA bildet das Einspeise-gesetz vom Februar 2007, welches stark am Vorbild des deutschen EEG orientiert ist. Damit ist auch die frühere Voraussetzung entfallen, wonach ein Betreiber einer Anlage vor Geneh-migung eine Bankgarantie beibringen musste. Nach dem aktuellen Recht wird die Einspeise-

---

vergütung aber nur nachträglich bewilligt, d.h. nach Inbetriebnahme, was der Abwehr unseriöser Investoren dienen soll. Die Dauer der garantierten Einspeisvergütung beträgt 20 Jahre.

Interessant ist in Italien zudem, dass in Einzelfällen zusätzlich zur gesetzlichen Einspeisvergütung noch 20 % der Investitionskosten in Form eines nicht rückzahlbaren Investitionszuschusses bzw. eines zinsvergünstigten Kredites ausgezahlt werden können, hierfür existiert jedoch nur ein begrenztes Kontingent, so dass der Investor diese Summe nicht vorab einkalkulieren kann.

Die Vergütung für PV-Anlagen wird in Italien danach differenziert, ob es sich um eine gebäudeintegrierte, teilintegrierte oder nicht integrierte Anlage handelt. Weitere Differenzierungen finden nach der Größe der Anlage statt. Die Vergütungshöhe liegt etwas unter den spanischen Sätzen (je nach Anlagentyp zwischen 36 und 49 ct/kWh bis Ende 2008, danach sinken die Vergütungssätze).

Für die wirtschaftliche Kalkulation der Anlagen in Italien besteht insoweit eine besondere Schwierigkeit, als Pachtverträge in der Pachthöhe (in der Regel) indexiert sind (als Inflationsausgleich), während die Einspeisvergütung (wie in Deutschland) über die Laufzeit fest ist. Damit verschlechtert sich mit fortschreitender Laufzeit die wirtschaftliche Grundlage für den Anlagenbetrieb.

Die Genehmigungsverfahren sind in Italien regional sehr unterschiedlich gestaltet. Dabei erwähnte Herr Geffers vor allem, dass es vereinzelt vereinfachte Genehmigungsverfahren für Anlagen bis zu 1 MW gibt, für die dann auch keine sonst übliche Umweltverträglichkeitsprüfung gefordert werde. Die Dauer der übrigen Verfahren ist zwar rechtlich auf maximal 180 Tage festgelegt, jedoch hängt die Laufzeit tatsächlich im Einzelfall sehr stark von der Durchführung einer eigenständigen UVP ab, die länger dauern kann.

## 6.5 Diskussion

Auf Nachfrage von Herrn Rainer K. Schmidt (Q-Cells) zur Markteinschätzung in Italien erläuterte Herr Avv. Geffers, dass sich ein Markt noch im frühen Aufbaustadium befinde. Ungeklärt seien z.B. noch viele Fragen zu Einspeisepunkten. Auch sei es traditionell schwierig, Land zu erwerben oder zu pachten. Schließlich betont er, dass die italienischen Genehmigungsverfahren einer einheitlichen Struktur entbehren und daher häufig von „Zufallsfaktoren“ bestimmt werden.

Herr Reekers (SMA Technologie) regte an, die Technik der Wechselrichter zu verbessern, um PV-FFA auch zur Netzstützung zu verwenden. Das sei insbesondere in Ländern mit schlechten Stromnetzen ein wichtiges Entwicklungspotential. Hierzu ergänzte Herr Dr. Michael Mack (Solar Engineering, ARGE PV-Monitoring), dass zur Entwicklung dieser Fähigkeiten ein Pilotprojekt in Kassel laufe.

Herr Rainer K. Schmidt (Q-Cells) berichtet von den Erfahrungen im Netzzugang im Vergleich Deutschland und Spanien. Trotz eindeutiger Rechtslage sei es nach seiner Erfahrung in Deutschland so, dass bisweilen der Netzzugang mit fadenscheinigen Begründungen verweigert werde. Dies funktioniere in Spanien nach seiner Ansicht besser, weil dort Produzenten von PV-Strom zugleich auch eigene Netzbetreiber seien. Hierzu ergänzte Herr Avv. Geffers, dass in Italien die nahezu monopolistische Netzbetreiberstruktur eher ein Zugangerschwerbis darstelle. Es sei von entscheidender Bedeutung, durch Mittelspersonen Zugang zu Netzbetreibern zu erreichen. Herr Matthias Reichmuth (IE Leipzig, ARGE PV-Monitoring) fragte dazu nach, ob es dann strategisch möglich sei, mit den monopolistischen Netzbetreibern hinsichtlich der PV-Stromerzeugung Joint Ventures zu schaffen. Dies verneinte Herr Geffers, weil die ENEL so stark sei, dass sie kein Interesse an Partnern habe. Sie sei letztlich alternativlos.

Herr Bernhard Beck (Beck Energy) berichtet von seinen Erfahrungen mit der Projektierung und Errichtung von PV-FFA in Spanien. Auch er bewertet die dortige Situation als sehr schwierig. Es müsse im Verhältnis zu Deutschland der „hundertfache“ Aufwand getrieben werden. Zugleich wies er aber darauf hin, dass mit dem inzwischen gewonnenen Know-how es trotzdem wirtschaftlich machbar sei.

Frau Isabella Pütz (Solon Solar Investments) beklagte auch für Frankreich die starke Stellung der EVU und deren mangelnde Kooperationsbereitschaft. Besser sei die Situation jedoch in den Überseedepartements, denn dort bestehe ein großer Mangel an Strom, so dass auch das Interesse an PV-FFA höher sei.

Herr Dr. Michael Mack (Solar Engineering, ARGE PV-Monitoring) beklagte, dass seitens der deutschen Kreditwirtschaft die Situation der Projektentwicklung im Ausland zu unkritisch gesehen werde. So gäbe es gutgläubig hohe Finanzierungen für Anlagen, die bei genauer Betrachtung ein wirtschaftliches Risiko darstellen. Offenbar werden zu stark die erwarteten hohen Erlöse in den Vordergrund gestellt.

Abschließend gaben die Referenten noch eine Einschätzung zur zukünftigen Exportentwicklung ab. Frau Pütz wies darauf hin, dass bislang PV-Anlagen auf Dächern keine extra Förderung erhalten würden, dieses aber evtl. kommen werde. Weiterhin meinte sie, dass SOLON Solar Investments in diesem Jahr 2 MW und im nächsten Jahr 20 MW Freiflächenanlagen in Spanien plane. Herr Mauritz verkündete, dass Solar Trak in Spanien voraussichtlich 20 bis 50 kleinerer Anlagen errichten werde. Frau Frühling stellte für GEOSOL fest, dass man sich auch in Zukunft auf (große) PV-FFA beschränken werde. Für Italien prognostizierte Herr Geffers einen lukrativen Markt für Dachflächen und Freiflächen. Herr Fabian Zuber (First Solar) wies noch darauf hin, dass in Kalifornien die Errichtung einer 80 MW-Anlage angekündigt sei. Dies bestätigte Herr Dr. Mack unter Hinweis, dass die Amerikaner mit einer solch großen Anlage auf dem heimischen Markt die Exportkompetenz beweisen wollen.

---

## 7 Perspektiven 3: Technische Perspektiven

### 7.1 Thomas Klodt, Solarparc AG

Herr Klodt stellte einleitend die Aktivitäten der Solarparc AG vor. Die Solarparc AG hat PV-Anlagen mit 2.3 MWp im eigenen Besitz und betreibt für Dritte 31.9 MWp Anlagenleistung. Von diesem Bestand sind nur 1.9 MWp Dachanlagen, alle anderen Freiflächenanlagen. Dachanlagen kämen kaum zustande, da statische Anforderungen und Anforderungen der Grunddienstbarkeit in den meisten Fällen „k.o.-Kriterien“ für geplante Dachanlagen seien.

Herr Klodt betont, dass es nach wie vor technisches Optimierungspotential bei Freiflächenanlagen gebe und dass aus seiner Sicht diese Optimierung unbedingt in Deutschland erfolgen solle. In den technischen Details gebe es vielfach Probleme in der Betriebsführung, die es zu lösen gelte, diese Einschätzung sei auch auf einem Betreibertreffen im Juni 2007 im Zuge der „intersolar“ in Freiburg einhellige Meinung gewesen.

Anhand von Beispielen aus der eigenen Praxis stellte Herr Klodt anschließend die Fortschritte bei Fundamentierung und Unterkonstruktion vor. Bei den ersten Projekten habe man noch mit Streifenfundamenten aus Beton gearbeitet, später mit Rüttelfundamenten. Dann habe sich die Verankerung mit Erdschraubankern vollständig durchgesetzt. Bei heutigen Freiflächenanlagen sei praktisch keine Versiegelung der Böden mehr gegeben.

Diese Entwicklung habe sich mittlerweile auch bei zweiachsig nachgeführten Anlagen vollzogen. Bei der Solarparc-Anlage Rotvorwerk sind die Tracker noch auf Betonfundamenten errichtet, nachgeführte Solarparc-Anlagen aus 2006 sind bereits mit Erdschraubankern verankert.

Auch in der Gestellkonstruktion habe es wichtige Fortschritte gegeben, so verfüge die Solarparc AG heute über eine vorkonfektionierte Unterkonstruktion, die sich fließend dem Geländeverlauf anpasse.

In der weiteren Entwicklung sieht Herr Klodt vorrangig drei Themen:

- Diebstahlschutz, hier gebe es noch keine gute, gebrauchsfertige Lösung
- Lüftungskonzepte der Wechselrichter, vielfach sei die Kühlung unzureichend und die Wechselrichter gingen in Begrenzung, was den Ertrag schmälert
- Optimierung der Nachführung, hier bleibe die Stromproduktion hinter den Erwartungen zurück.

Zusammenfassend stellt Herr Klodt fest, dass aus seiner Sicht Freiflächenanlagen in Deutschland sehr wichtig sind für die weitere technische Entwicklung der PV-Anlagentechnik. Die Solarparc AG suche auch fortlaufend neue Projekte.

Die Präsentationsfolien von Herrn Klodt sind Bestandteil der Anlage.

---

## 7.2 Georg Sterner, SOLEA

Die PV EIWA hat in 2006 rund ein Drittel Dachanlagen, ein Drittel Freiflächenanlagen mit fester Reihenaufstellung und ein Drittel einachsige nachgeführte Anlagen mit geneigter Drehachse installiert. Mit Eigenentwicklungen ist PV EIWA aktiv tätig im Bereich der Unter- und Nachführkonstruktionen sowie in der Sicherungstechnik (Zaun/ Diebstahlschutz).

Die Weiterentwicklung der Unter- und Nachführkonstruktionen habe ein gutes Kostensenkungspotential, das allerdings gegenwärtig durch den starken Anstieg der Metallpreise nicht zum Tragen komme.

Mit der Markteinführung der einachsigen Nachführung mit geneigter Drehachse (Markenname sun-ax) sei man zufrieden. Die Mehrkosten gegenüber fester Anstellung lägen bei 15 %, der Mehrertrag bei bis zu 23 %. Es gebe wenig hydraulische Komponenten und eine gute Verankerungssicherheit, auch bei höheren Windlasten. Selbst eine manuelle Umstellung der Neigung der Drehachse sei auf Wunsch zu integrieren.

Der höhere Flächenbedarf der Nachführsysteme sei in den Zielländern des Exports kein Problem.

PV EIWA erweitert gegenwärtig seine Entwicklungsanstrengungen auch auf zweiachsige nachgeführte Systeme. Auch zweiachsige Nachführungen böten ein gutes Potential - man schätze die Anlagen-Mehrkosten auf rund 20 % bei Mehrerträgen von rund 30 %, wobei aber auch der höhere Wartungsaufwand einzurechnen sei. Entscheidend sei die Standsicherheit auch bei hohen Windlasten bzw. die sichere „Sturm-Stellung“ in die Horizontale durch zuverlässige Windsensoren. Das Fundament führe man gegenwärtig noch in Beton aus.

Auch Drehkreissysteme (azimutale Nachführung) untersuche man, diese seien vom Bau her aufwändig und nicht für jeden Standort geeignet.

Auf der Modulseite wende man sich dem neuen Feld Dünnschichtmodule (CdTe) zu. Preislich sei da ein hohes Potential, Kostensenkungen seien im Dünnschichtbereich besser umzusetzen.

Als Ausblick fasste Herr Sterner zusammen:

- die Bedeutung von Dünnschichtmodulen wird zunehmen. Sie stellen auch für Exportländer wie Spanien zunehmend eine wichtige Alternative dar.
- Das Interesse der Zielländer Export an Nachführungen, die als deutsche Ingenieurleistung entwickelt und optimiert wurden, ist sehr groß.
- Die durchschnittliche Größe der Solarparks wird wachsen. Die erfordert zunehmende Anstrengungen in der Bauleistung.

---

### 7.3 Bernhard Beck, Beck Energy

Herr Beck verweist eingangs auf die Erfahrung seines Hauses mit inzwischen 23 Freiflächenprojekten, davon 22 mit CdTe-Modulen. Das erste Projekt ist 2002 umgesetzt worden. Die robuste Aufständering mit großen Spannweiten in der Horizontalebene folge auch in der Weiterentwicklung den bereits zu Beginn entwickelten Grundlinien. Die nachgewiesene Performance aller Projekte mit PR-Werten von mindestens 85 % sei sehr zufriedenstellend.

Bereits früh sei man in vorderer Reihe an der Weiterentwicklung der Wechselrichter- und Verschaltungskonzepte aktiv geworden (TEAM-Konzept) sowie bei der Optimierung der Kabelführung (Spleißkabel). Man habe Kostenreduktionspotentiale in der Statik, bei der Modulverschaltung und in der Verkabelung weitgehend ausgeschöpft und verfüge heute über eine gut replizierbare Kraftwerkstechnik. Die Dünnschichttechnik habe sich mit verlässlichen Modulwirkungsgraden von rund 10 % am Markt gefestigt.

Herr Beck sieht eine weitgehend gelungene Optimierung und betont, dass aus seiner Sicht weitere Marktpotentiale und Kostensenkungen nur durch Innovationen zu erschließen seien.

Als ein Beispiel für Innovationen, die gerade erst in den Markt eingeführt werden, nannte er die neue Modulgeneration auf Basis neuer Halbleiter- und mikrokristallinen Materialien (CIGS, CSG, MSI u.a.). Diese Innovationen stellen mit ihrem sparsamen Energie- und Materialeinsatz in der Produktion einen echten Fortschritt dar, die aufwändige Siliziumschmelze werde ersetzt durch angepasste physikalische und chemische Beschichtungsverfahren.

Man müsse sich aber auch deutlich der Risiken dieser neuen Dünnschichttechnologien bewusst sein. Für diese Module fehle die Langzeiterfahrung, und erst die Praxis könne zeigen, ob und unter welchen Umständen Glassprünge, Oxidation, Delamination oder Degradation der Schichten sowie Kontaktprobleme auftreten – wie dies bei früheren Dünnschichtentwicklungen der Fall gewesen sei.

In diesem Zusammenhang komme den Freiflächenanlagen eine wichtige Rolle zu. Ein Schadensfall auf einer Freifläche sei zu lösen, da kein Drittschaden entstehe, auf einem Dach sei das nur sehr begrenzt der Fall. Für die Modulinnovationen sei die Freifläche ein unerlässlicher Teststand, diese Möglichkeit werde unbedingt benötigt, um die Innovationen zur Marktreife zu bringen.

Eine vernünftige Freiflächenvergütung, so führte Herr Beck aus, sei elementar für die schnelle Einführung neuer kostengünstiger Modultechnologien.

Der Abstand zur Dachvergütung werde immer größer, dies sei nicht vernünftig. Die angestrebten Neuregelungen berücksichtigten zu wenig das schwierige Marktumfeld mit steigenden Fremdkapitalzinsen und stark steigenden Metallpreisen. Bereits bei der bestehenden Degression seien die Bruttomargen so niedrig, dass 2008/ 2009 Freiflächeninstallationen mit Modulen auf Basis von kristallinem Silizium nahezu nicht mehr zu finden sein werden.

Die Alternative, immer größere Kraftwerke zu bauen, stoße an Grenzen. Bei Leistungen von mehr als 3 MW Einspeisung sei vielfach eine Erschließung auf die Hochspannungsebene (110 kV) erforderlich. Damit verbunden ist ein erhöhter Aufwand für die Verhandlungen mit dem Netzbetreiber. Zudem steige bei so großen Anlagen der Aufwand für Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen. In diesem Zusammenhang kritisierte Herr Beck, dass bei der Feststellung der erforderlichen Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen vielfach auch überzogene Forderungen an die Betreiber gestellt werden.

Zusammenfassend betonte Herr Beck, es sei ein wichtiges Anliegen seines Hauses, Innovationen und Kostensenkungen aktiv umzusetzen. Dazu bedürfe es aber einer sinnvollen Vergütung für die Freifläche. Wenn die Freiflächenvergütung zu stark sinke, werde die bislang auf der Freifläche verbaute Modulleistung auf dem Dach verbaut werden, was die Differenzkosten dann erhöhe. Insofern werde, betonte Herr Beck, eine zu starke Absenkung der Freiflächenvergütung die Differenzkosten nicht senken, sondern erhöhen.

Die Präsentationsfolien von Herrn Beck sind Bestandteil der Anlage.

#### **7.4 Olaf Baumer, IBC SOLAR AG**

Herr Baumer begrüßt die Vorlage des Planungsleitfadens und hofft, dass dieser weite Verbreitung bei den Genehmigungsbehörden findet. Derzeit sei die Festsetzung von Ausgleichsmaßnahmen für Freiflächenanlagen vielfach noch überzogen, wie er am Beispiel der Ausgleichsmaßnahmen für eine Anlage auf der Deponie Lichtenfels erläuterte. Die Vorgaben aus dem Leitfaden seien dringend erforderlich.

Mit dem zeitlichen Ablauf des B-Plan-Verfahrens komme man soweit gut zurecht, es sei durchaus in 6-8 Monaten zu bewältigen. In einzelnen Fällen (Freiflächenanlage Taucha) seien aber auch bis zu 20 Monate erforderlich gewesen.

Man müsse aber die Frage stellen, ob die Erfordernis eines B-Plans auch für kleine Freiflächenanlagen beibehalten werden müsse. Für kleine Anlagen – z. B. im landwirtschaftlichen Bereich – entstehe hier ein unverhältnismäßig hoher Aufwand.

Bei den zukünftigen Entwicklungen sieht Herr Baumer eine wichtige Rolle für die zweiachsig nachgeführten Anlagen auf Deponieflächen. Weiterhin sieht er eine wichtige Rolle für Modulinnovationen wie z. B. die CSG-Technologie. Die neuen Techniken träfen aber im derzeitigen Marktumfeld (steigende Zinsen, steigende Metallpreise) auf schwierige Umsetzungsbedingungen.

Abschließend kritisierte Herr Baumer die angekündigten neuen Degressionssätze. Die EEG-Vergütungen müssten ausreichend Planungssicherheit bieten, dies sei so nicht mehr gewährleistet. Man solle die Warnungen der Branche, dass Freiflächenanlagen dann nicht mehr umzusetzen seien, nicht leichtfertig zur Seite schieben. Er habe auf dem ersten Workshop vorhergesagt, dass durch die erhöhte Degression für Freiflächenanlagen die Installation

von Modulen auf Basis Silizium kristallin 2007 zu einem Ende kommen werde, und dies könne man auch heute beobachten.

Es sei bedauerlich, dass man überhaupt an den „Stellschrauben“ des EEG drehe. Das EEG sei ein weltweit anerkannter großer Erfolg, mit hohem volkswirtschaftlichen Nutzen für die regional ansässige Zulieferindustrie. Man müsse in diesem Zusammenhang klar sehen, dass die Projektentwickler und Ingenieure zwar weiterhin im Exportgeschäft tätig sein könnten, wenn Freiflächenanlagen in Deutschland nicht mehr gebaut werden können, dass aber die Zulieferindustrie nicht mitgehen könne in die Zielländer des Exports und so unwiderruflich ein beträchtliches Auftragsvolumen verliere.

## **7.5 Diskussion**

In der Diskussion wurde zunächst der Aspekt, dass Freiflächenanlagen Träger der Innovation sind, aufgegriffen und vertieft. Dies sei ein völlig anderes Bild, als in Veröffentlichungen von Verbänden und Fachpresse bisher skizziert worden sei. Dort seien gebäudeintegrierte Anlagen als alleiniger Motor der Innovation dargestellt worden, und Freiflächenanlagen als bloße Wiederholung von Standardtechnik.

Im Weiteren wurde die These von Herrn Beck, dass die Erprobung neuer Techniken auf der Freifläche einfacher möglich sei, weil bei Schadensfällen keine Drittschäden auftreten, anhand aktueller Beispiele bestätigt. Wichtig sei auch zu sehen, dass eine Freiflächenanlage ein Großanlage mit einer großen Anzahl von Modulen sei, so dass auch Fehler, die mit kleiner Wahrscheinlichkeit auftreten, dort aufzuspüren sind.

## 8 Abschluss

Frau Viertl fasste die Ergebnisse des Workshops aus Sicht des BMU abschließend zusammen. Sie stellte fest, dass es 2006 ein weiteres Wachstum (+24%) im Freiflächenbereich gegeben hat. Die Anlagen werden größer. Es wurden Kostensenkungen realisiert und es ist ein Trend zu nachgeführten, ertragreicheren Anlagen erkennbar, sowie zur Errichtung von Anlagen in den sonnenreicheren Regionen (Bayern). Hierbei ist eine Dominanz der Nutzung von Ackerflächen festzustellen. Der Workshop hat deutlich gemacht, dass noch eine ganze Reihe von Projekten in der Planung ist (264 neue Planungen). Es ist im Workshop außerdem deutlich geworden, dass es zu Preissteigerungen der Rohstoffe Stahl und Kupfer kam. Auch der Anstieg der Zinsen macht sich auf die Projektrendite negativ bemerkbar. Die Kritik der Unternehmen und des Verbandes an den Empfehlungen für den Freiflächenbereich wird vom Bundesumweltministerium sehr ernst genommen. Hinsichtlich der angekündigten zukünftigen Degressionsregelungen stellte sie aber auch klar, dass die EEG-Vergütungen eine Preisfestsetzung des Staates sind. Diese Preisfestsetzung müsse verantwortungsvoll mit Blick auf das Ganze geschehen und maßvoll erfolgen. Hinsichtlich der vorgetragenen Änderungswünsche im Detail rief Frau Viertl in Erinnerung, dass die EEG-Novelle als schlanker, einfacher Gesetzestext gewollt sei. Komplizierte und schwerfällige Regelungen wolle man vermeiden. Sie begrüßte die sich eröffnenden Exportchancen, nahm aber auch zur Kenntnis, dass es in vielen Märkten noch große Hemmnisse bei der Umsetzung der Projekte gibt.

Frau Viertl schloss die Veranstaltung mit einem Dank an alle Teilnehmern, insbesondere die Vortragenden.

---

## Hinweis auf die verwendeten Präsentationsfolien (Anlage)

### Zu Kapitel 3 (Einleitender Teil):

Dr. Karin Freier EEG in seiner Grundstruktur fortführen: wirtschaftliche Effizienz der Vergütung bis 2007 überprüfen!

### Zu Kapitel 4 (PV-Freiflächenanlagen, Monitoring-Ergebnisse):

Helmut Böhnisch Entwicklungslinien der Nennleistung und der Standorte der PV-Freiflächenanlagen in Deutschland

Dr. Michael Mack „PV-Freiflächenanlagen: Monitoring-Ergebnisse“ Ergebnisse Technik, Kosten, Standortwahl

Dr. Dieter Günnewig Naturschutz und Konflikte um Freiflächenanlagen – mit Planungsleitfaden alles im Griff?

Johannes Bohl Rechtsrahmen und dessen Umsetzung in einigen Fallbeispielen

Matthias Reichmuth Geplante Anlagen in Deutschland – Flächensuche mit regionalen Unterschieden

### Zu Kapitel 5 (Marktentwicklung der Freifläche und der Dachanlagen):

Manfred Bächler, Phoenix Solar AG (ohne Titel)

Ulla Meixner, reconcept PV Freiflächenanlagen der Zukunft – in Deutschland und im Ausland

Matthias Willenbacher, juwi solar (ohne Titel)

Frank Wolff, Epuron Marktentwicklung von Freiflächenanlagen in Deutschland

### Zu Kapitel 6 (PV-Freiflächenanlagen als Exportartikel):

Annett Frühling, GEOSOL PV-Freiflächenmarkt in Spanien – Hemmnisse und Barrieren

Isabella Pütz, SOLON Exportartikel Freiflächenanlage. Hemmnisse und Barrieren auf Auslandsmärkten

Frank J. Geffers, city solar Italy: Feed-in Tariffs and Authorization Procedures for PV Power Plants.

**Zu Kapitel 7 (Technische Perspektiven):**

Thomas Klodt, Solarparc AG (ohne Titel)

Georg Sterner, SOLEA      Technische Perspektiven aus der Sicht des Anlagenbauers

Bernhard Beck, Beck Energy      Powering the Future