

23. Symposium



Photovoltaische Solarenergie

5. - 7. März 2008

Kloster Banz, Bad Staffelstein



Training
Seminare
Tagungen

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
• >	
Zeitschema	1
Programm des 23. Symposiums Photovoltaische Solarenergie	2

PERSPEKTIVEN DER PHOTOVOLTAIK

Technische und ökonomische Weiterentwicklung der Photovoltaik: Strategie und Projekte	14
Nick-Leptin Joachim, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin	
Die Zukunft der PV-Technologie: Lösung des Siliziumproblems, Konzentrator- und Dünnschichttechnologie	19
Weber Eicke R., Prof. Dr., Fraunhofer ISE, Freiburg	
Technologiefinanzierungen - Dünnschichtverfahren versus kristallines Silizium?	26
Brinkmann Norbert, Commerzbank AG, Hamburg	

DER DEUTSCHE SOLARSTROMMARKT AUF DEM PRÜFSTAND: LAGEBEURTEILUNG 2008

Der deutsche Solarstrommarkt auf dem Prüfstand: Lagebeurteilung 2008	34
Freier Karin, Dr., Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin	
Standpunkt Photon	36
Kreutzmann Annegret, Chefredakteurin Photon, Solar Verlag GmbH, Aachen	
Standpunkt der Branche	38
Hoffmann Winfried, Dr., EPIA, Brüssel, Belgien	
EEG-Novelle: Liebe Hiebe für Solarbranche	40
Droxner Stephan, Landesbank Baden-Württemberg, Stuttgart	
Wertigkeit von PV-Strom - Nutzen durch Substitution des konventionellen Kraftwerkparcs und verbrauchsnahe Erzeugung	43
Braun Martin, Dipl.-Ing., ISET, Kassel	
Die Markteinführung der Photovoltaik: Das EEG als Erfolgsmodell mit kleinen Wachstumsstörungen? Die Außensicht	49
Wüstenhagen Rolf, Prof. Dr., Universität St. Gallen, Schweiz	

KOMPONENTEN FÜR PV-SYSTEME

Wechselrichter für die Solartechnik - 20-Jahresbilanz und Zukunftsperspektiven	52
Zacharias Peter, Prof. Dr., ISET, Universität Kassel	
Schäden an Bypassdioden in PV-Modulen durch induzierte Spannungen und Ströme, die durch nahe gelegene Blitzströme verursacht	58
Häberlin Heinrich, Prof. Dr., Berner Fachhochschule, Burgdorf, Schweiz	
Ein photovoltaisches AC-Modul in Hochvolt-Technologie	64
Henze Norbert, Dr., ISET, Kassel	
98,5% Wechselrichterwirkungsgrad mit SIC MOSFETS	70
Burger Bruno, Dr, Fraunhofer ISE, Freiburg	
99,9% MPP-Tracking Performance - nur die "halbe Wahrheit"?	76
Bründlinger Roland, Dipl.-Ing., Arsenal Research, Wien, Österreich	

NETZFERNE PHOTOVOLTAIK

Photovoltaik zur netzfernen Elektrifizierung	84
Gabler Hansjörg, Dr., ZSW, Stuttgart	
10 Jahre Hybridsystem "Starkenburger Hütte" - Betriebserfahrungen mit einem innovativen Systemkonzept	92
Landau Markus, Dipl.-Ing., ISET, Kassel	
PV-Wind-Brennstoffzellen-Hybridsysteme zur Versorgung von Messstationen auf Meeresplattformen	98
Vetter Matthias, Dr., Fraunhofer ISE, Freiburg	
Anspruch und Wirklichkeit Solarer Beleuchtungssysteme mit LED	104
Pfanner Norbert, Dipl.-Ing. (FH), Fraunhofer ISE, Freiburg	
40 Jahre Photovoltaik-Geräte-Entwicklung in Deutschland	110
Roth Werner, Dipl.-Ing., Fraunhofer ISE, Freiburg	

VERBREITUNGSSTRATEGIEN / AUS- UND WEITERBILDUNG

- Der lange Weg zum Volkskraftwerk** 118
Koenemann Detlef, Dr., BVA Bielefelder Verlag, Bielefeld
- Ist die Schweiz nach der Einführung der kostendeckenden Vergütung wieder auf dem Weg zur Photovoltaik Champions-League?** 122
Nordmann Thomas, TNC Consulting AG, Erlenbach, Schweiz
- Qualifizierung von Fachkräften - Ausbildung zum PV-Techniker und Planer** 127
Becker Thomas, Ing., ATB-Becker, Absam, Österreich
- Aufgaben für einen fachübergreifenden Mathematikunterricht** 132
Brinkmann Klaus, Prof. Dr.-Ing., Umwelt-Campus Birkenfeld, FH Trier, Birkenfeld

ENERGIEMETEOROLOGIE / SIMULATION VON PV-SYSTEMEN

- Energiemeteorologie - Ein Überblick am Beispiel der Photovoltaik** 140
Heinemann Detlev, Dr., Universität Oldenburg
- Diffuse Verhältnisse bei der Einstrahlung? Über die Eingangsdaten für Ertragsprognosen** 146
Reise Christian, Dr., Fraunhofer ISE, Freiburg
- Dynamisch erweiterbare Simulation von Photovoltaiksystemen mit DESIRE** 152
Volker Quaschnig, Prof. Dr., FHTW Berlin
- Modellierung der Spannungsabhängigkeiten des Wechselrichter-Wirkungsgrades** 158
Schmidt Heribert, Dr.-Ing., Fraunhofer ISE, Freiburg

PV-GEBÄUDEINTEGRATION

- Photovoltaik im Bauwesen - Eine Norm bringt Licht in das Dunkel** 166
Bergmann Arno, Dipl.-Ing./EUR Ing., DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik, Frankfurt/Main und Erban Christof, Dipl.-Ing., Schüco International AG, Bielefeld
- Gebäudeintegrierte PV-Bauteile** 172
Fellenberg Thomas, RHEINZINK GmbH & Co. KG, Datteln
- Fünf Schritte zur gebäudeintegrierten Photovoltaikanlage** 175
Eisenschmid Ilona, Dipl.-Ing., Scheuten Solar Germany GmbH, Gelsenkirchen

Mit gebäudeintegrierter PV im tageslichtoptimierten Passivhaus zur bilanziellen Energieautarkie	181
Miloni Reto P., Dipl.-Ing. Arch. ETH SIA, Miloni Lichtplanung & Architektur, Hausen, Schweiz	

FESTVORTRAG

100 % Erneuerbare Energien	190
Lehmann Harry, Prof. Dr., Umweltbundesamt Dessau	

QUALITÄT

Ganzheitliche Qualitätssicherung als Instrument der Renditeoptimierung von Photovoltaikprojekten - Ein Mehrwert für Hersteller, Planer und Investoren	198
Kreissler Karsteh, Dipl.-Ing., Business Institute Solar Strategy, Hamburg	

Solaranlagenpass mit Abnahmeprotokoll als neues Instrument zur Qualitätssicherung für Handwerk und Kunde	204
Stryi-Hipp Gerhard, Dipl.-Phys., BSW, Berlin <i>Referent: Vaaßen Wilhelm, Dipl.-Ing., TÜV Rheinland Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH, Köln</i>	

Risiken mindern und Qualität sichern: Haftung und Gewährleistung bei Photovoltaikanlagen	209
Flaig Stefan, Rechtsanwälte Dr. Binder und Flaig Partnerschaft, Freiburg	

Bewitterung von PV-Modulen drinnen und draußen	215
Kohl Michael, Dipl.-Phys., Fraunhofer ISE, Freiburg und Ferrara Claudio, Öipl.-Phys., Dipl.-Ing. Arch., TÜV Rheinland Group, Köln	

Betriebs- und Unterhaltskosten von PV-Anlagen	221
Stettler Sandra, Dipl.-Umw.-Nat. ETH, Enecolo AG, Mönchaltorf, Schweiz	

PV-ANLAGEN UND NETZASPEKTE

Multifunktionale Photovoltaikprodukte - Strategie zu neuen Produkten mit hohem Kostensenkungspotenzial	228
Bendel Christian, Dr., ISET, Kassel	

Stromspeicher in Netzen mit hohem Anteil erneuerbarer Energien	234
Sauer Dirk Uwe, Prof. Dr., RWTH Aachen	

Aktive Wirk- und Blindleistungsregelung als Beitrag von PV-Wechselrichtern zur Netzstützung	240
Wachenfeld Volker, Dr. Ing., SMA Technologie AG, Niestetal	

Smart Metering - Neue Chancen für PV-Systeme , 244
Wittwer Christof, Dr.-Ing., Fraunhofer ISE, Freiburg

Konzentrator-Photovoltaik: Status und Erwartungen 250
Bett Andreas, Dr., Fraunhofer ISE, Freiburg

POSTERBEITRÄGE

SCHWERPUNKT A: Stromversorgungssysteme mit PV

A1 Photovoltaik Freiflächenanlagen - Entwicklungen, Planungsstand und Berücksichtigungen von Umweltbelangen 258
Reichmuth Matthias, Dipl.-Geogr., Leipziger Institut für Energie GmbH, Leipzig

A2 20 MW-Solkraftwerk SinAn: In Südkorea entsteht eines der weltweit größten Vorzeigeprojekte nachgeführten Anlagenbaus 264
Däuer Eva, SunTechnics, Hamburg

A3 Netz ohne Kraftwerk? Autonomes selbstlernendes Energie-Management 265
Köln Klaus-Wilhelm, Dipl.-Ing., UfE GmbH, Lübeck

A4 Strategie zum technischen und wirtschaftlichen Betrieb regenerativer verteilter Erzeuger im elektrischen Verteilnetz - Netzintegration von Photovoltaik mit dem Konzept der dezentralen Entscheidung 270
Nestle David, Dipl.-Ing., ISET, Kassel

A5 Topologien für Solarladeregler - Vergleich und Stand der Technik 276
Müller Michael, Dipl.-Phys., Steca GmbH, Memmingen

A6 Energiemanagementsysteme für PV-Hybridssysteme - Klassifizierung und Systematisierung 282
Brinkmann Klaus, Prof. Dr.-Ing., Umwelt-Campus Birkenfeld, FH Trier

A7 entfällt

A8 Photovoltaik-Anlagen im Netzparallelbetrieb: Erfahrungen eines ostsächsischen Regionalversorgers 288
Rindelhardt Udo, Prof. Dr. rer. nat., Forschungszentrum Dresden-Rossendorf, Dresden

A9 entfällt

A10 Jahresenergieertrag von 13 verschiedenen Photovoltaik-Technologien in Deutschland und Zypern 294
Zinßer Bastian, Dipl.-Ing., Universität Stuttgart

A11 Neue Lastannahmen nach DIN 1055-4 und -5 300
Geisel Udo, Wagner & Co. Solartechnik GmbH, Cölbe

POSTERBEITRÄGE

SCHWERPUNKT B: Qualitätssicherung, Betriebskosten und Standardisierung von PV-Komponenten und Systemen

B1 Sicherstellung der Haltbarkeit von Gestellsystemen für PV- und Thermiekomponenten über die volle Laufzeit von 20 Jahren 306

Schnitzer Sandy, Dipl.-Ing. (FH), ConergyAG, Rangsdorf

B2 entfällt

B3 entfällt

B4 entfällt

B5 Qualitätssicherung von PV-Wechselrichtern durch entwicklungs- und serienbegleitende Tests 312

Herrfeld Andreas, Dr., SMA Technologie AG, Niestetal

B6 Mängelsteigerung 200 % - Stand und Entwicklung von Mängeln aus Sachverständigen-Gutachten 317

Keilholz Christian, Dipl.-Ing. (FH), solarklima e.K., Oberbergkirchen

B7 Feldstudie zur tatsächlichen Leistung von Photovoltaikanlagen mittels Peakleistungsmessgerät 323

Mertens Konrad, Prof. Dr., Fachhochschule Münster, Steinfurt

B8 Abhängigkeit des Serieninnenwiderstandes von der Bestrahlungsstärke bei PV-Modulen unterschiedlicher Zelltechnologien 329

Wagner Andreas, Prof. Dr., Fachhochschule Dortmund

B9 Hardware-Simulatoren für Solargeneratoren 335

Keller Günter, Prof. Dr.-Ing., Fachhochschule Deggendorf

B10 Round-Robin-Test mit Bestrahlungsstärkesensoren 341

Glotzbach Thomas, Dipl.-Ing., ISET, Kassel

B11 Performance Ratio - Das Maß der Dinge in der Photovoltaik? 347

Haselhuhn Ralf, Dipl.-Ing., DGS Berlin-Brandenburg e.V., Berlin

B12 Messung und Simulation der Energieerzeugung von nachgeführten Photovoltaikanlagen 353

Schlabbach Jürgen, Prof. Dr.-Ing., Fachhochschule Bielefeld

POSTERBEITRÄGE

SCHWERPUNKT C: Komponenten für PV-Systeme: Module, Energiespeicher, Regler, Wechselrichter etc.

- C1 Ausnutzung der Eigenfrequenzen von PV-Generatoren zur nächtlichen Diebstahlüberwachung** 358
Schlabbach Jürgen, Prof. Dr.-Ing., Fachhochschule Bielefeld
- C2 Besonderheiten bei der Auslegung von Überspannungs-Schutz-Geräten für Photovoltaik-Anlagen** 361
Dürr Dietmar, DEHN +. SÖHNE GmbH + Co. KG, Neumarkt
- C3 Solarleitungen für PV-Anlagen - Normung/Anforderungsprofil des DKE Arbeitskreises** 365
Illner Götz, Dipl.-Ing., Prysmian Kabel und Systeme GmbH, Neustadt
- C4 Entwicklungs- und fertigungstechnische Voraussetzungen zur Absicherung einer Strangwechselrichter-Lebensdauer von 20 Jahren** 369
Herzog Reinhold, Oelmaier Technology GmbH, Ochsenhausen
- C5 Entwicklung eines neuen MPP-Trackingalgorithmus** 372
Oelmaier Wolfgang, Oelmaier Technology GmbH, Ochsenhausen
- C6 CIS-Dünnschicht-Solarmodule bei hoher Systemspannung** 275
Geyer Dieter, Dipl.-Ing., ZSW, Stuttgart
- C7 Solarzellenverkapselung für Polycarbonatmodule** 381
Bittmann Eva, Dr.-Ing., Werkstoff & Struktur, Herreth
- C8 Höhere Systemwirkungsgrade in dreiphasigen Anlagen durch Systemspannungen größer als 1000 V** 385
BurgepBrunö, Dr., Fraunhofer ISE, Freiburg
- C9 Ergebnisse aus dem Projekt OPTINOS-Defizite und Unsicherheiten Bei Prüfprozeduren von Photovoltaik-Wechselrichtern** 391
Kirchhof Jörg, Dipl.-Ing., ISET, Kassel
- C10 Bau eines Solargenerator-Simulators von 100 kW** 397
Häberlin Heinrich, Prof. Dr., Berner Fachhochschule, Technik und Informatik, Burgdorf, Schweiz
- C11 Transformatorlose Wechselrichter für Leistungen größer 30 kW mit neuartiger Topologie und hohem Wirkungsgrad** 403
Hauser Thomas, Dipl.-Ing. (FH), Sunways AG Photovoltaic Technology, Konstanz

POSTERBEITRÄGE

SCHWERPUNKT D: Gebäudeintegration und Architektur

- D1 Dünnschicht PV in der Fassade - Ein Ertragsvergleich** 410
Mayer Oliver, Dr., GE Global Research Europe, Garching
- D2 Neue Anwendungsfelder für Solaranlagen** 416
Herfurth Dirk, Dipl.-Ing. (TU), Conergy AG, Rangsdorf

POSTERBEITRÄGE

SCHWERPUNKT E: Verbreitungsstrategien und Finanzierungsmodelle

- E1 Was den Endkunden im Photovoltaikmarkt wirklich wichtig ist - Produkt-, Service- und Renditeerwartungen in Deutschland** 424
Kreissler Karsten, Dipl.-Ing., Business Institute Solar Strategy, Hamburg
- E2 Entwicklung des Photovoltaikmarktes in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung der Nachfrage** 430
Ischiklar Achmed, Dipl.-Ing., Business Institute Solar Strategy, Hamburg
- E3 Organische Photovoltaik: Stand der Technik und Märkte** 436
Woyte Achim, Dr. Ir., 3E nv, Brüssel, Belgien
- E4 Patentstrategien für den PV-Weltmarkt** 442
Schlicht Richard, Dipl.-Ing., Richard Schlicht Solartechnik, Berlin
- E5 Internationale Markterschließung und solarer Know-how-Transfer - Empfehlungen aus vier Jahren des dena-Solardachprogramms** 444
Altevogt Jens, Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Berlin
- E6 Flexible und großflächige Visualisierung von Energiemeteorologie- und PV-Anlagenbetriebsdaten für PV-Enlargement an der FH München** 450
Vordermayer Christian, BEC-Engineering GmbH, Poing

POSTERBEITRÄGE

SCHWERPUNKT F: Energiemeteorologie / Simulation von PV-Systemen

- F1 Einfluss der Stringverschaltung auf die Ertragssimulation bei der 3D-Verschattungsberechnung in PV*SOL** 458
Hunfeld Rainer, Dr. Valentin Energie Software GmbH, Berlin
- F2 Zusammenhang von Preisentwicklung und Vergütungssätzen in einer EEG-Novelle und ihr Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von netzgekoppelten Photovoltaikanlagen - Berechnungen und Bewertungen mittels PVProfit 2.1** 464
Hermann Björn, Dipl.-Ing., solid gGmbH, Fürth
- F3 Solide und effiziente Anlagenplanung durch grafische Auslegung - Dachzeichnung** 470
Wu Shan, Dipl.-Sng., Solarschmiede GmbH, München
- F4 Stand der Strahlungsprognosen mit lokalen Vorhersagemodellen** 476
Remund Jan, Meteotest, Bern, Schweiz
- F5 Genauigkeit der Meteonorm Version 6.0** 480
Remund Jan, Meteotest, Bern, Schweiz
- F6 Modellierung der IV Charakteristiken von CdTe-Modulen** 484
Beyer Hans Georg, Prof. Dr., Hochschule Magdeburg-Stendal, Magdeburg
- F7 Bereitstellung gütebewerteter Datenbasen und Module zur Einstrahlungsklimatlogie im Rahmen des Europäischen Projekts MESoR** 490
Beyer Hans Georg, Prof. Dr., Hochschule Magdeburg-Stendal, Magdeburg
- F8 Schattenmanagement: Der richtige Umgang mit teilverschatteten PV-Generatoren** 496
Bettenword Gerd, Dr.-Ing., SMA Technologie AG, Niestetal
- F9 100 % Planungsquote mit Programm Matrix PV configurator von Würth Solar** 502
Zeich Harald, Dipl.-Ing. (FH), Solarschmiede GmbH, München
- F10 Die lückenlose Dokumentation einer PV-Anlage mittels normgerechter statistischer Auslegung der Modulunterkonstruktion** 508
Ehrich Katrin, Dipl.-Ing. (TU), Conergy AG, Rangsdorf
- F11 Fehlererkennung in PV Generatoren durch Online Simulationen** 514
Schumacher Jürgen, Dr., Hochschule für Technik, Stuttgart

F12 Identifikation von Schneebedeckung auf Solaranlagen mit Hilfe von Satellitendatensätzen verschiedener Dienstleister	520
Wirth Georg, Dipl.-Ing. (FH), Hochschule für angewandte Wissenschaften, FH München	
F13 Grafische Analyse des Systemverhaltens netzgekoppelter PV-Anlagen auf Basis hochaufgelöster Messdatensätze und Simulationsergebnisse	526
Zehner Mike, Dipl.-Ing., Hochschule für angewandte Wissenschaften, FH München	
F14 Verschattung von Zellen, Modulen und PV-Generatoren - Simulation von Rückwärtskennlinien	527
Stein Sebastian, Dipl.-Ing. (FH), DGS Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V., Berlin	
F15 Weiterentwicklung von Verfahren zur Solarleistungsvorhersage - Prognose von Verbundleistungen und deren Vertrauensbereiche	531
Lorenz Elke, Dr. Dipl. Phys., Universität Oldenburg	
F16 Ertragsminderung durch Verschattung von PV-Generatoren	537
Schumacher Jürgen, Dr., Hochschule für Technik, Stuttgart	

POSTERBEITRAG

SCHWERPUNKT G: Aus- und Weiterbildung

G1 Klima schützen, Alternativen entwickeln, Zukunft gestalten - neuer Studiengang Regenerative Energien Energietechnik an der Hochschule München	544
Zehner Mike, Dipl.-Ing., Hochschule für angewandte Wissenschaften, FH München	
Autorenverzeichnis	551
Stichwortverzeichnis	562
Einführung zu Kloster Banz	565
Lageplan Kloster Banz	566