

# **32. Symposium**

## **Photovoltaische Solarenergie**

**08. bis 10. März 2017**

**Kloster Banz, Bad Staffelstein**

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Grußwort des fachlichen Leiters</b>	<b>1</b>
<b>Danksagung und Ablauf</b>	<b>2</b>
<b>Zeitschema</b>	<b>7</b>
<b>Programm des 32. Symposiums Photovoltaische Solarenergie</b>	<b>8</b>
 <b>ERÖFFNUNGSSITZUNG</b>	
<b>EEG 2017 – Rolle der dezentralen PV im zukünftigen Energiesystem</b> Dipl.-Ing. (FH), MBA Cornelia Viertel und Dr. Aike Müller, BMWi, Berlin	<b>24</b>
<b>Notwendige Weichenstellungen im Wahljahr zur Belebung des deutschen PV-Marktes</b> Carsten Körnig, BSW e.V., Berlin	<b>25</b>
<b>Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen – Eine echte Chance für Akteure aus der Solar-, Energie- und Immobilienwirtschaft!</b> Dr. Harald Will, Urbane Energie GmbH, München	<b>26</b>
 <b>SPEICHER</b>	
<b>Die neue KfW-Photovoltaik-Speicherförderung</b> M.Sc. Kai-Philipp Kairies, RWTH Aachen	<b>30</b>
<b>Li-Ionen Heimspeichersysteme: Performance und Netzdienlichkeit auf dem Prüfstand</b> M.Sc. Nina Munzke, KIT, Eggenstein-Leopoldshafen	<b>32</b>
<b>Offenes Simulationsmodell für netzgekoppelte PV-Batteriesysteme</b> M.Sc. Tjarko Tjaden, HTW Berlin	<b>34</b>

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>MARKTENTWICKLUNG</b>	
<b>Batteriespeicher – sinnvolle Technologie regulatorisch begrenzt</b> Dipl.-Ing. Thomas Speidel, ADS-TEC GmbH, Nürtingen	38
<b>Regelleistung mit Photovoltaik aus Anbietersicht - Hindernisse überwinden und Chancen ergreifen</b> M.Sc. Julia Seidel, TU Braunschweig	39
<b>Blockchain – neue Bezahlmodelle für dezentral erzeugten Strom</b> Dipl.-Ing. Tobias Federico, Energy Brainpool GmbH & Co.KG, Berlin	41
<b>PV-SYSTEMTECHNIK</b>	
<b>Google s Little Box Challenge: Will it result in the true micro inverter?</b> Ir. Henk Oldenkamp, OKE-Services, Den Haag, Niederlande	44
<b>Betriebs-Charakterisierung von Mikrowechselrichter- und Leistungsoptimierer-Systemen</b> Dipl.-Phys. Dirk Stellbogen, ZSW, Stuttgart	46
<b>Die Notabschaltung des PV-Felds als Sicherheitselement</b> Dipl.-Ing. (FH) Christopher Merz, SMA Solar Technology AG, Niestetal	48
<b>SEKTORKOPPLUNG STROM / WÄRME</b> (Vorträge im Seminarraum 1)	
<b>Sektorkopplung durch die Energiewende: Warum wir weit mehr als 200 GW Photovoltaik für die deutsche Energiewende brauchen</b> Prof. Dr.-Ing. Volker Quaschnig, HTW, Berlin	52
<b>Netzintegration von Photovoltaik im städtischen Raum bis 2050</b> Prof. Dr. Ursula Eicker, Hochschule für Technik Stuttgart	54
<b>Wärmepumpenbasierte und Photovoltaik-Strom unterstützte Energieversorgung im Einfamilienhaus; ein Vergleich von Neubau und saniertem Bestandsgebäude</b> Dipl.-Ing. Matthias Littwin, ISFH, Emmerthal	56
<b>PV-Wärme - die Alternative zur Solarthermie!?</b> Dr.-Ing. Harald Drück, Universität Stuttgart ITW/TZS	58

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>NETZINTEGRATION</b> (Vorträge im Seminarraum 1)	
<b>Erfahrungen mit der Integration Erneuerbarer, insb. PV mit der Q(U)-Regelung</b> DI (FH) Christian Elbs, Vorarlberger Energienetze GmbH, Bregenz, Österreich	62
<b>Sichere Netzintegration mittels Q(U)-Regelung und rONT im Praxistest</b> M.Sc. Ole Marggraf, TU Braunschweig	63
<b>LVRT-Verhalten von parallelbetriebenen Wechselrichtern in PV-Kraftwerken</b> Dipl.-Ing. Sönke Rogalla, Fraunhofer ISE, Freiburg	65
<b>INNOVATIONEN BEI SOLARZELLEN UND MODULEN</b> (Vorträge im Kaisersaal)	
<b>Neue Entwicklungen im Modulbereich – Übersicht Dünnschicht-technologie</b> Dr. Jörg Palm, AVANCIS GmbH, München	68
<b>Silizium-Photovoltaik – Status und neue Entwicklungen</b> Prof. Dr. Stefan Glunz, Fraunhofer ISE, Freiburg	70
<b>Recycling von PV-Modulen</b> Gerhard Jokic, REMONDIS Electrorecycling GmbH, Lünen	72
<b>Messen und Prüfen im Rahmen der PV-Instandhaltung: Die VDI/VDE 2883 Blatt 2 als praktische Hilfestellung</b> Dipl.-Phys. Thomas Oesselke, PHOENIX CONTACT Electronics GmbH, Bad Pyrmont	74
<b>ENERGIEMETEOROLOGIE / SIMULATION</b> (Vorträge im Kaisersaal)	
<b>Neue Modelle für die realistische Generierung von Minutenwerten</b> Dipl.-Natw. (ETH) Jan Remund, Meteotest, Bern, Schweiz	78
<b>Erzeugungsprofile, Lastprofile und die betriebswirtschaftliche Analyse kleiner PV-Systeme zur direkten Deckung des Eigenverbrauchs</b> B.Eng. Max Heißwolf, Hochschule Rosenheim	80

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>Landwirtschaft unter Photovoltaik – die weltweit erste APV-Forschungsanlage im Reallabor</b>	<b>82</b>
M.Sc., Dipl.-Geoökol. Tabea Obergefell, Fraunhofer ISE, Freiburg	
 <b>DIGITALISIERUNG DER ENERGIEWIRTSCHAFT – CHANCEN UND RISIKEN</b>	
<b>Cyber-security in large Solar Power Plants</b>	<b>86</b>
Sandeep Pathania, Schneider Electric Solar Business, Vancouver, Kanada	
<b>Die digitale Energiewende als Wegbereiter neuer Geschäftsmodelle</b>	<b>88</b>
Dr.-Ing. Gerd Bettenwort, SMA Solar Technology AG, Niestetal	
 <b>EXPERTENTISCHE</b>	
<b>1. Aktuelle Rechtsfragen des EEG</b>	<b>92</b>
<u>Experte:</u> Dr. Martin Winkler, Clearingstelle EEG, Berlin	
<b>2. Auswahl von Li-Ionenbatterien</b>	<b>94</b>
<u>Experte:</u> Thomas Timke, Senior Battery Expert, Dresden	
<b>3. Stadtwerke und neues Strommarktdesign – Motivation von Kunden, Markt und des eigenen Unternehmens</b>	<b>96</b>
<u>Moderator:</u> Dipl.-Ing. Klaus Preiser, badenova GmbH, Freiburg	
<b>4. Reibungsfreie Abwicklung von Versicherungsschäden</b>	<b>98</b>
<u>Experte:</u> Dipl.-Ing., MBA Matthias Graf von Armansperg, ACCELIOS Solar GmbH, Mannheim	
<b>5. Die Erneuerbaren Energien sind erwachsen und brauchen eine adäquate Kommunikation</b>	<b>100</b>
<u>Moderator:</u> Dr. Winfried Hoffmann, Applied Solar Expertise - ASE, Hanau	
<b>6. Auslandsmärkte</b>	<b>101</b>
<u>Experten:</u> Dipl.-Wirt.-Ing. Kai Imolauer, Associate Partner, Nürnberg und Mathias Müller MBA (Chicago), Steuerberater, CPA (Ill., USA), Partner, München, Rödl + Partner GbR	

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>7. PV am Bau ist schlau</b>	<b>103</b>
<u>Experten:</u> Willi Ernst, BIOHAUS-Stiftung für Umwelt und Gerechtigkeit, Paderborn und Dipl.-Ing. Christof Erban, Dt. und Europ. Normen-Arbeitskreis BIPV, Herzogenrath	
<b>8. Kleinst-PV-Anlagen mit Schuko-Stecker</b>	
<u>Experte:</u> Dipl.-Ing. (FH) Marcus Vietzke, DGS e.V., Berlin	
<b>9. Recycling von PV-Modulen</b>	<b>105</b>
<u>Experte:</u> Dipl.-Ing. (FH) Rainer K. Schmidt, Geschäftsführer ecopark GmbH, Leipzig	
<b>10. Forschungsnetzwerk Erneuerbare Energien – Photovoltaik</b>	<b>106</b>
<u>Experten:</u> Dr. Sven Macko und Dr. Ina Klassen, Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich	
<i>(Hinweis: dieser Thementisch findet bereits am Mittwoch Mittag statt!)</i>	
 <b>DISKUSSION ZUR PARISER KLIMAKONFERENZ</b>	
<b>Die Pariser Klimakonferenz und Auswirkungen auf das politische Handeln</b>	<b>110</b>
MinDirig. Berthold Goeke, BMUB, Berlin	
<b>Das Übereinkommen von Paris als Bezugsrahmen für Erneuerbare Energien</b>	<b>111</b>
Nicolas Kreibich, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie, Wuppertal	
 <b>PRÜFTECHNIK ZUR QUALITÄTSSICHERUNG</b>	
<b>Portabler LED Flasher – Resultate von Feldtests</b>	<b>114</b>
Prof. Dr. Franz Baumgartner, ZHAW, Winterthur, Schweiz	
<b>Tageslichttaugliche Detektion von Schäden in Photovoltaikmodulen im Feld mit Ultraviolett Fluoreszenz</b>	<b>116</b>
B.Sc. Michael Siebert, ISFH, Emmerthal	
<b>(Teil-) Automatisierte Elektrolumineszenz-Untersuchungen von PV-Anlagen im Bestand mit Stativ- und Flugroboter/UAV/UAS-Systemen</b>	<b>118</b>
Andreas Fladung, Fladung Solartechnik GmbH, Aachen	

# Inhaltsverzeichnis

## **ZUVERLÄSSIGKEIT VON PV-ANLAGEN**

**Eine messtechnische Untersuchung an 800 Schweizer Photovoltaik-  
anlagen über Ertrag und Nutzungsgrad (PR)**

Thomas Nordmann, TNC Consulting AG, Feldmeilen, Schweiz

**Bewertung und Minimierung technischer Risikofaktoren in PV-  
Projekten**

Dipl.-Phys. Ulrike Jahn, TÜV Rheinland Energy GmbH, Köln

**Degradationsraten für verschiedene Arten von Photovoltaik-Modul-  
fehlern und Zuverlässigkeit anderer Systemkomponenten**

Dr. Amaud Morlier, ISFH, Emmerthal

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT A:&lt;</b> <b>Stromversorgungssysteme mit PV</b>	
<b>A1 Private Netzkopplung - Entwicklung eines ersten Prototyps zur gemeinsamen netzparallelen Nutzung erneuerbarer Energie</b> B.Eng. Andreas Eberhardt, Pioniernetz, München	130
<b>A2 Adaptives prädiktives Energiemanagement zur intelligenten Betriebsführung eines PV-Batteriespeichersystems in Industrie und Gewerbe</b> Dipl.-Ing. Michael Böttiger, TU Dresden	132
<b>A3 Vergleich eines Partikel-Schwarm- und eines Genetische Algorithmen-basierten Auslegungsverfahrens für ein autarkes PV-Batterie-Wasserstoff-Hybridssystem</b> Dipl.-Ing. Martin Paulitschke, TU Dresden	134
<b>A4 PV-Womo mit elektrischer Plusenergie - Erfahrungsbericht über ein Jahr am Hausnetz und auf Reisen im virtuellen Smart Grid</b> Dipl.- Ing., Ing.(grad) Peter Kremer, Pulheim	136
<b>A5 C/sells: Großflächiges Schaufenster im Solarbogen Süddeutschland</b> M.Sc. Andreas Zeiselmaier, Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., München	138
<b>A6 Der DGS-SolarRebell</b> Dipl.-Ing. Björn Hemmann, DGS LV Franken e.V., Nürnberg	140
<b>A7 Nachträgliche Modifikation des Blindleistungsverhaltens bestehender PV-Freiflächenanlagen mittels selektiver Ansteuerung von Niederspannungsdrosseln</b> M.Sc. Stefan Ott, Hochschule München	142
<b>A8 Ermittlung der Aufnahmefähigkeit im Verteilnetz anhand einer Solardachpotentialanalyse und Ableitung von strategischen Kennzahlen</b> M.Eng. Falko Ebe, Hochschule Ulm	144
<b>A9 Der Beitrag von PV-Anlagen zur Energie- und Leistungsbilanz einer Nullenergiehaussiedlung in Südnorwegen</b> Prof. Hans Georg Beyer, Universitetet i Agder, Grimstad, Norwegen	146



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>A10 Modellierung des Oberschwingungsverhaltens von PV-Erzeugungseinheiten / -anlagen mit Hilfe von Messdaten</b> Dr. Gunter Arnold, Fraunhofer IWES, Kassel	148
<b>A11 Solidarische oder egoistische Micro-Grids?</b> M.Eng. Roland Singer, Fraunhofer ISE, Freiburg	150
<b>A12 Performancevergleich ausgesuchter Betriebsführungsverfahren für autarke PV-Batterie-Wasserstoff-Hybridsysteme</b> Prof. Dr.-Ing. Thilo Bocklisch, TU Dresden	152
<b>A13 Einfluss der Batteriespannungslage auf die Effizienz und die Kosten eines PV-Batteriespeichersystems</b> M.Sc. Georg Angenendt, RWTH Aachen	154
<b>A14 PV-Heimspeicher in der Frequenzregelung</b> Dipl.-Wirt.-Ing. (FH), M.Sc., M.Eng. Raphael Hollinger, Fraunhofer ISE, Freiburg	156
<b>A15 Ökonomische Bewertung von Kurzzeitprognosen der Solarleistung in PV-Diesel-Hybridsystemen</b> Prof. Dr. Michael Schmidt, Hochschule Offenburg	158
<b>A16 Sektorkopplung im Smart Home: Ergebnisse aus einem Jahr Monitoring des Projekthauses Ulm</b> Dipl.-Ing. (FH) Holger Ruf, Ingenieurbüro Holger Ruf, Ulm	160
<b>A17 Thermische Simulation für die Sektorkopplung zwischen Heizung und PV-Anlage im Projekthaus Ulm</b> B.Eng. Valerie Pabst, Hochschule Ulm	162
<b>A18 Raumkühlung mit einer PV getriebenen Kompressor Kühlmaschine und hohem Eigenstromverbrauch</b> Dipl.-El.-Ing. (FH) Lukas Omlin, Institut für Solartechnik SPF, Rapperswil, Schweiz	164
<b>A19 Wärmepumpe und Fotovoltaik mit Wasserspeicher und Betonkernaktivierung als thermische Batterie</b> Dipl.-Ing., PhD Alexander Thür, Universität Innsbruck, Österreich	166
<b>A20 Thermochemische Wärmespeicher für PV-Anlagen</b> Dr.-Ing. Henner Kerskes, Universität Stuttgart	168
<b>A21 Elektrofahrzeuge mit PV-Strom sind ein neuer Treiber für den PV-Markt – können sie stationäre Batterien ersetzen?</b> Prof. Urs Muntwyler, Fachhochschule Bern, Burgdorf, Schweiz	170

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>A22 Solare Elektromobilität – welches E-Auto fährt am besten mit der Sonne?</b>	172
<b>M.Sc. Martin Hofmann, Valentin Software, Berlin</b>	
<b>A23 Netzbildende Stromrichter in verteilten Energiesystemen</b>	174
<b>Dipl.-Ing. Peter Unruh, Fraunhofer IWES, Kassel</b>	
<b>A24 Landwirtschaft unter Photovoltaik – die weltweit erste APV-Forschungsanlage im Reallabor</b>	176
<b>M.Sc., Dipl.-Geoökol. Tabea Obergfell, Fraunhofer ISE, Freiburg</b>	
<b>POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT B:</b>	
<b>Nationale und internationale Märkte, Geschäftsmodelle</b>	
<b>B1 PV In Städten - Erkenntnisse über Potenziale und Hürden in Berlin</b>	180
<b>M.Sc. Joseph Bergner, HTW Berlin</b>	
<b>B2 Nachhaltigkeit der Energiewende im Hinblick auf den Post-EEG-Zeltraum</b>	182
<b>SV Johannes Cloerkes, SV-Büro Cloerkes, Nettetal</b>	
<b>POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT C:</b>	
<b>Qualitätssicherung, Betrieb und Standardisierung von PV-Komponenten und -Systemen</b>	
<b>C115 Jahre Sachverständiger - (Alb)Traum PV?</b>	186
<b>Dipl.-Ing. (FH) Christian Keilholz, solarklima e. K., Waldkraiburg</b>	
<b>C2 Mehr Sicherheit und Kostensenkung durch einheitliche PV-Kraftwerkskennzeichnung – Entwicklung einer RDS-PP Richtlinie für PV-Kraftwerke</b>	188
<b>Christian Bertsch-Engel, CEE Operations GmbH, Hamburg</b>	
<b>C3 Algorithmus zur IR-Panoramabildererstellung aus IR-Luftaufnahmen von PV-Freiflächenanlagen</b>	190
<b>Dipl.-Wirtsch.-Ing. Manuel Dalsass, ZAE Bayern, Hof</b>	
<b>C4 Bewertung solarelektrischer Warmwasserbereiter</b>	192
<b>M.Sc. Michael Knoop, ISFH, Emmersthal</b>	
<b>C5 Prognose von Leistungsverlusten bei Potentialinduzierter Degradation – PID</b>	194
<b>DI Jan Slamberger, AIT GmbH, Wien, Österreich</b>	

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>C6 Qualitative und quantitative Auswertung regelmäßig durchgeführter aIR-Inspektionen von PV-Anlagen mit typischem PID-Muster</b> Dr.-Ing. Claudia Buerhop-Lutz, ZAE Bayern, Erlangen	196
<b>C7 Outdoor Lock-In Thermographie von PID Modulen</b> DI Bernhard Kubicek, AIT GmbH, Wien, Österreich	198
<b>C8 ENTFÄLLT</b>	
<b>C9 Stabilisierungsprozeduren zur Leistungsbestimmung von Dünnschichtphotovoltaikmodulen</b> Dr. Marcus Rennhofer, AIT GmbH, Wien, Österreich	200
<b>C10 Reduzierte Messunsicherheit für Feldmessungen</b> Dr. Bengt Jaeckel, UL International Germany GmbH, Neu-Isenburg	202
<b>C11 Ermittlung der Betriebsqualität durch Bewertung von energetischen Verlusten in PV-Kraftwerken</b> Dipl.-Ing. (FH) Andreas Dietrich, DiSUN Deutsche Solarservice GmbH, Werder	204
<b>C12 Zwischenstand beim Monitoring von Speichersystemen</b> M.Sc. Philipp Rechberger, FH Oö F&E GmbH, Wels, Österreich	206
<b>C13 Schnellabschaltung nach NEC 2017: Eine sinnvolle Sicherheitsmaßnahme oder ein unnötiges Ärgernis?</b> Prof. Urs Muntwyler, Fachhochschule Bern, Burgdorf, Schweiz	208
<b>C14 Lichtbogenszenarien in PV-Heimspeichersystemen</b> Dipl.-Ing (FH) Felix Eger, Fraunhofer ISE, Freiburg	210
<b>C15 Effekte transients Vorgänge in Form von Rückströmen verursacht durch fehlerhafte PV-Stränge in MW-PV-Kraftwerken</b> Prof. Dr.-Ing. MBA Yarü Mendez, Universidad Simón Bolívar (USB), Caracas, Venezuela	212
<b>C16 ENTFÄLLT</b>	

# Inhaltsverzeichnis

Seite

## **POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT D:**

### **Komponenten für PV-Systeme**

<b>D1 NETfficient - Hochkompakter und modularer Batterieumrichter für zukünftige Smart Grids und Industrienetze</b> Dipl.-Ing. Sönke Rogalla, Fraunhofer ISE, Freiburg	<b>216</b>
<b>D2 Testprozeduren für Multi-MPPT Solarwechselrichter</b> Prof. Urs Muntwyler, Fachhochschule Bern, Burgdorf, Schweiz	<b>218</b>
<b>D3 PV-Wechselrichter für erhöhte Umweltbedingungen</b> M.Sc. Fabian Schnabel, Fraunhofer IWES, Kassel	<b>220</b>
<b>D4 Innovatives Engineering führt zu Leistungssteigerung und kompakterem Aufbau bei PV-Wechselrichtern</b> Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Franz, Fraunhofer ISE, Freiburg	<b>222</b>
<b>DS Untersuchung verschiedener Topologien zum Aufbau eines höchstintegrierten PV-Modulwechselrichters mit GaN-Transistoren</b> Dipl.-Ing. Andreas Hensel, Fraunhofer ISE, Freiburg	<b>224</b>
<b>D6 Vergleich verschiedener Kennzahlen zur Bewertung der energetischen Performance von PV-Batteriesystemen</b> M.Sc. Johannes Weniger, HTW Berlin	<b>226</b>
<b>D7 Li-Ionen Heimspeichersysteme: Performance und Netzdienlichkeit auf dem Prüfstand</b> Bernhard Schwarz, KIT, Eggenstein-Leopoldshafen	<b>228</b>
<b>D8 Vorteil von Zell String Optimierern gegenüber Moduioptimierern und Standard Modulen</b> Dipl.-Ing. (FH) Roman Giehl, Jinko Solar GmbH, Unterschleißheim	<b>230</b>
<b>D9 Verhalten von "Ingot-Randzellen" in einem PV-Modul</b> Dr. Michael Schwark, AIT GmbH, Wien, Österreich	<b>232</b>
<b>D10 Farbige PV-Module - Technologien, Typen und Anwendungen</b> Dipl.-Ing. Christian Roeske, Hochschule Luzern, Horw, Schweiz	<b>234</b>
<b>D11 Simulation of reaction-diffusion Systems to assess EVA degradation in accelerated and environmental ageing conditions: a tool to design novel accelerated climate tests</b> PhD Maria Cristina Gagliardi, IMT School for Advanced Studies Lucca, Italien	<b>236</b>

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>D12 Gedruckte organische Solarmodule</b> Dr. Hans-Joachim Egelhaaf, ZAE Bayern, Nürnberg	238
<b>D13 &gt; 99 % Spitzenwirkungsgrad mit LOW-COST-MPPT statt Poweroptimizer</b> M.Eng. Angelika Neumann, Hochschule Karlsruhe	240
<b>D14 Effizientes Energiemanagement in PV/Speicher/WP-Systemen</b> M.Sc. Philipp Rechberger, FH Oö F&E GmbH, Wels, Österreich	242
<b>D15 Modellbasiertes Monitoring</b> Marc Hager-Brossmann, Hochschule Rosenheim	244
 <b>POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT E:</b> Energiemeteorologie / Simulation von PV-Systemen	
<b>E1 Entwicklung, Anwendung und Validierung eines kompakten Mess- und Charakterisierungssystems für fassadenintegrierte Photovoltaik</b> Dipl.-Ing. (FH), M.Sc. Wolfgang Mühleisen, CTR AG , Villach/St.Magdalen, Österreich	248
<b>E2 Weltweite Variabilität der Einstrahlung und Konsequenzen für die Solarenergieerzeugung</b> M.Sc. Michael Bühler, meteoblue AG, Basel, Schweiz	250
<b>E3 Genauigkeit von Strahlungsprognosen in Abhängigkeit von Klimazone und Mikroklima</b> M.Sc. Michael Bühler, meteoblue AG, Basel, Schweiz	252
<b>E4 Offenes Simulationsmodell für netzgekoppelte PV-Batteriesysteme</b> M.Sc. Tjarko Tjaden, HTW Berlin	254
<b>E5 MATLAB-basiertes Simulationsmodell zur Berechnung der elektrischen Leistungsflüsse im PV-Speichersystem</b> M.Sc. Michael Knoop, ISFH, Emmerthal	256
<b>E6 Meteodaten für die Eigenverbrauchsberechnung</b> Dipl.-Natw. (ETH) Jan Remund, Meteotest, Bern, Schweiz	258
<b>E7 Mit dem EMRP-Projekt PhotoClass auf dem Weg zur vollständigen Energy-Rating-Normenreihe 61853</b> Dr. Stefan Winter, Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig	260

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>E8 Modellierung des Strahlungstransfers in der Atmosphäre und Untersuchung des Wolkeneinflusses auf die Einstrahlungsvariabilität</b> B.Sc. Yasmin Flucke, Hochschule Rosenheim	261
<b>E9 Schneebedeckungskarten, verbessert und aktualisiert für Standortanalysen, Ertragsprognose und PV-Anlagenauslegung</b> B.Eng. Florian Kaiser, Hochschule Rosenheim	263
<b>POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT F: Dienstleistungen</b>	
<b>F1 Optimierung eines Bild- und Videoaufnahmesystems zur Elektrolumineszenz-Messung im PV-Feld mit Hilfe von Algorithmen der digitalen Bildverarbeitung</b> Prof. Dr.-Ing. Grit Behrens, Fachhochschule Bielefeld, Minden	266
<b>F2 Datenbankgestützte Managementsysteme für die technische Betriebsführung von PV-Anlagen</b> Dipl.-Ing. Uwe Ilgemann, invecco GmbH, Freiburg	268
<b>F3 Aktuelle Betrachtung der Messunsicherheit der Leistungsmessungen an PV-Modulen unter Feldeinsatzbedingungen, oder: Sind die 5% Unsicherheit (<math>P_{max}</math>) wirklich die untere Grenze?</b> Dipl.-Phys. Alexander Preiss, PI Berlin AG, Berlin	270
<b>F4 Analyse innovativer Heizsysteme in Verbindung mit Photovoltaik in gewerblich genutzten Gebäuden</b> DI (FH) Gundula Weber, AIT GmbH, Wien, Österreich	272

# Inhaltsverzeichnis

Seite

## **KURZVORSTELLUNGEN DER SPONSOREN UND FACHAUSSTELLER**

### **PLATIN SPONSOREN**

Huawei Technologies Deutschland GmbH, Düsseldorf	276
Solar Promotion GmbH, Pforzheim	280

### **GOLD SPONSOR**

Delta Energy Systems (Germany) GmbH, Teningen	282
---	-----

### **SILBERSPONSOREN**

Innogy SE, Siegen	290
PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH & Co.KG, Blomberg	293
SMA Solar Technology AG, Niestetal	298
Vela Solaris AG, Winterthur, Schweiz	306

### **BRONZESPONSOREN**

PIDBULL NV – part of Edison Energy, Hasselt, Belgien	314
Sika Deutschland GmbH, Stuttgart	319
Steca Elektronik GmbH, Memmingen	323

### **LANYARD SPONSOR**

Schneider Electric GmbH, Ratingen	328
-----------------------------------	-----

# Inhaltsverzeichnis

## FACHAUSSTELLER

a2 solar Advanced & Automotive Solar Systems GmbH, Erfurt	332
Bayern Innovativ GmbH, Nürnberg	335
COVERIS AG, Lohne	337
Elektro-Mechanik Meisl GmbH, Berchtesgaden	340
EnergieAgentur NRW GmbH, Düsseldorf	342
enwitec electronic GmbH & Co. KG, Rogglfing	344
Fladung Solartechnik GmbH, Aachen	347
Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg	349
HaWe Engineering GmbH, Gauting	352
KACO new energy GmbH, Neckarsulm	355
meteocontrol GmbH, Augsburg	358
Padcon GmbH, Kitzingen	361
PV LAB Germany GmbH, Potsdam	364
Santon GmbH, Fulda	366
Schletter GmbH, Kirchdorf/Haag	369
Valentin Software GmbH, Berlin	371
Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW), Stuttgart	374
Alphabetische Liste der Fachaussteller	377
Alphabetische Liste der Posteraussteller	383
Autorenliste	395
Notizen	