

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zeitschema	1
Programm des 29. Symposiums Photovoltaische Solarenergie	2
 ERÖFFNUNGSSITZUNG	
Eckpunkte für die Reform des EEG 2014 – Meseberg Beschlüsse Dipl.-Ing. Cornelia Viertl und Christian Glenz, BMWi, Berlin	22
Die aktuelle Situation der Branche aus Sicht des BSW Carsten Körnig, BSW, Berlin	29
 WIE VIEL PHOTOVOLTAIK VERTRÄGT DEUTSCHLAND?	
Statement Dipl.-Ing. MBA Marcus Merkel, EWE NETZ GmbH, Oldenburg	32
Statement Christian Schorn, EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Karlsruhe / FNN im VDE, Berlin	36
Statement Dipl.-Ing. (FH) Ralf Hofmann, KACO new energy GmbH, Neckarsulm	38
Statement Dipl.-Ing. Johannes Brantl, Bayernwerk AG, Regensburg	40
Statement Prof. Dr.-Ing. Volker Quaschnig, HTW Berlin	42
Statement Dr. Günther Häckl, BSW, Berlin	44

PV-ANLAGEN UND KOMPONENTEN

BIPV – Status Quo	48
Dipl.-Ing. Christof Erban, TU Delft, Niederlande	
Elastisches Kleben - Mehrwert und Differenzierung bei der Befestigung von rahmenlosen Photovoltaikmodulen	50
Dipl.-Betriebswirt (FH) Björn Kappelhoff, Sika Deutschland GmbH, Bad Urach	
„Solar beats Diesel“ – von der Inselanlage zum ersten Solar Smart Grid Haitis	52
Willi Ernst, Biohaus-Stiftung für Umwelt und Gerechtigkeit, Paderborn	
 POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT A:	
Stromversorgungssysteme mit PV	
A1 Photovoltaische Gesamtenergieversorgung im Einfamilienhaus	56
Prof. Dr.-Ing. Martin Kesting, ISFH, Hameln-Emmerthal	
A2 Analyse des nutzbaren PV- und Windstroms in zukünftigen erneuerbaren Energieszenarien	58
Dipl.-Wirt.-Ing. Niklas Kreifels, Fraunhofer ISE, Freiburg	
A3 Photovoltaik-Multispeicher-Hybridsysteme	60
Dr.-Ing. Thilo Bocklisch, TU Chemnitz	
A4 Entwicklung und Validierung von generischen Simulationsmodellen zur Analyse der Netzeigenschaften von PV-Erzeugungseinheiten	62
Dr.-Ing. Gunter Arnold, Fraunhofer IWES, Kassel	
A5 Blindleistungsflüsse von Photovoltaik-Wechselrichtern mit einem Leistungsfaktor von Eins	64
M.Sc. Andreas Spring, Hochschule München	
A6 Agrophotovoltaik – Ressourceneffiziente Landnutzung zur Entschärfung des Flächennutzungskonflikts zwischen Energie- und Landwirtschaft	66
M.Sc. Tabea Obergfell, Fraunhofer ISE, Freiburg	

A7 Erhöhung der Aufnahmekapazität durch Spannungsregelung von PV-Wechselrichtern im Niederspannungsnetz: Ergebnisse aus einem Feldtest	68
Dr. Martin Heidl, Fronius International GmbH, Wels, Österreich	
A8 Rückwirkung lokaler Spannungsregelungen von Photovoltaikanlagen auf die Regelung von Verteilnetztransformatoren	70
M.Sc. Markus Kraiczy, Fraunhofer IWES, Kassel	
A9 Verhalten eines dreiphasigen Dreipunkt-Wechselrichters mit Netzstrom Zustandsregler bei dynamischen Einbrüchen der Netzspannung	72
Dipl.-Ing. Michael Eberlin, Fraunhofer ISE, Freiburg	
A10 Netzfunktionen von PV-Wechselrichtern richtig eingesetzt	74
M.Sc. Stefan Laudahn, TU Braunschweig	
A11 Neue Wechselrichterstruktur für sehr große PV-Anlagen durch höhere Frequenz im internen Mittelspannungsnetz	75
Dr. Bernhard Plail, ECPE e.V., Nürnberg	
A12 Ermittlung des Anwendungspotentials von Photovoltaik an Lärmschutzwänden entlang des Schweizer Autobahnnetzes	77
Dipl.-El.-Ing. (FH) Thomas Vontobel, TNC Consulting AG, Feldmeilen, Schweiz	
A13 Modellierung der Einspeiseleistung verteilter PV-Anlagen zur optimierten Netzbetriebsführung	79
M.Sc. Georg Wirth, Hochschule München	
A14 Einfluss verschiedener Modultechnologien auf ein Niederspannungsnetz	81
M.Eng. Daniel Funk, Hochschule Ulm	
A15 Implementierung photovoltaischer Systeme in elektrische Netze von Industriegebieten	83
M.Sc. David Emanuel Stakic, Hochschule Ulm	
A16 Alternative zum Netzausbau durch vorausschauende Netzplanung und -optimierung, Entwicklungen im Smart Grid	85
M.Eng. Konstantin Ditz, Hochschule Ulm	
A17 ENTFÄLLT	
A18 ENTFÄLLT	

A19 Maximaler Ertrag vs. Kostenminimum: Der Einfluss der Ausrichtung von PV-Modulen auf den Marktwert und die Systemkosten	87
Mag. Michael Hartner, Technische Universität Wien, Österreich	
A20 Zertifizierung eines Parkreglers für PV-Anlagen gemäß BDEW-Mittelspannungsrichtlinie aus Sicht des Herstellers	89
M.Sc. Markus Holzapfel, meteocontrol GmbH, Augsburg	
A21 Ertragsobergrenzen von PV Speichersystemen unterschiedlicher Systemkonfiguration	91
Dr. Armin Schmiegel, Bosch Power Tec GmbH, Hamburg	
A22 Prototypentwicklung eines netzfreundlichen PV-Batteriesystems	93
Dr. Robert Kohrs, Fraunhofer ISE, Freiburg	
A23 Simulationsanalysen von PV-Speichersystemen zur Optimierung der Eigenverbrauchsquote am Beispiel von Klein- und Mittelbetrieben	95
DI (FH) Franz Jetzinger, Alpine Energie Österreich GmbH, Linz, Österreich	
A24 Kostenminimaler Einsatz von dezentralen PV-Speicher-Systemen am Beispiel des Haushaltssektors	97
Dipl.-Ing. Albert Hiesel, TU Wien, Österreich	
A25 Studie zur Maximierung der Erträge für gewerbliche Solaranlagen basierend auf Eigenverbrauch	99
Dipl.-Ing. (FH) Daniel Hahn, REC Systems Germany GmbH, München	
A26 PV mieten: Betreibermodelle zur Eigenstromnutzung	101
Dipl.-Kfm. Michael Vogtmann, DGS Landesverband Franken e.V., Nürnberg	
A27 Einfluss des Standorts und Nutzerverhaltens auf die energetische Bewertung von PV-Speichersystemen	103
M.Sc. Tjarko Tjaden, HTW Berlin	
A28 Bewertung der Wirtschaftlichkeit einer PV-Anlage mit 50% Eigenverbrauch PV-Strom unter Berücksichtigung der Jahresvariation von Last- und Erzeugungsgang	105
B.Eng. (FH) Till Schäfer, Solar Engineering Decker & Mack GmbH, Hannover	

A29 Qualifizierung der Netzspannungsinformation von Wechselrichtern für die Beurteilung des Netzzustands von Niederspannungsnetzen	107
Prof. Gerd Heilscher, Hochschule Ulm	
A30 Smart Grid Solar Forschungsprojekt Hof/Arzberg	109
M.Sc. Josef Bogenrieder, ZAE Bayern e.V., Hof	
A31 Finanzielles Optimum und technische Machbarkeit zur Integration von PV-Systemen in isolierten Diesel-Netzen	111
Dipl.-Ing. Thomas Meyer, Fichtner GmbH & Co. KG, Stuttgart	
A32 Photovoltaik-Diesel Hybrid Systeme in der Megawattklasse	113
Dr.-Ing. Stratis Tapanlis, SMA Solar Technology AG, Niestetal	
A33 ENTFÄLLT	
A34 ENTFÄLLT	
A35 Vergleich gutachterlicher Prognosen mit Ergebnissen aus dem langjährigen Betrieb von Solarstromkraftwerken	115
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Dietrich, DiSUN Management & Service GmbH, Werder	
A36 Energetische Auswirkungen der Modulverschmutzung am Beispiel einer Freiflächenanlage in Indien (<i>Skript in englisch</i>)	117
Harpreet Singh Dhir, IBC SOLAR AG, Bad Staffelstein	
A37 Unerwartete Auswirkung der Reinigung von Dünnschicht-Solarmodulen	119
Dipl.-Ing. Dieter Geyer, ZSW, Stuttgart	
A38 Die solare Energieversorgung als neue Herausforderung für PV-Anlagenplaner	121
B.Sc. Matthias Hartmann, SMA Solar Technology AG, Niestetal	
A39 Optimierendes modellbasiertes Betriebsführungskonzept für ein PV-Batteriespeichersystem	123
Dipl.-Ing. Michael Böttiger, TU Chemnitz	

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT E:**Aus- und Weiterbildung**

E1 DGS Photovoltaik Eigenstrommanager 126
Dipl.-Päd. Stefan Seufert, DGS Landesverband Franken e.V.,
Nürnberg

**E2 Energiespeicher für Photovoltaik-Strom Herstellerunabhängiger
Anwenderworkshop für Homespeichersysteme** 127
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Meinelt, Solarpraxis AG, Berlin

NETZINTEGRATION UND WECHSELRICHTER

**Herausforderungen bei der Systemintegration von erneuerbaren
Energien aus Sicht eines Übertragungsnetzbetreibers** 130
Dr. Dominique Ernst, TenneT TSO GmbH, Bayreuth

**5% Ansatz – Netzintegration am Scheideweg zwischen Intelligenten
Netzen und Kupferplatte** 132
Dipl.-Ing. MBA Marcus Merkel, EWE NETZ GmbH, Oldenburg

**Systemrelevante PV-Kraftwerke in der zukünftigen Energielever-
sorgung** 133
Dr.-Ing. Gerd Bettenwort, SMA Solar Technology AG, Niestetal

**Zusatznutzen von Photovoltaik-Wechselrichtern mit kombinierter
Q(U)/P(U)-Regelung in der Niederspannung** 135
M.Sc. Thomas Stetz, Fraunhofer IWES, Kassel (*Referentin: Maria Roos*)

**Dynamische Netzstützung großer Solarparks – Zertifizierung,
Modellierung und Realität** 137
Dipl.-Ing. Gregor Dötter und Dipl.-Ing. Robin Grab, Fraunhofer ISE,
Freiburg

MARKT- UND SYSTEMINTEGRATION

Marktintegrationsmodell (§ 33 EEG 2012) – aktuelle Anwendungsfragen	140
Dr. Martin Winkler, Clearingstelle EEG, Berlin	
Chancen des photovoltaischen Eigenverbrauchs für die Energiewende in Deutschland	142
Prof. Dr.-Ing. Volker Quaschnig, HTW Berlin	
Optimierung und Vergleich von zentral und dezentral orientierten Ausbaupfaden zu einer Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien in Deutschland	144
Dipl.-Ing. Berit Müller, Reiner Lemoine Institut gGmbH, Berlin	
Analyse negativer Börsenstrompreise und Rückschlüsse für die Integration von EE in das Stromsystem	146
Dipl.-Phys. Johannes N. Mayer, Fraunhofer ISE, Freiburg	
Einspeisemanagement mit dem Smart Meter Gateway	148
M.Sc. Tobias Kaufmann, Hochschule Ulm	

QUALITÄTSSICHERUNG

PID: Korrelation von Labor- und Feldmessungen	152
Peter Lechner, ZSW, Stuttgart	
Qualitätsbenchmarking von PV Modulen	154
Dipl.-Ing. (BA) Boris Farnung, Fraunhofer ISE, Freiburg	
Untersuchungen der Transporteinflüsse auf Solarmodule und Stand des Normentwurfs IEC 62759-1	156
Dr. Gerhard Mathiak, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln	
Wo liegen sicherheitsrelevante Schwachpunkte von PV-Anlagen? Ergebnisse einer FMEA-Analyse	158
Dr.-Ing. Heribert Schmidt, Fraunhofer ISE, Freiburg	

ENERGIEMETEOROLOGIE UND SIMULATION

- Regionale PV-Leistungsvorhersagen für den Kurzzeit-Bereich auf Basis von Satellitendaten, numerischen Wetterprognosen und PV-Leistungsmessungen** 162
Dipl.-Phys. Jan Kühnert, Universität Oldenburg
- Kürzestfrist-Solarprognose für die nächsten 6 Stunden** 164
Dr. Stefan Müller, Meteotest, Bern, Schweiz
- Blendgutachten Photovoltaik – ein Statusbericht aus der Gutachterpraxis** 166
Dipl.-Ing. Michaela Fischbach, Solarpraxis Engineering GmbH, Berlin
- Dezentrale PV-Systeme: Wirtschaftlichkeit der Kombination von PV-Eigenverbrauch mit angebotsabhängigem Windstromtarif** 168
Dr.-Ing. Jann Binder, ZSW, Stuttgart
- POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT B:**
- Qualitätssicherung, Betriebskosten und Standardisierung von PV-Komponenten und Systemen**
- B1 Lifetime und MTBF Berechnungen eines Solarwechselrichters** 172
Dipl.-Ing. (FH) Raphael Rader, PRIMARA Test- und Zertifizier GmbH, Kaufbeuren
- B2 Normative Anforderungen zum Betrieb von PV-Systemen** 174
Dipl.-Ing. Torsten Hoffmann, OBO Bettermann GmbH & Co. KG, Menden
- B3 Allgemeine Performanceindikatoren für PV-Speichersysteme** 176
Dipl.-Ing. Fabian Niedermeyer, Fraunhofer IWES, Kassel
- B4 Energieautarkes Sensorsystem zur drahtlosen Messung eingestrahelter Lichtleistung an PV-Modulen** 178
M.Sc. Dario Grgić, SmartExergy WMS GmbH, Freiburg
- B5 Analyse der Ursachen für Ertragsverluste in der Anlaufphase des Einspeisebetriebs von PV-Kraftwerken** 180
DI (FH) Thomas Krametz, AIT, Wien, Österreich
- B6 Versagen von Kontaktierungen in Modulanschlussdosen aufgrund von mechanischen Bewegungen und Reibkorrosion** 182
Dipl.-Ing. Wolfgang Nasse, Suncycle GmbH, Hamburg

B7 Untersuchung zur Vermeidung des PID-Effekts auf Zell- und Modulebene	184
M.Sc. Sustainable Energy Philipp Schinköthe, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH, Erfurt	
B8 Kontinuierliche Leistungsmessung am Freifeld-Teststand für systembedingte Degradationsmechanismen	186
B.Eng Christoph Schmidt, In.RET, Fachhochschule Nordhausen	
B9 Identifikation von fehlerhaften PV Modulen und Anlagen mit Thermografie	188
DI (FH), M.Sc. Wolfgang Mühleisen, CTR Carinthian Tech Research AG, Villach/Magdalen, Österreich	
B10 PID – Praxiserfahrung und deren Korrelation zu Labortests	190
Dipl.-Ing. (FH) Daniel Philipp, Fraunhofer ISE, Freiburg	
B11 Zerstörungsfreie Messverfahren zur Untersuchung von Solarzellen und Modulen: Elektrolumineszenz, Photolumineszenz und Infrarotthermografie	192
Dr. Rita Ebner, AIT, Wien, Österreich	
B12 Bild-Korrekturverfahren in der Thermographie von PV-Anlagen	194
DI Bernhard Kubicek, AIT, Wien, Österreich	
B13 DaySy: Modulprüfung mittels Tageslicht-Lumineszenz	196
Dipl.-Ing. Liviu Stoicescu, Universität Stuttgart	
B14 Präzise Leistungs- und Performance-Bewertung von PV-Kraftwerken im laufenden Betrieb	198
Dipl.-Ing. Andreas Steinhüser, Fraunhofer ISE, Freiburg	
B15 Tatsächliche Leistungsbegrenzungsverluste von Wechselrichtern in aktuellen, wirtschaftlich optimierten PV-Großkraftwerken	200
Dipl.-Ing. (FH) André Schumann, SolPEG GmbH, Hamburg	
B16 Ertragsanalyse zur Feststellung von Verschmutzung am Beispiel von Betriebsdaten eines Solarkraftwerks in der Atacama-Wüste / Chile – ein Bericht aus der Praxis	202
Dr. Michael Mack, Solar Engineering Decker & Mack GmbH, Hannover	
B17 Das Leben unterm Modul - Qualitätsanforderungen für extreme Umgebungstemperaturen	204
Dipl.-Ing. Oliver Prior, SMA Solar Technology AG, Niestetal	

B18 Blitz- und Überspannungsschutz von PV-Kraftwerken – Detaillierte Vorgaben in neuem Beiblatt 5, EN 62305-3	206
Dipl.-Ing. (FH) Josef Birkl, DEHN + SÖHNE GmbH & Co.KG, Neumarkt	
B19 ENTFÄLLT	
B20 Reduzierung der Stromgestehungskosten bei PV-Kraftwerken mit Ost-West-Ausrichtung	208
Holger Grau, Danfoss GmbH, Offenbach	
B21 „Repowering“ von Wechselrichtern in Bestands-PV-Anlagen	210
Holger Grau, Danfoss GmbH, Offenbach	
POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT C: Komponenten für PV-Systeme	
C1 Effizienzsteigerung vom dezentralen Leistungsmanagement in der Photovoltaik – Entwicklung und Validierung eines Maximum Power Point Trackers	214
DI (FH), M.Sc. Wolfgang Mühleisen, CTR Carinthian Tech Research AG, Villach/Magdalen, Österreich	
C2 Ist die dynamische Netzstützung in PV-Parks gewährleistet? Erfahrungen aus der Low-Voltage-Ride-Through-Vermessung eines 5 MW-Solarparks	216
Dipl.-Ing. Gregor Dötter, Fraunhofer ISE, Freiburg	
C3 Vergleich von verschiedenen Dreipunkttopologien für PV-Wechselrichter zur Eigenverbrauchsoptimierung	218
Dipl.-Ing. David Derix, Fraunhofer ISE, Freiburg	
C4 Multifunktionaler DC-DC-Steller zur Erhöhung des Eigen- verbrauchs	220
Dipl.-Ing. Corentin Gasser, Fraunhofer ISE, Freiburg	
C5 Anpassungsverluste in Photovoltaiksystemen < 1%	222
Dipl.-Ing. Thomas Wurster, Universität Stuttgart	
C6 Algorithmus zur Ertragssteigerung von BIPV-Generatoren mit teilweiser Verschattung auf der Basis modulbezogener Leistungs- steuerung	224
Dr.-Ing. Marco Götz, DMOS GmbH, GB Solarmicron, Dresden	

C7 Langlebige, hocheffiziente und kostengünstige dreiphasige Topologie auch im kleinen Leistungsbereich	225
Dipl.-Ing. (FH) Roland Burger, Steca Elektronik GmbH, Memmingen	
C8 Wirtschaftliche Nutzung und Speicherung solarer Energie außerhalb des EEG: Direkte Warmwasserbereitung mit PV	227
Bernd Bollmann, REFUsoI GmbH, Metzingen	
C9 Generierung von elektrischen Lastprofilen zur effizienten Nutzung überschüssigen Stroms in Wärmespeichern	229
Dipl.-Ing. (FH), M.Eng. Benjamin Fuchs, Georg-Simon-Ohm Hochschule, Nürnberg	
C10 Sicherheit bei Lithium Ionen Batterien, neue Konzepte zur Vermeidung von Unfällen	231
Dr. Alexander Hirnet, VARTA Storage GmbH, Nördlingen	
C11 Produktionsbedingte Streuung von Leistungsparametern unterschiedlicher PV-Modultechnologien	233
Dipl.-Ing. Markus Schweiger, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln	
C12 Untersuchung von Light-Trapping Strukturen mit Hilfe von Raytracing	235
M.Sc. Nils Reiners, Fachhochschule Köln	
 POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT D: Energiemeteorologie / Simulation von PV-Systemen	
D1 Analyse und Weiterentwicklung von Algorithmen zur Generation von Minutenwerten aus Stundenwerten der Globalstrahlung	238
M.Sc. Martin Hofmann, Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH, Berlin	
D2 Einfluss räumlich verteilter Einstrahlungsvariationen auf das Betriebsverhalten netzgekoppelter PV-Anlagen	240
Josef Mock, Hochschule München	
D3 Bewertung von PV-Projekten in Brasilien – standortspezifische Unsicherheit und Variabilität der Energiemeteorologie und PV-Simulation	242
Dipl.-Ing. (FH) Matthias Egler, Solar-Engineering Decker & Mack GmbH, Hannover	

D4 Korrelation von Wolkentypen und -dynamik mit Einstrahlungsfluktuationen	244
Prof. Mike Zehner, Hochschule Rosenheim	
D5 Verbesserung von Einstrahlungsvorhersagen aus mesoskalen Wettermodellen mit Model Output Statistics (MOS)	246
Dr. Karl G. Gutbrod, meteoblue AG, Basel, Schweiz	
D6 Zuverlässigkeit der Leistungsvorhersage von PV-Anlagen in Deutschland	248
M.Sc. Michael Bühner, meteoblue AG, Basel, Schweiz	
D7 Wolkenindikatoren für die Sammelschienenspannung von Niederspannungsverteilstromtransformatoren	250
M.Eng. Holger Ruf, Hochschule Ulm	
D8 Berechnung hochaufgelöster, elektrischer Lastprofile für den Haushaltssektor	252
Dr.-Ing. Bernhard Wille-Hausmann, Fraunhofer ISE, Freiburg	
D9 Für jede PV-Anlage oder jedes Quartier einen Batteriespeicher?	254
Dipl.-Natw. (ETH) Jan Remund, Meteotest, Bern, Schweiz	
D10 Meteororm 7.1 – Weltweite Satellitendaten in 8 km Auflösung	256
Dipl.-Natw. (ETH) Jan Remund, Meteotest, Bern, Schweiz	
D11 Zeitlich hochaufgelöste Simulation von Solarstrahlung zur Bewertung von Smart Grids	258
Dipl.-Inf. Philipp Luchscheider, ZAE Bayern e.V., Hof	
D12 Mehrertrag durch Global Brightening - der Einfluss aktueller Einstrahlungsdaten auf prognostizierte PV-Erträge in Deutschland	260
Dipl.-Ing. (FH) Laura Hardt, Fraunhofer ISE, Freiburg	
D13 Modellierung der Abhängigkeit der Leistung von PV Modulen von Einstrahlung und Temperatur in PVsyst	262
Dr. Thomas Rößler, Yingli Green Energy Europe GmbH, München	
D14 Anforderungen an Simulationen und Ertragsprognosen für PV-Anlagen mit Überschusseinspeisung im gewerblichen Bereich	264
Dipl.-Ing. (FH) Philipp Vanicek, DGS Landesverband Berlin Brandenburg e.V., Berlin	
D15 ENTFÄLLT	

	Seite
D16 Neuronale Netze zur Bestimmung der Diffusstrahlung Prof. Dr. Ulf Blieske, Fachhochschule Köln	266
D17 3D thermische Simulation von PV-Modulen DI Bernhard Kubicek, AIT, Wien, Österreich	268
D18 Thermische Auswirkungen von alternativen Einkapselungs- materialien auf den PV-Modulwirkungsgrad DI Bernhard Kubicek, AIT, Wien, Österreich	270

FESTVORTRAG

Energiewende in Deutschland – mehr Chancen als Risiken Prof. Dr.-Ing. Frithjof Staib, ZSW, Stuttgart	274
--	------------

ENERGIESPEICHER IN NETZGEKOPPELTEN SYSTEMEN

Stand und Perspektive Solarspeicher – erste Erfahrungen mit dem KfW-Förderprogramm Rainer Brohm, BSW, Berlin	278
Bereitstellung von Primärregelleistung durch dezentrale Solarstromspeicher Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Raphael Hollinger, Fraunhofer ISE, Freiburg	281
Normative und Sicherheits-Anforderungen für die fachgerechte Umsetzung von elektrischen Speichersystemen am Niede- rspannungsnetz Dipl.-Ing. Ralf Haselhuhn, DGS Landesverband Berlin Brandenburg e. V., Berlin	283
Intelligente Nutzung von PV-Strom für die Elektromobilität als Wegbereiter für eine 100% erneuerbare Stromversorgung Christian Höhle, SMA Solar Technology AG, Niestetal	285
Bedeutung von prognosebasierten Betriebsstrategien für die Netzintegration von PV-Speichersystemen M.Sc. Johannes Weniger, HTW Berlin	287

NEUE GESCHÄFTSMODELLE / WIRTSCHAFTLICHKEIT VON PV-ANLAGEN

Direktvermarktung von PV-Strom – Beispiele aus der Praxis Dipl.-Ing. Uwe K. Ilgeman, NATURSTROM AG, Freiburg	290
PV mieten: Betreibermodelle zur Eigenstromnutzung Dipl.-Kfm. Michael Vogtmann, DGS Landesverband Franken e.V., Nürnberg	292
Dezentrale Stromvermarktung - wirtschaftliche und steuerliche Aspekte RA Dr. Christoph Richter, MASLATON Rechtsanwaltsgesellschaft mbH, Leipzig	294
Regionale Ökostromtarife mit Solarstromanteil als neues Geschäftsmodell für Solaranlagen Dr.-Ing. Tim Meyer, Grünstromwerk GmbH, Hamburg	296
Autorenverzeichnis	299
Notizen	