

Inhaltsverzeichnis

Zeitschema	1
Programm des 23. Symposiums Thermische Solarenergie	2

RAHMENBEDINGUNGEN UND STANDORTBESTIMMUNG

Stand und Perspektiven der Solarthermie aus Sicht der Politik	20
MinDirig Bertold Goeke, BMU, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin	
IEA Technologie Roadmap Solares Heizen und Kühlen	21
Dipl.-Päd. Ing. Werner Weiss, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	
Aktivitäten der European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling	23
Dipl.-Phys. Gerhard Stryi-Hipp, Fraunhofer ISE, Freiburg	
Aktuelle Marktsituation aus Sicht der Verbände	25
Jörg Mayer, BSW, Berlin	
Dipl.-Ing. Carsten Kuhlmann, BDH, Köln	
Robin Welling, ESTIF, Brüssel, Belgien	

INNOVATIVE KOMPONENTEN UND SYSTEME, Teil I

Rückseitige Foliendämmung in Flachkollektoren als Alternative zu konventionellen Dämmstoffen	30
Dr. Thomas Beikircher, ZAE Bayern, Garching	
Effizienzsteigerung thermochemischer Energiespeicher für solare Anwendungen durch Reduzierung der Regenerationstemperatur	32
Dipl.-Ing. Barbara Mette, ITW, Universität Stuttgart	
Results of 4 years R&D in the IEA Task4224 on Compact Thermal Energy Storage: Materials Development for System Integration	34
Dr. Wim van Helden, Renewable Heat, Schagen, The Netherlands	

Inhaltsverzeichnis

Posterpräsentationen Innovative Solarthermie Komponenten (A)

A1 Kombinierte spektroskopische und mechanische Untersuchung der Auswirkung von Alterungsfaktoren bei der beschleunigten Alterung von Polymerwerkstoffen für die Solarthermie Andreas Piekarczyk, Fraunhofer ISE, Freiburg	38
A2 Potenzialstudie gasgefüllter Flachkollektoren Dipl.-Ing. Hermann Riess, Hochschule Ingolstadt	40
A3 Wärmerohre in Sonnenkollektoren – Wärmetechnische Grundlagen und Optimierung sowie neue Ansätze für die Integration M. Sc. Steffen Jack, ISFH, Hameln-Emmerthal	42
A4 Isolierglaskollektoren: Motivation, Anforderungen, Lösungsansätze Dr.-Ing. Federico Giovannetti, ISFH, Hameln-Emmerthal	44
A5 Temperaturbedingte Verformung von Absorbern in hocheffizienten Flachkollektoren Dipl.-Ing. Sebastian Föste, ISFH, Hameln-Emmerthal	46
A6 Entwicklung eines eigentemperatursicheren Kunststoffkollektors DI Claudia Hintringer, Universität Innsbruck, Österreich	48
A7 Entwicklung eines Kunststoffabsorbers: Strömungsmechanische und fertigungstechnische Gestaltung Dipl.-Ing. (FH) Christoph Reiter, Hochschule Ingolstadt	50
A8 Leistungsanforderungen an Polymermaterialien in solarthermischen Systemen DI (FH) Alexander Kaiser, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	52
A10 Thermohydraulische Simulation von Luftkollektoren und Luftkollektorsystemen Dipl.-Ing. Christian Welz, Fraunhofer ISE, Freiburg	54
A11 Vom Heizkörper zum Solarabsorber – Erste Schritte zur Herstellung von Stahl- und Aluminiumabsorbern im Hohlpräge-Streckziehverfahren Dipl.-Ing. Lotta Koch, Fraunhofer ISE, Freiburg	56
A12 TABSOLAR – Solarabsorber und andere thermisch aktive Bauteile aus Ultrahochleistungsbeton (UHPC) Dr.-Ing. Michael Hermann, Fraunhofer ISE, Freiburg	58
A13 Erhöhung der thermischen Leistungsfähigkeit bei abgedeckten Photovoltaisch-Thermischen (PVT) Hybridkollektoren Dipl.-Phys. Gerhard Stryi-Hipp, Fraunhofer ISE, Freiburg	60

Inhaltsverzeichnis

A14 KOLLSORP – Entwicklung eines kollektorintegrierten Sorptions- systems zur solaren Kühlung und Heizungsunterstützung	62
Dipl.-Phys. Gerrit Földner, Fraunhofer ISE, Freiburg	

Innovative Konzepte für Wärmespeicher (J)

J1 Optimierung von Standardsolarspeichern – Projektergebnisse	66
Dipl.-Ing. (FH) Pascal Leibbrandt, Fachhochschule Nordhausen	

J2 Ermittlung der Wärmeverluste von Warmwasserspeichern – Vergleich genormter Prüfverfahren	68
Dipl.-Ing. Stephan Bachmann, ITW, Universität Stuttgart	

J3 Experimentelle Untersuchung eines modularen Latentwärmespeichers in Anlehnung an EN 12977-3	70
Dipl.-Ing. Björn Ehrismann, ITW, Universität Stuttgart	

J4 Die Neu-Interpretation der Thermoskanne im großvolumigen Maßstab	72
Stefan Lück, vacustruct (wird gegründet), Friedberg	

J5 Nachhaltigkeit saisonaler Wärmespeicher	74
Dipl.-Ing. Dirk Mangold, Solites, Stuttgart	

J6 COMTES: parallel development of three compact systems for seasonal solar thermal storage; introduction	76
Dr. Wim van Helden, Renewable Heat, Schagen, The Netherlands	

J6 Vakuumspeichertechnik für Wärme-/Kältespeicher in der Heizungs- und Klimatechnik	78
Andreas Nitsch, Sirch Tankbau-Tankservice Speicherbau GmbH, Kaufbeuren-Neugablonz	

J7 Wässrige Natronlage zur Speicherung von Solarenergie	80
Dr. Paul Gantenbein, SPF, HSR, Rapperswil, Schweiz	

INNOVATIVE KOMPONENTEN UND SYSTEME, Teil II

PV-Wärme – Zukunftstechnologie oder Unsinn?	84
Dr.-Ing. Harald Drück, ITW, Universität Stuttgart	

Tandemvortrag: Solare Kombispeicher mit Wärmepumpen

Labormessung der Jahresleistung zeigt Optimierungspotential	86
Dipl.-Ing. (FH) Robert Haberl, SPF, HSR Rapperswil, Schweiz	

Details entscheiden über die Performance!	88
Dr. Michel Haller, SPF, HSR Rapperswil, Schweiz	

Inhaltsverzeichnis

Analyse und Bewertung solarer Hybridsysteme	90
DI (FH) Martin Vukits, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	
Posterpräsentationen Innovative Solarthermie Systeme (B)	
B2 Exergieoptimierte Frischwarmwasserkaskaden als Schlüsselkomponente in Mehrfamilienhaus-Solaranlagen	94
Dipl.-Ing. (FH) Axel Horn, Ing.-Büro solar energie information, Sauerlach	
B3 auroFLOW plus – Stagnationsvermeidung bei Solarsystemen	96
Matthias Pott, Vaillant GmbH, Remscheid	
B4 Selbstentleerende Kollektorsysteme zur Vermeidung von Stagnationsproblemen in großen solarthermischen Anlagen	98
DI (FH) Alexander Kaiser, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	
B5 Thermosiphonsysteme und Speicherkollektoren – Aktuelle Systementwicklungen mit Polymermaterialien	100
DI Dieter Preiß, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	
B6 Systemvergleich von kombinierten Solar- und Wärmepumpensystemen	102
Dipl.-Ing. Ralf Dott, Fachhochschule Nordwestschweiz - FHNW, Muttenz, Schweiz	
B7 Monitoring und Optimierung einer Erdwärmepumpe in Kombination mit einer Solarthermieanlage	104
Dipl.-Ing. (FH) Martin Dinziol, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie LV Berlin Brandenburg e.V., Berlin	
B8 Wärmepumpen-Systeme mit selektiven unabgedeckten und frei belüftbaren abgedeckten Kollektoren als einzige Wärmequelle	105
BSc FHO in Maschinentechnik Igor Mojic, SPF, HSR, Rapperswil, Schweiz	
B9 Technisch-ökonomischer Vergleich von Solarthermie-Wärmepumpen und PV-Wärmepumpen – Kombianlagen	107
Dr. Richard Heimrath, Institut für Wärmetechnik, TU Graz, Österreich	
B10 Simulationstechnische Bewertung innovativer Solar-Wärmepumpen-Kombianlagen	109
Dipl.-Ing. Werner Lerch, Institut für Wärmetechnik, TU Graz, Österreich	

Inhaltsverzeichnis

B11 Solarthermische Nutzung der Gebäudefassade durch integrierte Absorberelemente	111
M. Eng Christoph Schmidt, IZES gGmbH, Institut für ZukunftsEnergieSysteme an der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Saarbrücken	
B12 Potenzial der temperaturoptimierten Wärmebedarfsdeckung in Sonnenhäusern	113
Christoph Büttner, ISFH, Hameln-Emmerthal	
B13 SolSpaces – Entwicklung und Erprobung einer autarken solaren Wärmeversorgung für energieeffiziente Kompaktgebäude – Eine Konzeptvorstellung	115
Dipl.-Ing. Julius Itzrodt, ITW, Universität Stuttgart	
B14 Erste Ergebnisse der Pilotanlage eines solarthermisch betriebenen Kühlhauses	117
Dipl.-Ing. (FH) Jochen Döll, Fraunhofer ISE, Freiburg	
B15 Betriebserfahrungen mit einem neuartigen solarthermischen Entsalzungssystem nach dem Mehrstufendestillationsverfahren (MSD) für die dezentrale Trinkwassergewinnung	119
Dipl.-Ing., M.Eng. Anette Anthrakidis, Solar-Institut Jülich, FH Aachen, Jülich	

QUALITÄTS- UND ERTRAGSSICHERUNG

Vorstellung der Ergebnisse des Projektes QAiST	122
Dr.-Ing. Stephan Fischer, ITW, Universität Stuttgart	
Vergleich von Befülltechnologien und Entgasungsszenarien für Solaranlagen	124
Dipl.-Ing. Martin Heymann, TU Dresden	
Bauaufsichtliche Anforderungen an Komponenten von Solaranlagen Status Quo im Dialogprozess zwischen Solarbranche und Deutschem Institut für Bautechnik (DIBt)	126
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Werner, BSW-Solar, Berlin und Dipl.-Ing. Herbert Bechem, Vaillant GmbH, Remscheid	
Posterpräsentationen Qualitäts- und Ertragssicherung (H)	
H1 Belastungsprüfungen für solarthermische Kollektoren – Probleme der Testverfahren und ergänzende Prüfungen	128
Dipl.-Ing. (FH) Konstantin Geimer, Fraunhofer ISE, Freiburg	

Inhaltsverzeichnis

H2 Einrohrzirkulation in Speicheranschlussrohren – Einflussgrößen und Gegenmaßnahmen	130
Dipl.-Ing. (FH) Francis Kliem, ISFH, Hameln-Emmerthal	
H3 Ausarbeitung von Testverfahren und Modellgleichungen für ungedeckte Luftkollektoren	132
Dipl.-Ing. (FH) Korbinian Kramer, Fraunhofer ISE, Freiburg	
H4 Konzeption einer Klima-Simulations-Kammer für die Durchführung von beschleunigten Alterungsprüfungen an Sonnenkollektoren	134
Dipl.-Ing. Beate Traub, ITW, Universität Stuttgart, Forschungs- und Testzentrum für Solaranlagen (TZS), Stuttgart	
H5 Alterungsbeständigkeit von Solarabsorbern in Bezug auf optische Eigenschaften und Oberflächentopographie	136
Dipl. Phys. Thomas Kaltenbach, Fraunhofer ISE, Freiburg	
H6 Alterungseinflüsse auf Sonnenkollektoren in gemäßigten und tropischen Klimazonen	138
M.Sc. Philipp Kofler, ITW, Universität Stuttgart	
H7 Alterungseffekte von Wärmeleitpasten in Vakuumröhrenkollektoren mit Wärmerohren	140
Dipl.-Ing. Carsten Lampe, ISFH, Hameln-Emmerthal	
H8 Einfluss der Globalstrahlung auf die Messgenauigkeit von Pyrogeometern	142
Dipl.-Ing. (FH) Francis Kliem, ISFH, Hameln-Emmerthal	
H9 Einfluss auf die Güte der stationären Kollektorleistungsprüfung	144
Dipl.-Ing. (FH) Jürgen Sommer, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln	
H10 Frostprüfung von Vakuumröhren – Der Weg in die Normung	146
Dipl.-Ing. Ulrich Fritzsche, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln	
H11 Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zur Verhinderung von Wärmeverlusten an Komponenten von solarthermischen Anlagen	148
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Rauch, Klaus Rauch consulting engineer, Aulendorf	
H13 Qualitätssicherung durch integrierte Systemüberwachung	150
Dr.-Ing. Ulrich Leibfried, Consolar Solare Heizungssysteme GmbH, Lörrach	
H14 Optimierte Regelalgorithmen für die Solartechnik – Softwarebasierte Kommunikationsplattform für Anlagen- und Regelungstechnik-Hersteller	152
Prof. Dr.-Ing. Lars Kühl, Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wolfenbüttel	

Inhaltsverzeichnis

H15 Fehlerdetektion und Fehlerdiagnose für thermische Solaranlagen: Systematische Ermittlung von Grenzwerten	154
Dipl.-Ing. Reza Shahbazfar, Universität Kassel	

Posterpräsentationen Umsetzungserfahrungen und realisierte Projekte (E)

E1 Erfahrungen aus dem Betrieb einer Serverraumkühlung mit Wärme von Flachkollektoren	158
Elektroingenieur FH Maik Brüning, Ernst Schweizer AG, Metallbau, Hedingen, Schweiz	

E2 Wissenschaftliche Begleitung der solar unterstützten Nahwärmeversorgung Hamburg-Bramfeld	160
Dipl.-Ing. Mathias Schlosser, IGS, TU Braunschweig	

E3 Angepasste solarthermische Energien für Entwicklungs- und Schwellenländer	162
Dipl.-Ing., M.Eng. Anette Anthrakidis, Solar-Institut Jülich, FH Aachen, Jülich	

DIE ROLLE DER SOLARTHERMIE IN DER ZUKÜNFTIGEN ENERGIEVERSORGUNG

100 % erneuerbare Energien für Strom und Wärme – Welche Rolle spielt die Solarthermie?	166
Dr. Hans-Martin Henning, Fraunhofer ISE, Freiburg	

Energie-Masterplan Österreich	168
Prof. Wolfgang Streicher, Universität Innsbruck, Österreich	

Leitstudie Deutschland	170
Dipl.-Phys. Peter-Michael Nast, DLR, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, Institut für Technische Thermodynamik, Stuttgart	

Masterplan Dänemark	172
Jan-Erik Nielsen, PlanEnergi, Hvalsoe, Dänemark	

Posterpräsentationen Solare Prozesswärme (K)

K1 Potentiale solar-thermischer Anwendungen in der bayerischen Lebensmittelindustrie	174
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Holger Müller, Hochschule Ingolstadt	

Inhaltsverzeichnis

K2 Solare Prozesswärme in Indien – Markterschließung und Systemtechnik	176
M.Sc. Annabell Helmke, Fraunhofer ISE, Freiburg	
K3 Solare Prozesswärme in großem Stil	178
Dr. Dirk Pietruschka, Universität Stuttgart	
K4 Angepasste solare Prozesswärmekonzepte für Brauereien – Stand der Umsetzung „SolarBrew“	180
Dipl.-Ing. Robert Hausner, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	
K5 F+E-Projekt SolTri Components – Entwicklung eines Parabolrinnenkollektors – Projektstand und Perspektiven	182
Dipl.-Ing. Mathias Schlosser, IGS, TU Braunschweig	
Posterpräsentationen Energiekonzepte und Planungserfahrungen (D)	
D1 Effizienz oder Effektivität? Kennzahlen für die Bewertung von Solar-Wärmepumpensystemen	186
Dipl.-Ing. Peter Pärish, ISFH, Hameln-Emmerthal	
D2 Solare Wärmepumpensysteme mit Erdwärmesonde Konzeptvergleich von Systemvarianten	188
Dipl.-Ing. Peter Pärish, ISFH, Hameln-Emmerthal	
D3 Solar- und Geothermie im kombinierten Betrieb – Praxiserfahrungen geosolarer Wärmeversorgungssysteme	190
Prof. Dr.-Ing. Lars Kühl, Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wolfenbüttel	
D4 future:solar - Systemanalyse zur solaren Energieversorgung	192
Dipl.-Ing. Sven Reiser, IGS, TU Braunschweig	
D5 Solarthermie oder "Dämmwahn"; was ist besser?	194
Dipl.-Ing. Peter Merz, Ingenieurgesellschaft TGA mbH, Suhl	
D6 Kühlen mit der Sonne – Techniken und Wirtschaftlichkeit	196
Dipl. Wirt.-Ing. Peter Paul Ruschin, IGS, TU Braunschweig	
D7 Energieinseln – Eine Möglichkeit zur Effizienzsteigerung von Nahwärmennetzen?	198
M.Sc. Andrea Stübler, SWT, Stuttgart	

Inhaltsverzeichnis

MARKT UND MARKETING

Tandemvortrag: Zu erwartende Entwicklungen am deutschen Markt bei veränderten politischen Rahmenbedingungen 202
Dipl.-Ing. Dietmar Lange, Wiggensbach und Dipl.-Ing. Christian Keilholz,
Waldkraiburg RAL - Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen

Trends auf den internationalen Thermiemärkten 204
Dipl.-Phys. Bärbel Epp, solrico, Bielefeld

Solare Großanlagen brauchen Turn-Key Anbieter 206
DI Roger Hackstock, Austria Solar, Wien, Österreich

Nutzung der Solarthermie bei der Bestandssanierung im städtischen Umfeld – Beispielhafte Umsetzung einer lokalen Initiative in Stuttgart 208
Dipl.-Ing. Oliver Miedaner, Solites, Stuttgart

Posterpräsentationen Markt und Marketing (G)

G2 EVASOLK – Perspektiven solarer Kühlung 212
Dipl.-Ing. (FH) Jochen Döll, Fraunhofer ISE, Freiburg

G3 IEE Projekt - GBE Factory Förderung & Beschleunigung des Einsatzes erneuerbarer Energien in Gewerbe- und Industriebetriebe 214
DI (FH) Johannes Luttenberger, S.O.L.I.D. Graz, Österreich

G4 Moderne Marketinginstrumente für die Solarthermie-Branche: Sonnenkraft Solarrechner und www.polysunonline.com 216
Dr. Andreas Witzig, Vela Solaris AG, Winterthur, Schweiz

SIMULATION UND PLANUNGSWERKZEUGE

Systematik zur Steuerung von Solarthermie-Systemen: Programmierbare Steuerungen in Polysun 220
Dr. Andreas Witzig, Vela Solaris AG, Winterthur, Schweiz

Gebäudegekoppelte Simulation fassadenintegrierter Kollektoren mit TRNSYS 222
Dipl.-Ing. (FH) Martin Hauer, Universität Innsbruck, Österreich

Entwicklung eines Simulationsmodells einer Ammoniak/Wasser Absorptionskältemaschine für Jahressimulationen in TRNSYS 224
Dipl.-Ing. Daniel Neyer, Universität Innsbruck, Österreich

Inhaltsverzeichnis

Posterpräsentationen Simulation und Planungswerkzeuge (C)

- C1 Experimente und Modellvalidierung für die Erdsondenregeneration mit Solarwärme** 228
Dipl.-Ing. Peter Pärisch, ISFH Hameln-Emmerthal
- C2 Besonderheiten bei der Auslegung und Simulation von „Sonnenhäusern“** 230
Dipl.-Math. Bernhard Gatzka, Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH, Berlin
- C3 Simulationstechnische Untersuchung eines solarthermisch betriebenen Bauteilheizungssystems am Beispiel eines Klostergebäudes** 232
Dipl.- Ing. Daniel Brandl, Institut für Wärmetechnik, TU Graz, Österreich
- C4 IP-Solar Weiterentwicklung eines intelligenten web-basierenden Monitoring-Tools für Solarthermie Anlagen und Wärmepumpen Kombianlagen** 234
Bernhard Gerardts, S.O.L.I.D., Graz, Österreich
- C5 Simulation und techno-ökonomischer Vergleich von solarthermischen Heizungskonzepten und Photovoltaik-Wärmepumpen-Kombinationen im Wohnungssektor** 236
B.Sc. Tjarko Tjaden, Reiner Lemoine Institut, Berlin
- C6 Ultraschnelle Solar- und Gebäude-Simulation dank der Integral-Architektur des Tachion-Simulations-Frameworks sowie On-Site-Expertensysteme zur Fehleranalyse und Anlagenoptimierung** 238
Dr. Stephan A. Mathez, Solar Campus GmbH, Wetzikon, SCHWEIZ
- C7 Thermosiphonsysteme für Fassadenanwendungen** 240
Dipl.-Ing. (FH) Manuel Sprenger, Bosch Solarthermie GmbH, Wetzlingen
- C8 Vermeidung von Blendung im Innenraum und Steigerung des Ertrags von solarthermischen Fassaden-Röhrenkollektoren** 242
Dipl.-Ing. (FH) Paolo Di Lauro, Fraunhofer ISE, Freiburg
- C9 Entwicklung eines physikalischen Kollektormodells mit eigensicherer Temperaturbegrenzung** 244
DI PhD Alexander Thür, Universität Innsbruck, Österreich
- C10 Globale Anwendbarkeit solarer DEC-Systeme zur Klimatisierung: Untersuchung der Relevanz für klimatisch unterschiedliche Standorte** 246
Dipl.-Wirt.-Ing. (FH) Tobias Bader, Hochschule Ingolstadt
-

Inhaltsverzeichnis

SOLARES BAUEN UND ERNEUERN

Kollektoren im Erscheinungsbild von Gebäuden - Solare Nullenergiegebäude im Städtischen Kontext 250

DI Tobias Weiß, Nussmüller Architekten ZT GmbH, Graz, Österreich

Technikkonzepte für Effizienzhäuser mit Integration von Solarthermie 252

Arch. Thomas Sternagel, Schaller + Sternagel Architekten, Stuttgart

Solares Plusenergiegebäude im Bestand – Energieeffizienz in der Praxis 254

Prof. Dr.-Ing. Lars Kühl, Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wolfenbüttel

Messtechnische Analyse von neun SolarAktivHäusern 256

Dipl.-Ing. Sven Kobelt, SWT, Stuttgart

Posterpräsentation Solares Bauen und Erneuern (F)

F1 Zero Energy in the Urban Environment – Challenges and Opportunities 260

DI Tobias Weiß, Nussmüller Architekten ZT GmbH, Graz, Österreich

F2 Messdatenbasierte Modellbildung für typische SolarAktivHäuser 262

Dipl.-Ing. Axel Oliva, Fraunhofer ISE, Freiburg

F3 Geschoßwohnbau 1958, Modellerneuerung in Holz 264

Dipl.-Ing. (Univ.) Arch. Florian Lichtblau, Lichtblau Architekten BDA, München

Festvortrag 266

Die Chancen einer globalen Energiewende steigen - wenn Deutschland erfolgreich ist

Prof. Dr. Peter Hennicke, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie

SOLARE PROZESSWÄRME

Parabolrinnenkollektoren für Prozesswärme in Schweizer Molkereien – aus Sicht des Kollektorherstellers 268

Stefan Minder, NEP Solar AG, Zürich

– aus Sicht des Anlagenbesitzers und Wärmecontractors

Mevina Feuerstein, ewz, Elektrizitätswerk der Stadt Zürich

– aus Sicht des Forschungsinstituts

Dr.-Ing. Elimar Frank, SPF, HSR, Rapperswil, Schweiz

Inhaltsverzeichnis

Solare Belüftungstrocknung von Biomassebrennstoffen	270
Dipl.-Phys. Almut Petersen, Grammer Solar GmbH, Amberg	
Monitoring und Analyse bestehender Solarer Prozesswärmeanlagen	272
Dipl.-Ing. Marco Lanz, Solar-Institut Jülich, FH Aachen, Jülich	
Förderverfahren und Qualitätssicherung für solare Prozesswärme im Marktanreizprogramm	274
M.Sc Bastian Schmitt, Universität Kassel	
 ENERGIEKONZEPTE UND PLANUNGSERFAHRUNGEN UMSETZUNGSERFAHRUNGEN UND REALISIERTE PROJEKTE	
Energetische und ökonomische Optimierung der Nutzung Erneuerbarer Energien bei mehrgeschossigen Passivhäusern	278
Dr.-Ing. Fabian Ochs, Universität Innsbruck, Österreich	
Vergleich einer solarthermischen mit einer photovoltaischen Gebäudebeheizung in einem energieautarken Einfamilienhaus	280
Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld, Timo Leukefeld - Energie verbindet, Freiberg	
Solar unterstützte Kraft-Wärme-Kopplung mit saisonalem Wärmespeicher – das dänische Pilotprojekt „Sunstore 4“	282
Dipl.-Ing. Thomas Schmidt, Solites, Stuttgart	
Autorenverzeichnis	284
Notizen	294
