

21. Symposium

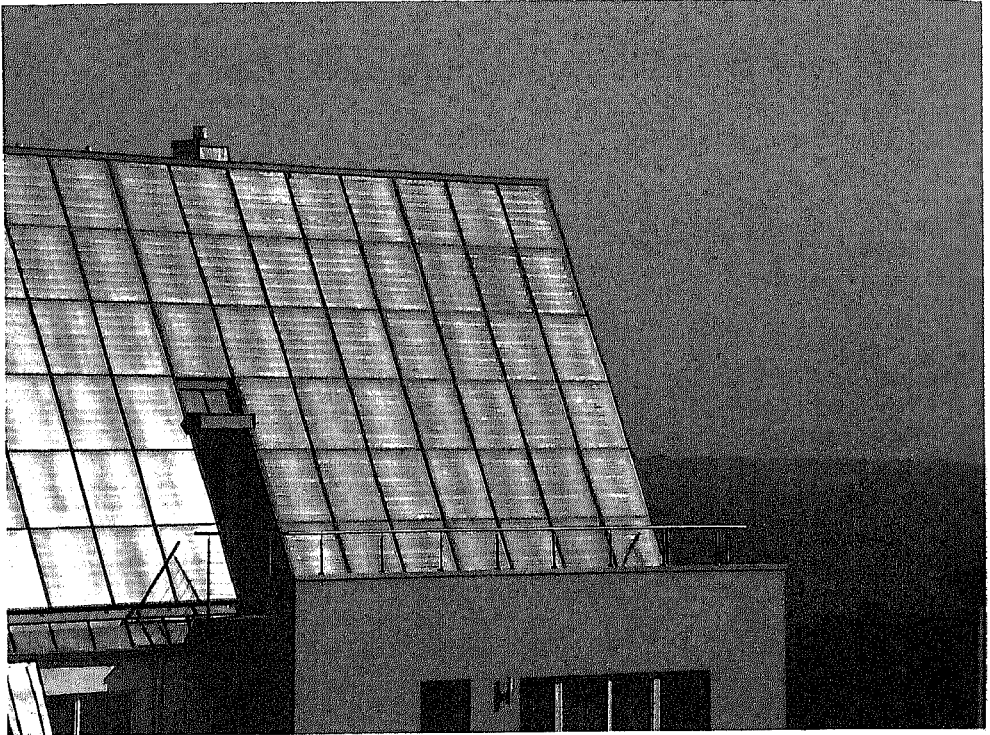


Foto: Soll fer, Freiberg

Thermische Solarenergie

11. bis 13. Mai 2011
Kloster Banz, Bad Staffelstein

OTTI  Training
Seminare
Tagungen

Inhaltsverzeichnis

Zeitschema	1
Programm des 21. Symposiums Thermische Solarenergie	2

RAHMENBEDINGUNGEN UND STANDORTBESTIMMUNG

Forschungsförderung des BMU für thermische Solaranlagen im Kontext des 6. Energieforschungsprogrammes	18
Dipl.-Ing. Kerstin Krüger, Forschungszentrum Jülich GmbH, Berlin	
Marktentwicklung in Deutschland und Europa aus Sicht der Industrie	21
Carsten König, BSW, Berlin und Xavier Noyon, ESTIF, Brüssel, Belgien	

NEUE ENTWICKLUNGEN

Messe-Neuheiten von der ISH in Frankfurt	24
Katharina Ertmer, Redaktion SONNE WIND & WÄRME, BVA Bielefelder Verlag GmbH & Co. KG, Bielefeld	
Grundlagen zur Entwicklung eines hocheffizienten Flachkollektors mit selektiv beschichteter Doppelverglasung	27
Dipl.-Ing. Sebastian Föste, ISFH, Emmerthal	
Entwicklung, Errichtung und Erprobung eines Photovoltaik-Hybridkollektor-Systems	33
Dipl.-Psych. Siegfried Schröpf, Grammer Solar GmbH, Amberg	
Experimentelle Untersuchung des Einflusses der Speicherschichtung auf den Anlagennutzungsgrad	39
Dipl.-Ing. (FH) Robert Haberl, SPF / HSR, Rapperswil, Schweiz	

Inhaltsverzeichnis

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT A: Neue Entwicklungen

A1 Experimentelle Untersuchung von PV-T Absorbern in CPC Kollektoren	46
Dipl.-Phys. Markus Pröll, ZAE Bayern, Garching	
A2 Der FracTherm®-Kollektor – erste Messergebnisse von Prototypen	53
Dr.-Ing. Michael Hermann, Fraunhofer ISE, Freiburg	
A3 Entwicklung von Solarabsorbern aus Stahl auf Basis partiell plattierter Hybridhalbezeuge	59
Dipl.-Ing. Lotta Koch, Fraunhofer ISE, Freiburg	
A4 Bewertungsverfahren der Wärmetransportelgenschaften von Wärmehohreren für Sonnenkollektoren – Projektvorstellung und erste Ergebnisse	65
M. Sc. Steffen Jack, ISFH, Emmerthal	
A5 CPVT-Freilandteststand zur Untersuchung der Ko-Generation von Wärme und elektrischer Energie mittels hochkonzentrierter Solarstrahlung	71
Dipl.-Phys. Henning Helmers, Fraunhofer ISE, Freiburg	
A6 Optimierung und Validierung des Luftkollektorteststandes im Rahmen des Projektes Luko-E	77
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Thoma, Fraunhofer ISE, Freiburg	
A7 Kollektorhydraulik – Ultraschall und CFD	79
Dr. Gernot J. Pauschenwein, AIT, Wien, Österreich	
A8 Entwicklung eines neuen Testverfahrens für Wärmeträgerflüssigkeiten in thermischen Solaranlagen	85
Dipl.-Ing. Reimund Hartmann, Forschungs- und Qualitätszentrum Oderbrücke gGmbH, Eisenhüttenstadt	
A9 Experimentelle Untersuchung eines innovativen Rückkühlkonzepts für solargetriebene Absorptionskältemaschinen im Leistungsbereich bis 10kW	92
Dipl.-Ing. Dr. techn. Thomas Fleckl, AIT, Wien, Österreich	
A10 Bewertung schichtberücksichtigender Speichereinrichtungen in solarthermischen Kombisystemen	98
Dipl.-Ing. (FH) Jens Glembin, ISFH, Emmerthal	
A11 Thermosiphon-Solaranlagen – von der Simulationsstudie zum Prototyp	104
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Brandmayr, Hochschule Ingolstadt	

Inhaltsverzeichnis

A12 „Sonnenheizung“	110
Dipl.-Ing. Christian Wehling, KIOTO Clear Energy AG, St. Veit an der Glan, Österreich	

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT B: Neue Anwendungen

B1 Solare Prozesswärme – industrielles Niedertemperatur-Wärmenetz in einer Molkerei	118
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Holger Müller, Hochschule Ingolstadt	
B2 Pilotanlage mit RefleC-Kollektoren: Anlagenkonzept und Monitoring-Ergebnisse	124
Stefan Heß, Fraunhofer ISE, Freiburg	
B3 Barrieren für solare Prozesswärmeanwendungen und techno-ökonomische Umsetzungsstrategien	130
DI Franz Mauthner, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	
B4 Solarunterstützte dezentrale Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung mit Parabolrinnenkollektoren	136
Dipl.-Ing. Mathias Schlosser, IGS, Technische Universität Braunschweig	
B5 Solaranlagen im Kontext strom- und wärmeerzeugender Energieversorgungssysteme	142
Dipl.-Ing. Oliver Miedaner, Solites, Stuttgart	
B6 Primärenergetisches Einsparpotenzial solarthermischer Kühlung in Wohngebäuden	148
Dipl.-Ing. José Urena López, Ruhr-Universität Bochum	

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT E: Umsetzungserfahrungen und realisierte Projekte

E1 Reliable Technology for large scale solar thermal energy ESCO Projects	156
Ing. Sabine Putz, S.O.L.I.D. Solarinstallationen und Design GmbH, Graz, Österreich	
E2 Auswertung des ersten Betriebsjahres zur solaren Prozesswärmeerzeugung der Hofmühlbrauerei in Eichstätt unter besonderer Berücksichtigung des Frostschutzbetriebes	159
Dipl.-Ing. Mike Wutzler, Technische Universität Chemnitz	

Inhaltsverzeichnis

E3 Monitoring einer Parabolrinnen-Pilotanlage zur Bereitstellung von solarem Prozessdampf	165
Dipl.-Ing. M. Eng. Anette Anthrakidis, Solar-Institut, FH Aachen, Jülich	
E4 Solar District Heating (SDH): Technologies used in large scale SDH Plants in Graz – operational experiences and further developments	171
DI (FH) Johannes Luttenberger, S.O.L.I.D. GmbH, Graz, Österreich	
E5 Praxiserfahrungen mit einer Luftkollektoranlage in einem Wohnhaus: Heizen und Lüften mit der Sonne – einfach, aber effektiv	176
Dipl.-Ing. (FH) Dirk Tutas, Tutas Energie + Umwelt, Ottenbach	
E6 Langzeiterfahrungen mit SolarLuft-Systemen in Extremlagen – Projektbeispiel: Neue Traunsteiner Hütte des Deutschen Alpenvereins – DAV	182
Dipl.-Ing. (FH) Rudolf Ettl, Grammer Solar GmbH, Amberg	
E7 Der weltweite erste solare Passiv-Industriebau – Simulation und Wirklichkeit	188
Herbert Huemer, Xolar Group, Eberstallzell, Österreich	
E8 Integration von Solarthermieanlagen in denkmalgeschützten Gebäuden in Sachsen	194
Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld, Timo Leukefeld – Energie verbindet, Freiberg	
PODIUMSDISKUSSION: Die Rolle der Solarthermie in der zukünftigen Energieversorgung	
Statement: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Schmid, Fraunhofer IWES, Kassel	198
Statement: Ing. Werner Weiss, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich	199
Statement:: Helmut Jäger, SOLVIS GmbH & Co. KG, Braunschweig	202
Statement:: Dr. Thomas Volz, Bosch Thermotechnik GmbH, Wernau/N., Leiter der Produktgruppe Solarthermie	203
FESTVORTRAG	
Globalisierung, Nachhaltigkeit, Zukunft: Energie und Klima als zentrale Herausforderungen	206
Prof. Dr. Dr. Franz-Josef Radermacher, Forschungsinstitut für anwendungsorientierte Wissensverarbeitung (FAW/n), Ulm	

Inhaltsverzeichnis

NEUE ANWENDUNGSBEREICHE

Tandemvortrag:

Solare Prozesswärme in Deutschland – Potential und Markterschließung 218
M. Sc. Christoph Lauterbach und M. Sc. Bastian Schmitt, Universität Kassel

**Heizen und Kühlen mit Solarenergie - Lösungsansätze auf Basis
thermischer und elektrischer Verfahren** 224
Dipl.-Phys. Edo Wiemken, Fraunhofer ISE, Freiburg

**Verhalten innovativer, solarthermischer Fassadenkollektoren im
Rahmen des Forschungsprojekts MPPF – Ergebnisse nach dem
ersten Betriebsjahr** 230
Bernd Windholz, AIT, Wien, Österreich

Solarthermische Wasseraufbereitungsanlage für Entwicklungsländer 236
Dr. Elimar Frank, SPF / HSR, Rapperswil, Schweiz

QUALITÄTS- UND ERTRAGSSICHERUNG FÜR SOLAR- THERMISCHE ANLAGEN

**Ansätze zur Bewertung und Optimierung von solarthermischen
Anlagen – Erkenntnisse aus dem Ökotest-Vergleichstest** 244
Dipl.-Phys. Gerhard Stryi-Hipp, Fraunhofer ISE, Freiburg

**Wind- und Schneelasten an solarthermischen Anlagen – Bericht vom
Branchentreffen DIN 1055** 250
Dipl.-Ing. Udo Geisel, Wagner & Co. Solartechnik, Cölbe

Entlüftung und Entgasung von Solaranlagen 256
Dr.-Ing. Karin Rühling, Technische Universität Dresden, Institut für Energie-
technik, Dresden

Tandemvortrag:

Ergebnisse EU-Projekt CombiSol

**Thermische Leistungsfähigkeit von solaren Kombianlagen – Ergeb-
nisse aus Feldtestuntersuchungen und Laborprüfung** 262
Dipl.-Ing. Barbara Mette, Universität Stuttgart

Ergebnisse des einjährigen CombiSol Monitoring Programms 268
Dr. Dipl.-Ing. Alexander Thür, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich

Inhaltsverzeichnis

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT H: Qualitäts- und Ertragssicherung

H1 Alterungsbeständigkeit von Kollektoren und Komponenten: Prüfungen in verschiedenen Klimaregionen	276
Dipl.-Phys. oec. Karl-Anders Weiß, Fraunhofer ISE, Freiburg	
H2 Untersuchung der thermischen Leistungsfähigkeit von Wärme- rohren für Vakuum-Röhrenkollektoren	282
Dipl.-Ing. Christoph Zimmermann, ITW, Universität Stuttgart	
H3 Thermophysikalische und spektroskopische Methoden zur Analyse von Isolationsmaterialien für solarthermische Anwendungen	288
Mag. Christoph Zauner, AIT, Wien, Österreich	
H4 Frostprüfung von Heatpipe Vakuumröhrenkollektoren; keine Frage des Wärmeträgerfluids!	294
Massimilio Ciccarelli, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln	
H5 Entwicklungsbegleitende "Robustness-Tests" von Solarkollektoren	300
Jürgen Sommer, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln	
H6 Realisierung eines kombinierten Sonnensimulators für solar- thermische Kollektoren, PV-Module und PVT-Kombinationen	306
Dipl.-Ing. Ulrich Fritzsche, TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH, Köln	
H7 Einfluss von Rohrleitungen auf die Veränderung propagierender Temperaturprofile	311
Dipl.-Phys. Florian Ruesch, SPF / HSR, Rapperswil, Schweiz	
H8 Erweiterung des CTSS-Verfahrens auf die Leistungsprüfung von solarthermisch angetriebenen Kältemaschinen	317
Dipl.-Ing. Björn Ehrismann, Universität Stuttgart, ITW	
H9 Erweiterung des Verfahrens der DIN 18599-5 und -8 auf die Berechnung von monatlichen Energieerträgen von thermischen Solaranlagen	323
Dipl.-Ing. Dominik Bestenlehner, Solar- und Wärmetechnik, Stuttgart	

Inhaltsverzeichnis

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT E: Umsetzungserfahrungen und realisierte Projekte

K1 Optimierung eines solarunterstützten Wärmepumpensystems mit Hilfe von TRNSYS-Simulationen 330
Prof. Dr. Andreas Ratka, Hochschule Weihenstephan - Triesdorf, Weidenbach

K2 entfällt Heat Unit „Monolith“ – Effizienzsteigerung einer Wärmepumpe durch Kombination mit einem luft- und wassergeführten thermischen Hybrid-Sonnenkollektor
Dr. Gerald Steinmaurer, ASiC, Wels, Österreich

K3 Einfluss der Neigung auf den äußeren konvektiven Wärmeübergang ungedeckter Absorber 336
Dipl.-Umwelt-Natw. Daniel Philippen, SPF / HSR, Rapperswil, Schweiz

K4 Kombination Solarthermie / Wärmepumpe inkl. Abwasser-Wärmerückgewinnung (AWR) 342
Dipl.-Ing. Werner Lerch, Institut für Wärmetechnik, Technische Universität Graz, Österreich

K5 Kopplung von unverglasten selektiven Solarkollektoren mit einer Wärmepumpe und einem Latentwärmespeicher 348
Dipl.-Ing. Bernard Thissen, Energie Solaire SA, Sierre, Schweiz

K6 Experimentelle Untersuchung eines Direktverdampfers für solar unterstützte Luft/Wasser-Wärmepumpen kleiner Leistung mit zwei Wärmequellen 354
Dipl.-Ing. Thore Oltersdorf, Fraunhofer ISE, Freiburg

K7 Integrierte Systemlösungen für Bestand und Neubau als Weg zum Erreichen der Klimaziele 360
Dr.-Ing. Ulrich Leibfried, Consolar Solare Energiesysteme GmbH, Lörrach

MARKT UND MARKETING

Wirtschaftlichkeitsbewertung und Kostensenkungspotentiale von Solarthermie und Photovoltaik 368
Dipl.-Ing. Helmut Jäger, Bundesverband Solarwirtschaft e.V., Berlin

Rendite bei Solarwärmanlagen 369
Erich Terbrack, De Dietrich Remha GmbH, Emsdetten

Ergebnisse aus der Diskussion OTTI 2010: Faire Bewertung der Leistungsfähigkeit von Kollektoren und Komponenten in der Werbung 377
Prof. Dr.-Ing. Thomas Schabbach, Fachhochschule Nordhausen

Inhaltsverzeichnis

Solarthermische Anlagen im Wohnungsbau - Markimpulse durch Verbesserung der rechtlichen Rahmenbedingungen?	378
RA Margarete von Oppen, Rechtsanwältin Geiser & von Oppen, Berlin	

Markimpulse und Beispiele im Bereich der Wohnungsgenossenschaften	384
Dr. Axel Viehweger, Verband Sächsischer Wohnungsgenossenschaften e.V. (VSWG), Dresden	

SIMULATION UND PLANUNGSWERKZEUGE

Komponenten - Kollektoren

Transparente solarthermische Fassadenkollektoren: Neuer Trnsys-Type und erste Validierungsergebnisse	388
Dipl.-Phys. Christoph Maurer, Fraunhofer ISE, Freiburg	

Strömungssimulation von Sonnenkollektoren	394
Prof. Dr.-Ing. Sabine Bschorer, Hochschule Ingolstadt	

Systeme

Untersuchung ausgewählter Solarsysteme durch Abtasten großer Parameterräume	400
Raffaele Bornatico, ETH Zürich, Schweiz	

Energiedächer und Wärmepumpen: Analyse, Simulation und Optimierung mit dem Simulations-Framework Tachion	406
Dr. Stephan A. Mathez, Solar Campus GmbH, Wetzikon, Schweiz	

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT C: Simulation und Planungswerkzeuge

C1 Simulationsgestützte Analyse der Bauteiltemperaturen für den Kunststoffeinsatz in Flachkollektoren	414
Dipl.-Ing. (FH) Christoph Reiter, Hochschule Ingolstadt	

C2 Vermessung von thermischen Solarspeichern nach EN 12977-3:2008 und Parameteridentifikation mit GenOpt	420
Dipl.-Ing. (FH) Christian Schmidt, Fraunhofer ISE, Freiburg	

Inhaltsverzeichnis

C3 Untersuchung des transienten Verhaltens von vertikalen Be- und Entladeeinrichtungen	426
Philipp Steinert, Technische Universität Chemnitz	
C4 Ein Simulationsmodell zur Abbildung dezentraler Wärmeübergabestationen – HeatBoxQuality	432
Dr. Richard Heimrath, ITW, Technische Universität Graz, Österreich	
C5 Solaranlagen und EnEV – Ermittlung des erforderlichen Nachweises durch Simulation	438
Dipl.-Ing. Uwe Radke, Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH, Berlin	
C6 Polysun Grundlagen: Übersicht über Numerik und physikalische Modelle	443
Dr. Michael Pfeiffer, Vela Solaris AG, Winterthur, Schweiz	
C7 Best Practice bei Großanlagen systemen – umgesetzt in T*SOL	449
Dipl.-Math. Bernhard Gatzka, Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH, Berlin	
C8 IEA SHC Task38 – Monitoring Prozedur – Vorstellung und Ergebnisse	451
Dr. Dipl.-Ing. Alexander Thür, AEE INTEC Gleisdorf, Österreich	

SOLARES BAUEN UND ERNEUERN IM BESTAND

2. Platz beim Solar Decathlon Europe 2010 - der Wettbewerbsbeitrag der Hochschule Rosenheim	458
Prof. Mathias Wambsganß, Hochschule für angewandte Wissenschaft Rosenheim	
Das Solar Aktivhaus – Ein Manifest für Solares Bauen	464
Arch. DI Georg W. Reinberg, Architekturbüro Reinberg ZT GesmbH, Wien, Österreich	
Polar-Station Princess Elisabeth – Null-Emission Forschungsstation in der Antarktis	470
Dipl.-Ing. Andreas Siegemund, Consolar Solare Energiesysteme GmbH, Lössach	

POSTERBEITRAG – SCHWERPUNKT F: Solares Bauen und Sanieren

F1 Aktive solarthermische Systeme in der Sanierung von Blockrandbebauungen der Gründerzeit	478
Dr. Richard Heimrath, ITW, Technische Universität Graz, Österreich	

Inhaltsverzeichnis

POSTERBEITRÄGE – SCHWERPUNKT J: Innovative Konzepte für Wärmespeicher

- J1 Druckspeicher aus GFK – Die neue Generation von Wärmespeichern** 486
Dipl.-Ing. Rolf Förster, ed energie.depot GmbH, Radeberg
- J2 Schichtenbeladesysteme für große Warmwasserspeicher – Überführung in die Praxis** 492
Dr.-Ing. Rolf Lohse, Technische Universität Chemnitz
- J3 Entwicklung eines kosteneffizienten erdvergrabenen Wärmespeichers – Erste Ergebnisse aus Messungen und Simulationen** 498
Dipl.-Ing. (FH) Jan Steinweg, ISFH, Emmerthal
- J4 Optimierung der äußeren Speicherverluste** 500
Dipl.-Ing. (FH) Thomas Eckert, Haase GFK-Technik GmbH, Großbröhrsdorf
- J5 Theoretische Untersuchungen zur Entwicklung eines Wasserwärmespeichers mit Vakuumdämmung** 505
Dipl.-Ing. Florian Altenburger, AEE INTEC, Gleisdorf, Österreich
- J6 Entwicklung eines superisolierten H₂O-Langzeit-Wärmespeichers** 511
Dr. Frank Buttinger, ZAE Bayern, Garching
- J7 Vakuumgedämmter Multifunktions-Wärmespeicher Sengenthal** 517
M.Eng. Benjamin Fuchs, Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg
- J8 Einsatz von Phasenwechselmaterialien zur Wärmespeicherung in solaren Kombisystemen** 523
Dr. Andreas Heinz, Technische Universität Graz, Österreich
- J9 Austrian Masterplan – Thermische Energiespeicherung** 529
DI Dr. Bernhard Zettl, ASIc, Wels, Österreich

KOMBINATION SOLARTHERMIE UND WÄRMEPUMPEN

- Wärmepumpensysteme mit unabgedeckten photovoltaisch-thermischen Kollektoren** 534
Dipl.-Ing. Erik Bertram, ISFH, Emmerthal
- Neues Solar-Wärmepumpen-Konzept für die Wärmeversorgung von Passivhäusern – Beurteilung der Effizienz durch Monitoring und Simulation** 540
Dr.-Ing. Fabian Ochs, Universität Innsbruck, Österreich
-

Inhaltsverzeichnis

Das Solarhaus - Mehrfamilienhauskonzept mit 100% solarer Energieversorgung 546

Dipl.-Ing. (FH) Frank Thole, Schüco International KG, Bielefeld

Integration von Wärmepumpen in solar unterstützte Nahwärmesysteme mit saisonaler Wärmespeicherung 552

Dipl.-Ing. Roman Marx, ITW, Universität Stuttgart

Steigert die Nutzung von Solarkollektoren als Wärmequelle für Wärmepumpen die System-Arbeitszahl? 558

Dr. Michel Haller, SPF / HSR, Rapperswil, Schweiz

INNOVATIVE KONZEPTE FÜR WÄRMESPEICHER

Saisonale solarthermische Wärmespeicherung im Ein- und Mehrfamilienhaus – eine energetische und ökonomische Bewertung 566

Dr.-Ing. Henner Kerskes, Universität Stuttgart, ITW

Norddeutsche Solarsiedlungen – Betriebserfahrungen aus dem Langzeitmonitoring 572

Dipl.-Ing. Mathias Schlosser, IGS, Technische Universität Braunschweig

Solare Nahwärme mit saisonaler Wärmespeicherung – Stand der Technik 2010 und Perspektiven bis 2020 578

Dipl.-Ing. Dirk Mangold, Solites, Stuttgart

UMSETZUNGSERFAHRUNGEN UND REALISIERTE PROJEKTE

Die Sonne im Zentrum, Energieversorgung einer Freizeitanlage 586

DI Hilbert Focke, ASIC, Wels, Österreich

Einspeisung mit 3600 m² Vakuumröhrentechnologie ins Fernwärmenetz Wels – Marktimpuls und Erfahrungsbericht 592

DI Dr. Kurt Leeb, Elektrizitätswerke Wels AG, Österreich

Autorenverzeichnis 598

Notizen 608
