

# LIEBE GEMEINDE, LIEBE GLÄUBIGE...

## 19. SYMPOSIUM THERMISCHE SOLARENERGIE IM KLOSTER BANZ



Quelle: Eva Augusten, Freundl, Überlassung von Sonne, Wind&Wärme (Bielefelder Verlag)

Bild 1: Unter „standing ovations“ erhält Prof. Goetzberger den „Spirit of Energy“ von Eckhart Günter

Mit einem erneuten Zuwachs von insgesamt 2,5% im Vergleich zum Vorjahr, lockte man 462 Teilnehmer in das Kloster bei Bad Staffelstein. Nach wie vor kommt knapp die Hälfte von Ingenieur-, Planungs- und Energieberatungsbüros, Handwerksbetrieben und kleinen Firmen. Die andere Hälfte kommt zu etwa gleichen Teilen von Hochschulen und Forschungsinstituten bzw. von Firmen mit mehr als 100 Mitarbeitern. Mit insgesamt 36 beteiligten Firmen zeigte sich auch diesmal wieder das rege Interesse der Industrie bei der Ausstellung. „Banz“ behält damit seinen Nimbus als Branchentreff, wenngleich die im Februar in Berlin durchgeführte Solarthermie-Technologiekonferenz als potentielle Konkurrenzveranstaltung erstmals in Erscheinung trat. Inoffiziell wurde das diesjährige Symposium mit einem eintägigen Einsteigerseminar Solarthermie eröffnet, mit 33 Teilnehmern erwies sich dieses zusätzliche Angebot als erfolgreich. Mit dem Grundlagenseminar besteht die Möglichkeit, Angestellten, die z.B. im Vertrieb tätig sind diese Technologie näher zu bringen. Das Seminar wurde von Oskar Wolf, Matthias Hüttmann (beide solid) und Professor Klaus Hofbeck (Ohm Hochschule Nürnberg) gestaltet.

### Bewegende Momente am Schluss

Das diesjährige Treffen endete mit einer Zäsur. Sowohl DGS Ehrenpräsident Adolf Goetzberger<sup>1)</sup> als auch Volker Wittwer<sup>2)</sup> schieden aus dem Beirat des Symposium Thermische Solarenergie aus, beide haben maßgeblich das Symposium geprägt. Goetzberger verabschiedete sich aus dem Beirat und bedankte sich für den Preis mit einem auf Grund des Alters leicht geänderten Zitat von Loriot: „Dank vor allem für diese Auszeichnung in Gestalt einer makellosen Schönheit, wie sie in den Armen eines 80jährigen nur noch selten anzutreffen ist.“ (Bild 1)

Adolf Goetzberger feierte im vergangenen Jahr seinen 80. Geburtstag. Sein beruflicher Werdegang wurde die ersten 25 Jahre durch die Halbleitertechnologie geprägt. Er arbeitete bei den ersten Adressen der US-Forschung: mit dem Nobelpreisträger und Miterfinder des Transistors William Shockley in Palo Alto, Kalifornien und in den Bell Laboratories in Murray Hill, New Jersey. 1968 kam er zurück nach Deutschland, zunächst als Leiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF. 1971 wurde er zum Honorarprofessor in der Fakultät für Physik ernannt. Bereits Ende der siebziger Jahre begann Goetzberger mit der Umsetzung seiner Vision, der Planung eines Solarforschungsinstituts innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft. 1981 startete das Fraunhofer ISE mit damals 18 Mitarbeitern. Welch beharrliche Pionierleistung hinter diesem Projekt stand, ist heute nur noch schwer nachzuspüren. Goetzberger gelang es zudem, Geld für das Energieautarke Solarhaus zu akquirieren – ein bewohntes Großlabor mit einer bis heute wegweisenden Technik. Auch die Ansiedlung des Weltdachverbands der Solarenergie ISES in Freiburg, geht unter anderem auf sein Engagement zurück.

### Die Branche unter sich, selbstzufrieden oder ambitioniert?

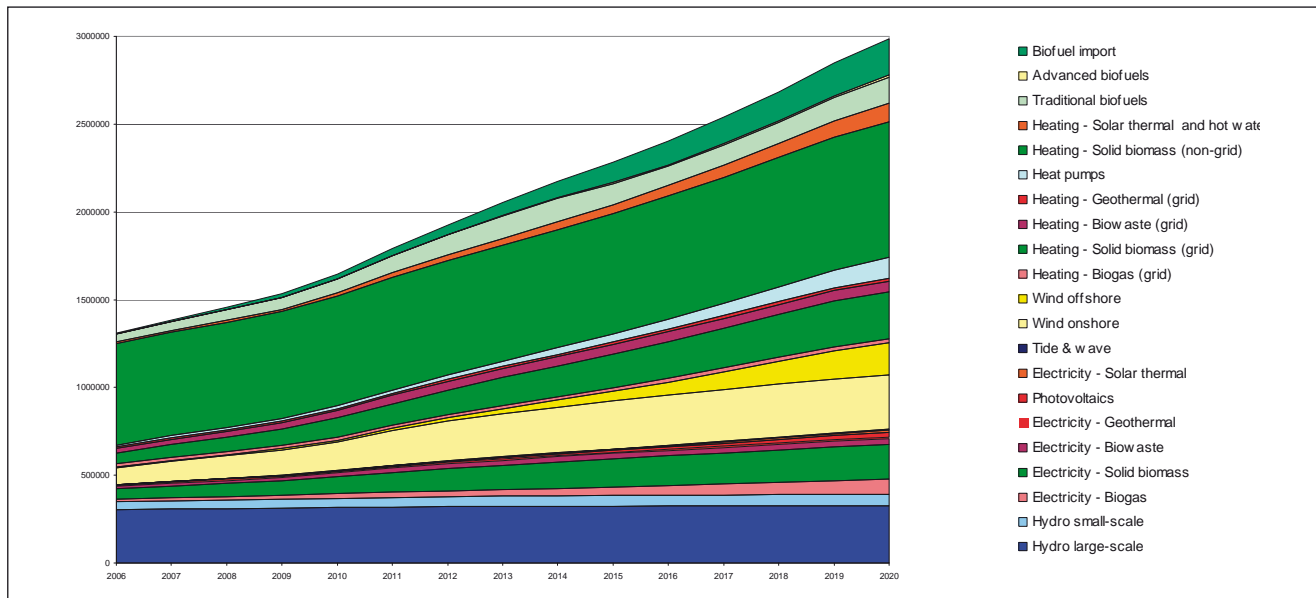
Anfangen sollte die Tagung mit einem Vortrag von Dr. Stefan Tostmann, dem Abteilungsleiter für Innovation & Technologie im Energiebereich der Europäischen Kommission. Den vorbereiteten

Vortrag musste jedoch kurzfristig Prof. Dr. Jean-Marie Bemtgen<sup>3)</sup> halten. Er begann ihn mit den Worten „Liebe Gemeinde, liebe Gläubige“. Das Symposium sei, so seine Einschätzung, ein Treffen von Gleichgesinnten, niemand müsse überzeugt werden, alle haben wohl ein gemeinsames Ziel. Es sei wie in der Kirche, schließlich versuche dort der Pfarrer auch nicht die Gläubigen zu überzeugen, sondern vielmehr die Ungläubigen außerhalb der kirchlichen Gemäuer. Dies sei auch ein Problem der Branche, die sich viel zu bescheiden geben würde, auch wenn man wie in Banz „unter sich“ sei.

Prof. Bemtgen legte zur Untermauerung seiner These lediglich eine Folie seines 26 seitigen Vortrags auf (Bild 2). Er wies darauf hin, dass der Marktanteil des Neubaus gemessen an den Gebäuden der gesamten EU kleiner 1% ist und dass das große Potenzial tatsächlich in der Sanierung des Bestandes liegt. Er hinterfragte, warum keine (oder nur sehr wenige) Architekten und Ingenieure aus der Bauindustrie anwesend sind, da das doch die „wahren Ungläubigen“ sind. Die Solarthermie-Branche dürfe sich mit diesem geringen Wachstum nicht zufrieden geben, wo doch so viel mehr Potential in dieser ausgereiften Technologie stecke. Wenn sich Solarthermie lediglich verdreifachen würde, könne das, auch angesichts der kommenden Rohstoffknappheit bei der Biomasse, nicht zielführend sein.

### Der Weltmarkt – der deutsche Markt

Den Blick über die Länder und europäischen Grenzen hinweg zeigte Bärbel Epp von solrico auf. Dort betreibt man Marktforschung und verfügt über Korrespondenten in China, Indien, Südafrika und Deutschland. So war es sehr interessant zu sehen, wie sich die momentan 14 größten Märkte im Bereich Solarthermie heute darstellen, bzw. sich in Zukunft entwickeln werden<sup>4)</sup>. So sind die Wachstumsraten in den untersuchten Ländern deutlich unterschiedlich. Während der Jahre 2006 bis 2008 wuchs beispielsweise der spanische Markt um 57%, der türkische brach dagegen um 12% ein. Gründe dafür liegen,



European Commission, analysis undertaken in the FUTURES-E project by Fraunhofer ISI/EEG

**Bild 2: Green X balanced scenario projection of renewable energy growth (GWh, EU25)**

so Epp, beispielsweise an Bauvorschriften, Steuergutschriften oder auch am Verbot elektrischer Wasserwärmer.

In Deutschland und Europa werden aber durchaus ambitionierte Ziele verfolgt. Um diese zu erreichen, muss der Marktausbau mit einer stark beschleunigten Technologieentwicklung parallel erfolgen. Die hierzu auf europäischer Ebene gegründete European Solar Thermal Technology Platform, ESTTP und das deutsche Pendant, die Deutsche Solarthermie-Technologieplattform (DSTTP) machte dies deutlich. In einem gemeinsamen Vortrag stellte Harald Drück<sup>5)</sup> und Gerhard Stryi-Hipp<sup>6)</sup> die Ergebnisse und zukünftige Aktivitäten der Deutsche Solarthermie-Technologie Plattform (DSTTP) vor. Um die gesetzten Ziele, wie beispielsweise die Erhöhung des Wärmeanteils der Erneuerbaren Energien (EE) auf 14% am gesamten Wärmemarkt in Deutschland, zu erreichen, setzt man auf eine Beschleunigung der Technologieentwicklung. Denn, so auch Prof. Wittwer<sup>2)</sup>, durch eine Beibehaltung des Wachstums ist das nicht möglich. Dabei arbeite man in der DSTTP mit allen relevanten Akteuren zusammen, momentan sind über 100 Experten aus der Solarindustrie, Forschungseinrichtungen, Planungsbüros und der Politik eingebunden, welche in verschiedenen Arbeitsgruppen und Gremien organisiert sind (Bild 3).

Passend zu diesen Aktivitäten der DSTTP starteten weitere Initiativen des Bundesumweltministeriums. Cornelia Viertel<sup>7)</sup> stellte in ihrem Beitrag: „Große Solaranlagen – Unterstützung der Markterschließung durch das BMU“ die Folgevorhaben nach GroSol<sup>8)</sup> vor. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Studie fördert das Bundesumweltministerium mehrere Pro-

jekte, um die identifizierten Hemmnisse mittelfristig abbauen zu können:

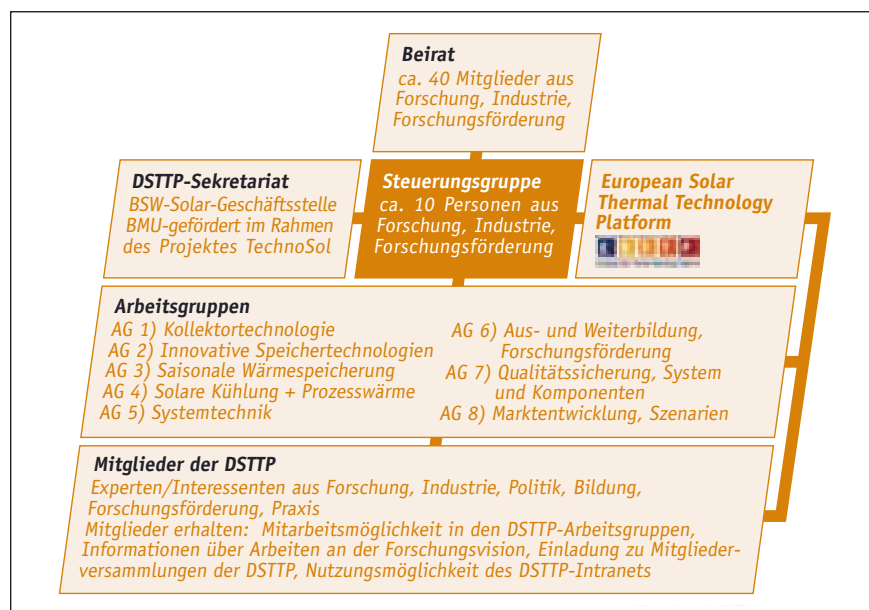
1. Dokumentation und Weiterentwicklung der rechtlichen Rahmenbedingungen
2. Technikentwicklung und Qualitätssicherung
3. Internetportal zur Fachinformation und Weiterbildung
4. Informationskampagne
5. Kompetenzzentren

Teilprojekt Kompetenzzentren: Hier werden bundesweit drei Anlaufstellen geschaffen, die potenzielle Investoren in große Solaranlagen zu speziellen Fragen beraten und Hilfestellungen bei der Planung und Realisierung der Anlagen geben. Dabei sind ausdrücklich keine forschungsbezogenen Kompetenzzentren

gemeint, sondern eine marktnahe Beratungsleistung. Die Berliner Energieagentur übernimmt für die Region Ostdeutschland als eines der Kompetenzzentren die Koordination. Das gemeinnützige Solarenergie Informations- und Demonstrationszentrum in Fürth (solid) wird Kompetenzzentrum für Süddeutschland<sup>9)</sup>. West- und Norddeutschland wird voraussichtlich von der ZfS – Rationelle Energietechnik GmbH bearbeitet.

Timo Leukefeld von solifer ergänzte den Vortrag mit vier Punkten, die er als zu lösende Probleme im Rahmen dieser Fördermaßnahme sieht:

- Durch kleine Trinkwarmwasseranlagen gehen diese Dächer für etwa 20 Jahre verloren.
- Rechtliche Probleme wie z.B. die benötigte Zustimmung aller Betei-



Quelle: Deutsche Solarthermie-Technologie-Plattform (DSTTP)

**Bild 3: Struktur der Deutschen Solarthermie-Technologieplattform (DSTTP)**

ligten bei Eigentümergesellschaften müssen geklärt werden.

- Es muss für Vermieter in irgendeiner Form möglich sein, die solare Sanierung umzulegen um den Vermietern überhaupt einen Anreiz zu geben.
- Schlecht eingestellte Heizungen<sup>10)</sup>

### Trend Solares Kühlen – und sonst?

Wie bereits letztes Jahr wurde den Themen Solare Kühlung und Solartechnik in Verbindung mit Wärmepumpen ein großer Raum überlassen. So konnte man mithilfe von zehn Poster- und fünf Fachvorträgen zu Solaren Kühlung erkennen, dass dieses Themenfeld immer weiter in den alltäglichen Fokus gerät. Die Wärmepumpentechnik in Kombination mit Solarwärme war zwar oft genannt, jedoch gab es hier nicht mal halb so viele Beiträge. Beide Themen sind jedoch noch lange nicht soweit, dass sie in absehbarer Zeit marktrelevant werden können. Die Solare Kühlung tut sich nach wie vor schwer, die doch recht hohen Investitionskosten zu minimieren, mit knapp 300 realisierten Anlagen in Europa hinkt sie noch den Erwartungen hinterher. Der Kombination Solarthermie und Wärmepumpe geht es da ähnlich. Hier stellt sich nach wie vor die Frage des energetischen Nutzens. Untersuchungen zeigten deutlich, dass Solarenergie am sinnvollsten direkt genutzt werden sollte, eine „Aufwertung“ durch die Wärmepumpe ist dabei kaum möglich.

Kein Trend, aber natürlich immer ein Thema, ist die Optimierung von Wärmespeichern. Ob saisonale Speicher, Pufferspeicher in Modulbauweise oder Untersuchungen an Speichern mit Phasenwechselmaterialien (PCM), hier wurde wieder einmal viel Interessantes berichtet. Durchaus überraschend war dabei das Ergebnis der IEA SCH Task 32 bezüglich der Wärmespeicherung mit PCM-Materialien<sup>11)</sup>. Es ergaben sich für die meisten untersuchten Anwendungen und PCM-Materialien keine signifikanten Verbesserungen von PCM-Speichern gegenüber Wasserspeichern. Dies ist im Speziellen darin begründet, dass die erhöhte Energiespeicherung auf der einen Seite durch die höheren Temperaturverluste beim Be- und Entladen mit höherer Leistung wettgemacht werden.

Eine interessante Entwicklung war der kubische Flexsave-Pufferspeicher der Firma Fsave. Diese ist eine Ausgründung der Uni Kassel. Sie erhielt mit ihrem Speicherkonzept auch gleich den zweiten Preis bei der Auslobung zum diesjährigen Innovationspreis. Der Speicher ist modular konzipiert, er kann aufgrund seiner rechtwinkligen Abmessungen und der Montage vor Ort, Räumlichkeiten erschließen,



Foto: Matthias Hittmann

Bild 4: Zweiter Platz beim Innovationswettbewerb: Der Pufferspeicher Flexsave von Fsave

in denen sonst nur eine Serien- bzw. Reihenverschaltung von mehreren Speichern möglich gewesen wäre. Seine Form ermöglicht ihm ein sehr gutes Ausnutzen vorhandener Räumlichkeiten. Der Speicher besteht aus einem Stahlgerüst, in welches Polyurethan-Sandwichelemente eingefügt werden. Als Abdichtung wird hochtemperaturbeständiges Polypropylen verwendet (Bild 4).

### Die Innovationspreise

Den ersten Preis erhielt die Firma Grundfos für ihren VFS (Vortex-Flow-Sensoren) Durchflusssensor. Darüber berichtete die SONNENENERGIE auch schon 2008, da dieses Produkt bereits bei dem letzten Symposium zum Innovationspreis angemeldet war.

Schließlich konnte die Fa. Viessmann die Jury noch mit ihrem neu entwickelten Kühlkörper zur Vermeidung von Stagnation überzeugen (Bild 5). Ist die Dampfreichweite kleiner als die tatsächlichen Rohrleitungslängen im Solarkreis (VL und RL) zwischen Kollektor und MAG, so schreibt Viessmann in seinem Planerhandbuch, kann der Dampf im Stagnationsfall das MAG nicht erreichen. Ist die Dampfreichweite größer, muss eine Kühlstrecke zum Schutz der Membrane des MAG vor thermischer Überlastung eingeplant werden. In dieser Kühlstrecke kondensiert der Dampf wieder und bringt den so verflüssigten Wärmeträger auf eine Temperatur  $< 70^{\circ}\text{C}$ . Als Kühlkörper können dann Rippenrohre oder handelsübliche Radiatoren verwendet werden. Je nach Einbauort temperatursensibler Bauteile, wie beispielsweise Pumpen, so Viessmann, kann es bei zu erwartender häufiger Stagnation sinnvoll sein, MAG und Kühlstrecke im Rücklauf

MAG und Kühlstrecke im Vorlauf zu platzieren. Der Rücklauf wird dann nicht mehr mit Dampf beaufschlagt, steht allerdings auch nicht mehr als Wärmeverlustleistung zur Verfügung. Zudem bietet Viessmann auf seiner Firmenhomepage das Tool „SOLSEC – Solar Safety Equipment Calculation“ an. Das kleine auf Excel basierende Programm ermöglicht die Berechnung des MAG-Volumens in solarthermischen Anlagen von Viessmann. Gleichzeitig kann man damit Kühlkörper zum Schutz der Anlage vor Übertemperaturen auslegen und die Rohrquerschnitte dimensionieren. Außerdem werden Anlagen- und Ausdehnungsvolumen berechnet.

### Last but not least

Informative Beiträge gab es auch zu den Themen Qualitäts- und Ertragssicherung, Marketing und Ausbildung, Simulation und Planung, Solares Bauen und Sanieren, Energiekonzepten und Umsetzungserfahrungen. Die letzten Absätze zeigen hierzu einen kleinen Ausschnitt aus dem reichhaltigen Spektrum.

Klaus Vajen<sup>12)</sup> und Klaus Lambrecht<sup>13)</sup> erläuterten anschließend in ihren Beiträgen „Solarthermieausbildung an deutschsprachigen Hochschulen – Innovationsmotor oder Flaschenhals?“



Foto: Matthias Hittmann

Bild 5: Innovationspreis: Der Kühlkörper von Viessmann wurde mit dem dritten Platz ausgezeichnet

und „Qualifizierung der Fachkräfte in der Solarthermiebranche – Bedarf, Einstellungsvoraussetzungen, Wissensstand, Fortbildung“ den Bildungsbedarf der Branche. Im Rahmen der Aktivitäten der deutschen Solarthermie Technologie Plattform (DSTTP) wurde 2008 eine Kurzstudie zur außeruniversitären und akademischen Ausbildungssituation im deutschsprachigen Raum in Auftrag gegeben<sup>14)</sup>. Neben einer Umfrage unter Firmen und Forschungsinstituten zur Nachfragesituation nach qualifizierten Arbeitskräften wurde im akademischen Bereich eine Kurzumfrage unter HochschullehrerInnen durchgeführt. Hierbei wurde unter anderem das Lehrangebot zur Solarthermie (ST) an deutschsprachigen Hochschulen abgefragt und aus den Ergebnissen Empfehlungen zur akademischen ST-Qualifizierung ausgesprochen.

Sehr interessant waren auch die das Symposium abschließenden Beiträge von Rainer Croy<sup>15)</sup> und Dirk Mangold<sup>16)</sup> zum Thema große solarthermische Anlagen (GSTA).

Rainer Croy stellte mit seinem Beitrag „Erfahrungen mit dem Systemaufbau großer Kombianlagen zur Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung“ in aller Klarheit weiteren Messbedarf im Bereich GSTA dar. Ein wichtiges Ziel des Forschungskonzepts Solarthermie-2000plus war die Weiterentwicklung der Systemtechnik von großen Kombianlagen zur kombinierten Nutzung der Solarwärme für Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung, so Croy. Die wenigen vorliegenden detaillierten Erfahrungen an untersuchten Anlagen haben gezeigt, dass hier noch ein erhebliches Entwicklungspotential zur Steigerung der Effizienz und Betriebssicherheit vorhanden ist.

Die Ergebnisse, die Croy präsentierte stellen jedoch nur einen kleinen Ausschnitt der gesamten Problematik dar. Für eine umfassende Untersuchung müssten andere Varianten von Kombianlagen wie z.B. mit seriell eingebundenem Kessel ohne Kesselpuffer oder Kombianlagen mit solarem Trinkwasser-Vorwärmespeicher analysiert werden. Auch sollte der Einfluss auf den Endenergieverbrauch des Kessels berücksichtigt werden, wozu geeignete Simulationsprogramme entwickelt werden müssen, die das Betriebsverhalten und den Endenergieverbrauch des Kessels abbilden (ein entsprechendes Forschungsprojekt ist dazu beantragt).

Systemkonzepte mit hydraulischer Trennung von Lastkreisen mit unterschiedlicher Rücklauftemperatur sollten in Zukunft entweder in Pilotanlagen oder durch Optimierung bestehender Systeme verstärkt realisiert werden, wobei auch

neue Anwendungen (z.B. die Reihenschaltung von Verbraucherkreisen) zum Einsatz kommen sollten. Aber auch vereinfachte Schaltungen wie z.B. die ungünstigere Anbindung des Zirkulationsrücklaufs auf die Kaltwasserleitung können bei Anlagen mit hohem Deckungsanteil u.U. toleriert werden, wenn dadurch ein betriebswirtschaftlich günstigeres Ergebnis bei nur geringer Energieeinbuße möglich ist. Entsprechende Untersuchungen hält die ZfS für dringend geboten um zuverlässige Empfehlungen zum Aufbau der Systemtechnik von Kombianlagen geben zu können.

Auf mögliche Schwachpunkte im Systemkonzept, deuten auch veröffentlichte Hydraulikschemaschema ausgeführter Prozesswärmeanlagen hin, bei denen ebenfalls die Rückläufe verschiedener Verbraucher-Lastkreise in eine Leitung zusammengeführt werden. Über diese Anlagen wären der ZfS allerdings keine Details (real ausgeführtes Hydraulikschema, Regelkonzept, Volumina und Temperatur der Rückläufe, Wärmeverbrauch etc.) bekannt, sodass an dieser Stelle dazu keine Bewertung der Anlagen vorgenommen werden kann. Die ZfS vermutet jedoch, dass sich die angesprochenen Konzeptschwächen nicht nur auf Kombianlagen beschränken.

Dirk Mangold stellte anschließend in seinem Beitrag „Solarthermische Großanlagen für Mehrfamiliengebäude – Stand der Technik und Perspektiven“ klar strukturiert den IST-Zustand und die Entwicklungspotenziale der Solarthermie dar. Während sich der Markt für solarthermische Großanlagen in Mehrfamiliengebäuden aus den bewährten Systemen der Kleinanlagen heraus zu entwickeln beginnt, so Mangold, fragen innovative Investoren schon heute nach Anlagengrößen und -techniken, die zukünftige Marktentwicklungen abzeichnen und für die heute kaum Produkte oder Lösungen angeboten werden. Zur Erzielung höherer solarer Deckungsanteile am Gesamtwärmebedarf sind neben größeren Kollektorflächen insbesondere größere Speichervolumina notwendig. Diese können oft nicht in die Keller von Mehrfamiliengebäuden eingebracht werden. Pufferspeicher, die im Erdreich vergraben werden können, bieten hier eine gute Alternative, wie z.B. ein gezeigter Pufferspeicher der Mall GmbH, der in Kooperation mit Solites entwickelt wurde. Mehrere Unternehmen bieten in das Erdreich integrierbare Speicher in Größen von 2 bis rund 10 m<sup>3</sup> an. Diese sind jedoch noch nicht zur saisonalen Wärmespeicherung geeignet. Ebenso ist die hydraulische Integration des Speichers in das Solarsystem oft noch verbesserungswürdig.

- 1) Professor Dr. Adolf Goetzberger, Gründer des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE in Freiburg
- 2) Prof. Dr. Volker Wittwer, Fraunhofer ISE, Freiburg
- 3) Prof. Dr. Jean-Marie Bemtgen, Europäische Kommission, Projektleiter im Bereich nachhaltiges Bauen und Wohnen
- 4) Präsentation unter: [http://www.solrico.com/fileadmin/medien/pdf/Praesentation\\_staffelstein\\_2009\\_neu.pdf](http://www.solrico.com/fileadmin/medien/pdf/Praesentation_staffelstein_2009_neu.pdf)
- 5) Dr.-Ing. Harald Drück, ITW/SWT, Universität Stuttgart
- 6) Dipl.-Phys. Gerhard Stryi-Hipp, Fraunhofer ISE, Freiburg
- 7) Dipl.-Ing. (FH) / MBA Cornelia Viertel, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin
- 8) „GroSol: Studie zu großen Solarwärmeanlagen, Analyse der Solarbranche zu Hemmnissen bei der Markteinführung großer solarthermischer Anlagen und Ausarbeitung von Maßnahmen zur Beschleunigung der Markteinführung“
- 9) solid: Kompetenzzentrum Süddeutschland für große Solarthermische Anlagen, [www.solid.de/grosol](http://www.solid.de/grosol)
- 10) siehe auch Artikel „Bringen Solaranlagen Heizkessel zum takten?“ in dieser SONNENENERGIE
- 11) <http://www.iea-shc.org/task32/index.html>
- 12) Prof. Dr. Klaus Vajen, Universität Kassel
- 13) Dipl.-Phys. Klaus Lambrecht, ECONSULT Lambrecht Jungmann Partner, Rottenburg
- 14) Lambrecht, K., Lambrecht, R., Vajen, K., „Kurzanalyse des Qualifizierungsbedarfs der deutschen Solarthermiebranche, des Bildungsangebots im akademischen und beruflichen Bereich sowie der öffentlichen Forschungsförderung, 2008, [www.dsttp.de](http://www.dsttp.de)
- 15) Reiner Croy, ZfS - Rationelle Energietechnik GmbH (ZfS)
- 16) Dipl.-Ing. Dirk Mangold, Solites – Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme

#### ZU DEN AUTOREN:

► *Dipl.-Ing. (FH) Markus Metz* ist Mitarbeiter des DGS LV Berlin/Brandenburg e.V. im Bereich Solarthermie [mm@dgs-berlin.de](mailto:mm@dgs-berlin.de)

► *Dipl.-Ing. (FH) Matthias Hüttmann* leitet den Fachausschuss Pressearbeit bei der DGS.

[huettmann@dgs.de](mailto:huettmann@dgs.de)