

DIE SOLARWÄRME STEHT IN DEN STARTLÖCHERN

BETRACHTUNGEN ZUM 18. OTTI-SYMPIOSIUM THERMISCHE SOLARENERGIE IN KLOSTER BANZ



Bild 1: Rege Diskussionen im Expertenkreis

Zur diesjährigen Tagung kamen mit 450 Teilnehmern so viele wie nie zuvor, der Veranstalter konnte einen Zuwachs von 10 % im Vergleich zum Vorjahr vermelden. Mit knapp zwei Dritteln der Teilnehmer ist die Solarbranche sehr stark vertreten. In den Vorträgen und Postern spiegelt sich dieses Verhältnis allerdings nicht wieder. Der überwiegende Teil wird hier nach wie vor von den Forschungsinstituten abgedeckt. Die rege Teilnahme an dem Symposium liegt im Übrigen wohl weniger an der aktuellen Marktlage, das Symposium hatte auch schon 2007, wie auch viele Jahre zuvor Zunahmen zu verzeichnen. So war es auch mit der Stimmung im Kloster, die war wie immer sehr entspannt, man fühlt sich hinter den dicken Mauern nach wie vor „unter sich“, der Austausch untereinander ist für viele sicherlich ein Hauptgrund nach Banz zu kommen.

Es geht voran

Nach dem müden Solarwärmejahr 2007 sieht es heuer wieder deutlich besser aus. Dass es 2008 wieder aufwärts geht mit der Solarthermie war überall zu spüren. Hehre Ziele wurden abgesteckt, die thermische Solarenergie möchte ein wichtiger Pfeiler des Energie- und Klimaschutzprogramms der Bundesregierung werden. Woran es lag, dass letztes Jahr so recht nichts voran ging, wurde weniger thematisiert. Man ist sich anscheinend nicht so recht im Klaren, woran es hauptsächlich gelegen haben mag, dass die letztjährigen Umsätze so deutlich unter den Erwartungen blieben. Viele Gründe wurden diesbezüglich schon genannt, Hoffnung auf ein lang anhaltendes Hoch macht jetzt vor allem das nahende Regenerative Wärmegesetz (siehe Kasten: „Das Regenerative Wärmegesetz“). In den Gängen wurde in

diesem Zusammenhang unter den Teilnehmern aber auch über Novellierungen des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (BImSchG) und der EnEV diskutiert.

Trends: Kühlung, Wärmepumpe

Inhaltliche Schwerpunkte der Tagung waren vor allem Solare Kühlung, solare Prozesswärme und Speichertechnologien. Der Zuwachs bei Solarthermischen Kraftwerken weltweit ließ auch aufhorchen. Momentan sind etwa 500 MWel im Bau und knapp 10.000 MWel in Planung. Sehr viel Raum wurde dem Thema Solartechnik in Verbindung mit Wärmepumpen gegeben. Hier spielen vor allem die Betriebserfahrungen und Systemoptimierung eine große Rolle. Welche realen Jahresarbeitszahlen sind mit welchen Systemen zu erzielen, wie kann Solarenergie zur Regeneration des Erdreichs beitragen bzw. kann dies die Belastung des Kollektors durch Stagnation verringern.

Parallelen beim Innovationspreis

Dieses Jahr wurde die NARVA-Vakuumröhre der Fa. NTS Solartechnik mit dem Innovationspreis ausgezeichnet (Bild 2). Wie schon 2006 mit dem Produkt der Fa. Lenz Solartechnik ist es erneut ein Röhrenkollektor, der diese Auszeichnung erhält. Interessante Parallele: Sowohl



Bild 2: Dr. W. Schaffrath, NARVA mit dem Innovationspreis

► **Das Regenerative Wärmegesetz aus Sicht des BMU**

Cornelia Viertel vom Bundesumweltministerium ¹⁾ verwies in ihrem Beitrag „Regeneratives Wärmegesetz aus Sicht der Politik“ auf die Kabinettklausur in Meseberg vom 23., 24. 08.2007, auf der ein integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm mit 29 Einzelmaßnahmen beschlossen wurde. Ziel hierbei ist es, den CO₂-Ausstoß bis 2020 um 40 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Dies soll unter anderem durch die Erhöhung des Wärmeanteils der Erneuerbaren Energien (EE) auf 14 % am gesamten Wärmemarkt in Deutschland erreicht werden. Der Weg sei das Ausschöpfen vorhandener Potenziale im Bau und Heizungsanlagenbereich. Neue Schlagworte das Wärmegesetz zu beschreiben sind „Fordern“ und „Fördern“, welches die Instrumente sein sollen um den Weg zu beschreiten. Der Beschluss zum Wärmegesetz im Bundestag ist noch vor der Sommerpause geplant.

„**Fordern**“ steht hierbei für die Nutzungspflicht, die bestimmen soll, dass alle Neubauten erneuerbare Energien nutzen müssen, wobei Ausnahmen und Ersatzmaßnahmen möglich sein sollen. So steht z.B. als Anforderung für die Solarthermie 0,04 m² Kollektorfläche je m² Gebäudenutzfläche. Als Qualitätskriterium für solarthermische Anlagen ist derzeit das Solar Keymark angedacht.

„**Fördern**“ steht für das Marktanreizprogramm (MAP), welches den Fokus auf den Bestand und innovative Techniken richten soll. Das MAP soll verstetigt und aufgestockt werden und das auf jährlich bis zu 500 Mio € bis 2012, wobei die Richtlinie schon jetzt nicht mehr befristet ist. Investitionskostenzuschüsse und zinsverbilligte Darlehen für Anlageninvestitionen kommen für den privaten Bereich durch das MAP

vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und für den gewerblichen Bereich von der KfW-Förderbank (KfW) durch das KfW-Programm „Erneuerbare Energien“, wobei dieses für das Jahr 2008 noch notifiziert werden muss. Es wird nach Beschluss des Wärmegesetzes nicht mehr gefördert wenn ausschließlich Nutzungspflicht vorliegt.

► **Das Regenerative Wärmegesetz aus Sicht des BSW**

Gerhard Stryi-Hipp vom Bundesverband Solarwirtschaft (BSW) ²⁾ machte bei seinem Vortrag „Regeneratives Wärmegesetz aus Sicht der Solarbranche“ die Notwendigkeit einer verstärkten Nutzung von Solarwärme mit den Zahlen aus 2007 deutlich. Der aktuelle Anteil der EE am Wärmeverbrauch in Deutschland lag hier bei 6,57 %, wobei nur 0,32 % der EE durch die Solarthermie gedeckt werden. Durch den Vergleich zu dem Ziel der Bundesregierung, 14 % EE bis 2020, zu erreichen bzw. den Vorgaben der EU-Kommission für Deutschland, 18 % EE bis 2020, zu entsprechen, machte er das Defizit deutlich. Das Ausbaupotential für Deutschland bezifferte er mit 20 % EE bis 2020.

Er bestätigte die Daten vom BMU und erläuterte sie teils detaillierter um anschließend die Kritikpunkte aus Sicht der Solarbranche anzubringen. So fehle der Impuls für EE im Bestand, ein Punkt, der auch in späteren Gesprächen immer wieder angemerkt wurde. Der Förderbetrag sei nicht ausreichend und nicht langfristig gesichert, es gäbe zudem Schlupflöcher in der Beimischung im Neubau und in der Effizienz von Gebäuden, da bei Unterschreitung der ENEV um 15 % eine der Ausnahmen zum Einsatz von EE zum tragen käme.

So sieht die Solarbranche nach wie vor einen Korrekturbedarf im parlamenta-

rischen Verfahren. Stryi-Hipp forderte einen EE-Mindeststandard auch im Falle der Heizungssanierung. Der Förderbetrag von 500 Mio € müsse ein haushaltsunabhängiger, über mindestens 10 Jahre fixierter Mindestförderbetrag werden, dessen Mittel jährlich übertragbar sind. Er verwies darauf, dass die Ausnahmeregelungen die Lenkungswirkung und das Erreichen der Ausbauziele gefährden und forderte die Anrechnung Effizienz nur bei Erreichen des Passivhausstandards. Abschließend müsse die Altbauanierung über weitere Ansätze aktiviert werden um die großen Potentiale für EE-Wärme im Gebäudebestand zu nutzen.

► **Das Regenerative Wärmegesetz aus Sicht des BDH**

Noch kritischer wird das aktuelle Gesetzesvorhaben der Bundesregierung von Seiten der Heizungsindustrie gesehen. Dort beklagt man allgemein das „Stop and Go“ der Förderpolitik der letzten Jahre, welches mitverantwortlich für den Einbruch des Deutschen Heizungsmarktes im letzten Jahr gewesen sei. Eine Nutzungspflicht für EE im Rahmen der Modernisierung von Gebäuden lehnt der BDH nach wie vor entschieden ab. Dies würde zu einer Verschiebung von notwendigen Modernisierungsmaßnahmen führen, denn die Investitionssummen würden sich mindestens verdoppeln. Zusätzlich steigt die Gefahr, dass technisch minderwertige „Alibi-Anlagen“ gebaut werden.“, so Carsten Kuhlmann, Obmann der BDH-AG „Solartechnik“.

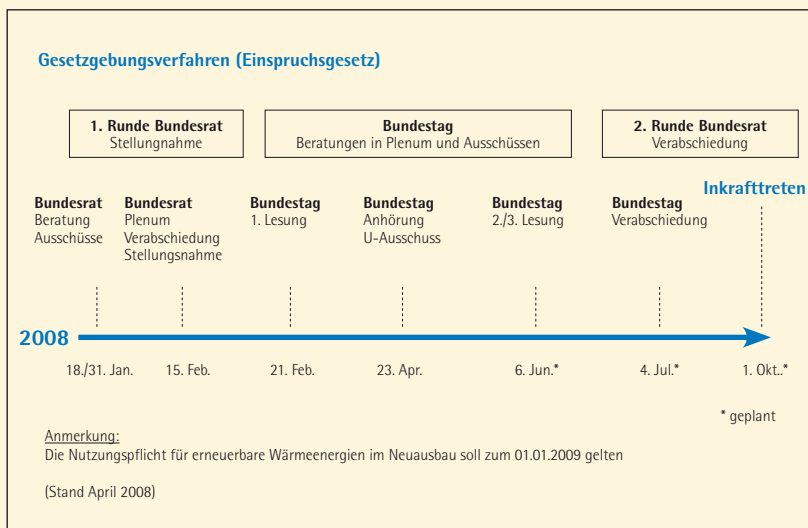
In der anschließenden Fragen- bzw. Diskussionsrunde meldete sich Robert Hastings mit einem Kommentar zu Wort. Wenn in Deutschland bis 2020 nur 14 % des Wärmemarkts durch erneuerbare Energien gedeckt seien, dann wären immer noch 86 % nicht erneuerbar, das mache ihm große Sorgen.

Fußnoten

1) Referentin im Referat KI III 2, Markteinführung Erneuerbare Energien (in Vertretung von Dr. Karin Freier, die zur gleichen Zeit in Berlin der Expertenanhörung zum Wärmegesetz beiwohnte).

2) Gerhard Stryi-Hipp vertrat Carsten König (ebenso BSW), dieser nahm wie Dr. Karin Freier in Berlin an der Expertenanhörung zum Wärmegesetz teil.

(BDH): Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V.



Politischer Fahrplan 2008 EEWärmeG [Quelle: BSW]

Bis zu welcher Größenordnung sollten solarthermische Anlagen im Einfamilienhaus (EFH) gefördert werden? Das war eine Frage, welche das 17. Solarthermie Symposium in Kloster Banz letztes Jahr beschäftigte. Im Zuge der Novellierung des Marktanreizprogramms für Einfamilienhäuser wollte das BMU damals schon wissen, ob es denn sinnvoll sei Kollektorflächen von mehr als 40 m² bei EFH zu bezuschussen. Diese fielen unglücklicherweise durch das Förderraster. Obgleich in der Branche hierzu keine Einigkeit bestand, manch einer bezeichnet diese Art solarer Sanierung als technischen Humbug, konnte ein Kompromiss erreicht werden. Die Förderbedingungen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) wurden dann dahingehend präzisiert, dass nun wieder Solarwärmeanlagen mit mehr als 40 m² Kollektorfläche gefördert werden ¹⁾.

Aus dieser Diskussion entstand beim diesjährigen Treffen, dem 18. Symposium, ein Tandemvortrag, welcher wiederum zu viel Gesprächsbedarf unter den Experten führte. Dabei trafen die unterschiedlichen Ansichten von zwei der Protagonisten, Timo Leukefeld ²⁾ und Carsten Kuhlmann ³⁾, aufeinander.

Wie legt man solare Heizungsunterstützung aus

Welche Anlagenauslegung technisch wie auch ökonomisch sinnvoll sei, führten beide in ihren Vorträgen aus. Um eine erste Dimensionierung einer Solarthermieanlage im Gebäudebestand vorzunehmen, verwenden beide sehr unterschiedliche Ansätze. Bezogen auf ein EFH mit 150 m² beheizter Wohnfläche und vier Personen kommt es zu folgenden Abschätzungen:

- Leukefeld rechnet mit der so genannten 20/50-Regel. Die Kollektorfläche wird mit 20 % der beheizten Wohnfläche an-

gesetzt, der Pufferspeicher hat ein Volumen von 50 Liter pro m² Kollektorfläche – das ergibt ca. 30 m² Kollektorfläche und 1500 l Puffervolumen.

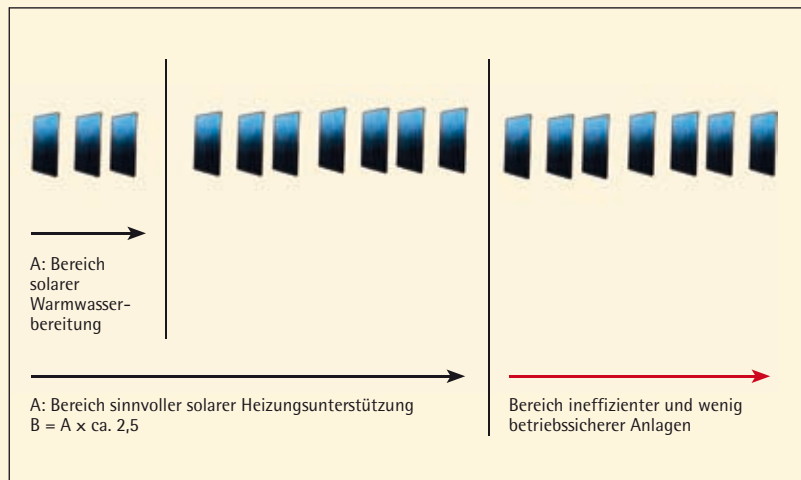
- Kuhlmann nimmt als Grundlage den sommerlichen Wärmebedarf (v. a. Trinkwarmwasser). Die dazu benötigte Kollektorfläche wird mit dem Faktor 1,8–2,5 multipliziert. Daraus resultiert die Kollektorfläche für die solare Heizungsunterstützung. Für das Speichervolumen werden 50–70 Liter je m² Kollektorfläche empfohlen. – das ergibt ca. 15 m² Kollektorfläche und 750–1050 l Puffervolumen.

Die von Leukefeld vorgenommene Grobplanung unterscheidet sich dabei nicht nur um den Faktor 2 von der Faustformel von Kuhlmann. Carsten Kuhlmann verweist in seinen Ausführungen darauf, dass es sich bei der Schnellabschätzung um eine obere Grenze handelt. Anlagen, die größer 2,5-mal dem Trinkwarmwasserbedarf ausgelegt werden, seien nicht mehr sinnvoll. Weitergehend führte er aus,

dass Solaranlagen dann ineffizient und nicht mehr betriebssicher sind. Das heißt, werden Solaranlagen über dieser Schwelle gebaut, sollte bei jedem, so Kuhlmann, „das rote Licht angehen“. Leukefeld hält dagegen, dass die traditionelle Systemtechnik tatsächlich nicht viel mehr Kollektorfläche verträgt. Systemtechnikkonzepte sollten seiner Ansicht nach deshalb auch an größere Kollektorfelder angepasst werden. Um künftig 40 % Solare Deckung im EFH zu bekommen, sollte man dringend von der traditionellen Systemtechnik im Keller wegkommen.

KWh/m² oder eingesparter Brennstoff

Deutliche Worte, die Kuhlmann mit dem Verweis auf die BDH-Informationenblätter 27 ⁴⁾ zu bekräftigen versuchte. Darin wird aufgeführt, dass die spezifischen Kollektorerträge bei solarer Heizungsunterstützung ab einer bestimmten Größe aufgrund der häufigen sommerlichen Stagnation deutlich sinken. Für energetisch fragwürdig hält es Kuhlmann, wenn Solaranlagen unter 200 kWh pro m² und Jahr fallen. Ge-



Festlegung der Branche (BDH): Grenzen der sinnvollen solaren Heizungsunterstützung

Lenz als auch die NTS (Narva Trade Solarthermie) kommen nicht ursprünglich aus der Solarbranche. Lenz ist originär ein Hersteller von Laborglasinstrumenten. Narva hat ebenso eine eigene Glasfertigung, das Spezialgebiet der Meppener ist die Produktion von Glühlampen und Glaskolben. Dies zeigt deutlich, dass das Know-How aus anderen Disziplinen die Weiterentwicklung solarthermischer Komponenten voranbringen wird. Weitere Mitbewerber waren die Unternehmen

Grundfos (Bild 3), Stiebel-Eltron und STECA (Bild 4). Ausschlaggebend für die Preisvergabe an Narva war in Summe die beste Bewertung hinsichtlich Innovation, Energetische Relevanz, Marktrelevanz und erteilte Schutzrechte. In seiner Laudatio wies der Vorsitzende der Jury, DGS-Ehrenpräsident Prof. Dr. Götzberger, besonders darauf hin, dass mit dem NARVA Erzeugnis ein Produkt zur Verfügung steht, das ausgezeichnet geeignet ist, den Markt solarer Prozesswärme



Bild 3: vorgestellt: Volumenstrommessung ohne bewegliche Teile (Fa. Grundfos)

Fortsetzung: Wo Österreich anfängt, hört Deutschland auf

nau hier kann man die unterschiedliche Philosophie beider Seiten gut erkennen. Während die eine Seite von der Wirtschaftlichkeit einer Solaranlage spricht, redet die andere Seite von eingesparten Kubikmetern Gas oder Litern Öl. Das Interessante: Beide haben ihre Kunden, beide Argumentationen sind nachvollziehbar. Wohin sich der Solarwärmemarkt bewegen wird ist die Frage. Werden weiterhin „Kleinanlagen“ überwiegen oder ist die Vision des BSW für 2030, das 100 % Sonnenhaus, welches es ja in der Schweiz schon seit langem in Realität gibt, die Zukunft? Beispiele für die Betriebssicherheit größerer Solaranlagen, auch im Bestand, gibt es genügend. Das Sonnenhaus-Institut hat dies vielfach bewiesen. Ebenso bewegt sich ein Leukefeld mit seinen Konzepten zu 90 % im Gebäudebestand, lediglich ein Zehntel seiner Anlagen werden im Neubau realisiert. Auf Verwunderung stießen auch die Ausführungen von Kuhlmann, dass durch Reduzierung von Brennerstarts zwar Emissionen, jedoch keine Primärenergie eingespart werden könne. Damit wehrte er sich gegen Versprechun-

gen im Markt, die eine Einsparung von 30 % allein durch den Einbau eines großen Pufferspeichers versprechen, diese Verkaufsargumente seien unlauter. Jedoch ist es bekannt, dass bei jedem Start der Heizung durch die Zündung hohe Schadstoffemissionen auftreten. Wie sehr eine erhebliche Reduzierung der Brennerstarts zu einer Energieeinsparung verhilft ist sicherlich von vielen Faktoren abhängig. Den Effekt allerdings völlig zu negieren erscheint dagegen nicht sehr fundiert.

Wo Österreich anfängt, hört Deutschland auf

In der anschließenden Diskussion gab es zwei erwähnenswerte Wortbeiträge, welche den Disput der Spezialisten noch untermauerten. Dipl.-Ing. Roger Hackstock vom Verband Austria Solar war überrascht, dass man beim BDH ähnliche Grenzen wie in Österreich empfiehlt. 6 m² Warmwasser und 15 m² Heizungsunterstützung, hier sei man sich einig. Einziger Unterschied: Was für Deutschland als Obergrenze empfohlen wird ist in Österreich die „kleinste sinnvolle Heizungsunterstüt-

zung“, also eine Untergrenze. Gerhard Stryi-Hipp vom BSW merkte noch an, dass er nicht nachvollziehen könne, weshalb der Faktor 2,5 betriebssichere von nicht betriebssicheren Anlagen trennen sollte. Die Zielsetzung der Bundesregierung, den Anteil erneuerbarer Wärmeenergie bis 2020 auf 14 Prozent zu erhöhen, sei mit ausschließlich kleinen Kombianlagen nicht zu erreichen.

Fußnoten

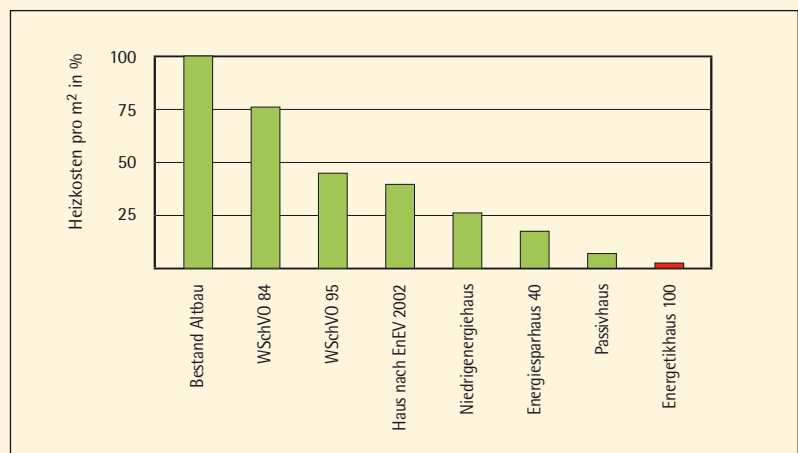
1) Erstinstitution von Solarkollektoranlagen von mehr als 40 m² Bruttokollektorfläche auf Ein- oder Zweifamilienhäusern zur kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung und mit Pufferspeichervolumina von mindestens 100 Litern je m² Bruttokollektorfläche: Die Förderung beträgt für die ersten 40 m² 105 € je m² Bruttokollektorfläche, für die darüber hinaus errichtete Bruttokollektorfläche 45 € je angefangenem m² Bruttokollektorfläche.

2) Dipl. Ing. Timo Leukefeld: Solifer Solardach GmbH, Freiberg

3) Carsten Kuhlmann, Viessmann Werke GmbH & Co. KG, Allendorf, Leiter der Arbeitsgruppe Solar des Bundesverbandes Deutschland für Haus Energie- und Umwelttechnik (BDH)

4) BDH Informationsblatt 27: Solare Heizungsunterstützung, März 2006, Teil 1: Grundlagen und Systeme, Teil 2: Praxistipps zur Planung und Installation

5) Auf europäischer Ebene wurde die European Solar Thermal Technology Platform, ESTTP gegründet, die Deutsche Solarthermie-Technologieplattform (DSTTP) ist die entsprechende Expertenplattform auf deutscher Ebene.



Heizkosten in Gebäuden pro Quadratmeter im Jahr, dargestellt in Prozent, gemessen am Altbau im Bestand, der als 100 Prozent gesetzt ist

Diagramm: Solifer

SET Solar Energie Technik

Absorberstreifen

ELDOR Plasma-Schweißverfahren

- Perfekte Schweißverbindung
- Perfekter Wärmeübergang
- Hochtemperaturbeständig
- Lastwechselfest

SET Solar Energie Technik GmbH
 Peter-Henlein-Str. 2 - 4
 27472 Cuxhaven
 Tel.: 04721 - 71 88 17
 Fax: 04721 - 71 88 18
 www.setsolar.de

SET Solar Energie Technik

Hochleistungs - Flachkollektoren

- Einzigartiges Schweißverfahren
- Qualität Made in Germany
- 30 Jahre Erfahrung
- 15 Jahre Garantie

SET Solar Energie Technik GmbH
 Peter-Henlein-Str. 2 - 4
 27472 Cuxhaven
 Tel.: 04721 - 71 88 17
 Fax: 04721 - 71 88 18
 www.setsolar.de

Besuchen Sie uns an der Intersolar in München
vom 12.–14. Juni 2008, Halle C4 | Stand 238

TRITEC

energy for a better world

Ihr Fachgroßhändler im Bereich der Solartechnik
und Experte in der Auslegung von Inselsystemen.



ALUSTAND®

Danfoss

EGWG

HUBER+SUHNER

KYOCERA

MASTERVOLT

MORNINGSTAR
CORPORATION

SCHOTT
solar

SMA

SolarMax

SOLARWORLD
CORPORATION

Aeca

SUNWARE

SWISSsolar

VARTA



Bild 4: vorgestellt: Solarregler mit Speicherung auf SD-Karte (Fa. Steca)

zu bedienen. Dieser Anwendungsbereich benötigt meist höhere Temperaturen, die mit dem Einsatz von Kollektoren mit Vakuumröhren am besten erreicht werden.

Politische Rahmenbedingungen

Interessant war es, dass es zum Regenerativen Wärmegesetz zeitgleich zur Tagung eine Expertenanhörung im Unterausschuss des Bundestages gab. Ziel ist es mit dem Gesetz im Juni in die 2. und 3. Lesung zu gehen und es im Juli zu verabschieden. Die Ausgestaltung dieser gesetzlichen Maßnahme fand unter den Experten und Verbänden jedoch keine einheitliche Zustimmung. Speziell die momentan vorgesehene Nichtberücksichtigung des Gebäudebestandes lässt bei vielen Teilnehmern noch Wünsche offen. Die Prämisse „Fördern und Fordern“ (Es wird ein Minimum von z. B. 0,04 m² Kollektorfläche je m² Gebäudenutzfläche gefordert und alles, was darüber hinausgeht, gefördert) scheint, so ließ es das BMU andeuten, bestehen zu bleiben. Das Marktanreizprogramm, so das politische Signal, wird besser ausgestattet sein, als die Jahre zuvor. Es ist als förderndes Instrument neben den geplanten verpflichtenden Forderungen an Eigentümer neuer Gebäude, den Energiebedarf ihres Gebäudes anteilig mit Erneuerbaren Energien zu decken, vorgesehen (siehe Kasten: „Das Regenerative Wärmegesetz“).

Wirtschaftliche Solaranlagen oder eingesparte Energie

Zu einem Schlagabtausch kam es bei dem Thema Solare Heizungsmodernisierung. In einem Tandemvortrag referierten Carsten Kuhlmann vom BDH und Timo Leukefeld von der Fa. Solifer. Die abwechselnden Ansätze, welche Möglichkeiten Solarwärme in einem bestehenden Gebäude hat, wurden hier offen dargelegt. Gibt es eine definierte Anlagengröße, ab der Solaranlagen überdimensioniert sind oder gar eine Messlatte für ineffiziente bzw. wenig betriebssichere solare Kombianlagen? Das Thema wurde kontrovers diskutiert, nicht nur im Podium. Die Gespräche schlossen fließend an die

unterschiedlichen Auffassungen zu dem Regenerativen Wärmegesetz und dem CO₂-Einsparungsziel der Bundesregierung an. Der Austausch der Erfahrungen dazu, nicht nur deutschlandbezogen, wird sicherlich noch länger anhalten (siehe Kasten: „Wo Österreich anfängt, hört Deutschland auf“).

Fazit

Um die von der Bundesregierung gesetzten Ziele (14% bis 2020) zu erreichen ist es erforderlich mindestens die Vorgaben des BDH einzuhalten, jedoch noch wichtiger, Solarthermie verstärkt mit größeren Anlagen in den Bestand zu etablieren. Dies deckt sich im Wesentlichen mit den Visionen der DSTTP5, dass das zu 100% solar beheizte Gebäude bis 2030 zum Baustandard wird.

ZU DEN AUTOREN:

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

huettmann@dgs.de

► *Dipl.-Ing. (FH) Markus Metz* ist Mitarbeiter des DGS LV Berlin/Brandenburg e.V. im Bereich Solarthermie

mm@dgs-berlin.de



Macht Sonne steckbar.

Die enormen Vorteile steckbarer Elektroinstallation von Wieland Electric sind bei Photovoltaik-Anlagen im AC-Bereich nutzbar.

Vorkonfektionierte Komponenten und Schutzart IP 68 erlauben eine schnelle und sichere Installation: auch unter widrigsten Bedingungen, sollte die Sonne mal nicht scheinen.



Steckbare Elektroinstallation **gesis**® AC SOLAR in der Solartechnik



wieland

www.wieland-electric.com