

SONNEN ENERGIE

Offizielles Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Große Vision – Trübe Aussicht?

Europäische Strategie für das Jahr 2020

Wieviel Wandel muss sein?

Rolle der Stadtwerke bei der Förderung der EE

Wachstumsmarkt Holzenergie

Ist genug Wald da?

Leere Versprechungen?

Energieeffizienz von Wärmepumpen

Netzintegration für E-Autos

Grundlagen und Konzepte von Strom(tank)stellen

Lighting Up Kenya

UNIDO will Kenia elektrisches Licht bringen

Schwerpunkt
HOLZENERGIE

intersolar München 2010



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Solarthermie
Nutzerinformation enthalten

D: € 5,00 • A: € 5,20 • CH: CHF 8,50

ISSN-Nr.: 0172-3278



Werden Sie Mitglied
und erhalten Sie die
SONNENENERGIE
regelmäßig frei Haus

www.dgs.de/beitritt

oder rufen Sie uns an
Tel.: 089/524071

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Die **DGS** ist ...

- eine technisch-wissenschaftliche Organisation für erneuerbare Energien und Energieeffizienz.
- Mittler zwischen Wissenschaft, Ingenieuren, Handwerk, Industrie, Behörden und Parlamenten.
- nationale Sektion der International Solar Energy Society (ISES).
- Mitglied des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine (DVT).

Die **DGS** fordert ...

- die nachhaltige Veränderung der Energiewirtschaft durch die Nutzung erneuerbarer Energien.
- technische Innovationen bei Energieerzeugung und -effizienz durch einen breiten Wissenstransfer.
- solide Gesetze und technische Regelwerke für die direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie.

Die **DGS** bietet ...

- jährlich 6 Ausgaben der **SONNENENERGIE** als Teil der Vereinsmitgliedschaft.
- Rabatte bei DGS-Veranstaltungen, Publikationen und Schulungen sowie der RAL Gütegemeinschaft.
- ein starkes lebendiges Netzwerk aus über 3.000 Solarfachleuten und Wissenschaftlern.

auf dem Weg in die solare Zukunft ...

werden Sie Mitglied im starken Netzwerk
www.dgs.de/beitritt



Mehr Informationen zum
RAL Solar Gütezeichen
(RAL-GZ 966)
und zur Mitgliedschaft
in der Gütegemeinschaft
finden Sie unter:

www.ralsolar.de

RAL-Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Bei der Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Fach- und Endkunden

können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder Auftragsvergabe mit dem Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ ausführen. Hierdurch schaffen sie eine rechtssichere technische Vertragsbasis und definieren gerichtsfest ihr Pflichtenheft für die Solarenergieanlage.

Vorteile für Fach- und Endkunden:

- Eindeutige Lieferbedingungen durch klare Produkt- und Leistungsbeschreibungen
- Transparenz durch objektive, neutral geprüfte und jederzeit einsehbare Gütekriterien
- Verlässlichkeit durch neutrale Fremdüberwachung der zertifizierten Unternehmen

Mitgliedsunternehmen:

können ihren eigenen Qualitätsanspruch durch eine Prüfung neutral bestätigen lassen und Kunden gegenüber mit dem RAL Gütezeichen dokumentieren. Sie haben Zugriff auf die Beratungsleistungen der Prüfer und können die Inhalte der Güte- und Prüfbestimmungen selber mitgestalten.

Vorteile für Unternehmen:

- Sichtbarer Qualitätsausweis durch das RAL-Gütezeichen gegenüber den Kunden
- Unternehmensberatung und Prozessverbesserung durch den Prüfvorgang
- Mitspracherecht an der Gestaltung der Güte- und Prüfbestimmungen

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen
www.ralsolar.de

SOLARTHERMIE – DER SCHLAFENDE RIESE

Alle Welt spricht von der Nutzung der Photovoltaik. So sagen die Zahlen der Bundesnetzagentur, dass in Deutschland im laufenden Jahr mehr Photovoltaikanlagen auf Dächern und Freiflächen errichtet wurden denn jemals zuvor. Ca. 1.500 Megawatt an Photovoltaik-Leistung seien in den Monaten Januar bis September 2009 neu ans Netz gegangen. Wenn man von einem deutschen Gesamtmarkt von 2,4 bis 2,5 Gigawatt im Jahr 2009 ausgeht, dann hat sich das Marktvolumen der Photovoltaikanlagen fast verdoppelt.“

Aber wo bleibt die Solarthermie?

Laut Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) lag der Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergieverbrauch in Deutschland 2008 bei 7,4 %. Bei einem gesamten Wärmeenergieverbrauch von rund 1.400 TWh/a entspricht dies etwa 104 TWh. Den Löwenanteil daran hat derzeit die Bioenergie mit rund 97 TWh (6,9 %), einen kleinen Teil deckt die Geothermie mit rund 2,5 TWh (0,2 %). Der Beitrag der Solarthermie zum gesamten Wärmeverbrauch in Deutschland betrug etwa 4 TWh. Dies entspricht einem Anteil von nur 0,3 % am gesamten Wärmeverbrauch, was für die Energiequelle mit dem größten Potenzial verschwindend gering ist.

In Deutschland waren 2008 etwa 11,3 Mio. m² Kollektorfläche installiert. Das entspricht einer Leistung von ca. 7.900 MW und damit rund 100 W Kollektorleistung pro Einwohner. Bei einer Leistung von 700 W/m² Kollektorfläche sind dies etwa 0,14 m² Kollektorfläche pro Einwohner.

2008 wurden in Deutschland 2,1 Mio. m² Kollektorfläche neu installiert, was etwa 210.000 Solarthermischen Anlagen entspricht. Zum Vergleich: Laut Bundesindustrieverband Deutschland Haus-, Energie- und Umwelttechnik e.V. (BDH) wurden 2008 616.000 Wärmeerzeuger (Öl, Gas, Holz, Wärmepumpen) verkauft. Das heißt, dass jede 3. Heizungsanlage in Kombination mit einer Solarwärmanlage installiert wurde. Interessant an den Zahlen des BDH ist auch, dass alleine die in 2008 verkauften Festbrennstoffkessel (Pellet, Holz, usw.) im Vergleich zum Vorjahr einen Zuwachs von 100 % hatten. Das ist ein Hinweis darauf, dass die Verbraucher die Vorteile einer solchen Kombination (nachhaltig und CO₂-neutral) klar erkannt haben.

Denkt man einen Schritt weiter, so kommt man auch an den sogenannten Sonnenhäusern nicht mehr vorbei. Der solare Deckungsgrad der meisten Sonnenhäuser liegt zwischen 60 und 80 %. Aber auch Sonnenhäuser mit Deckungsraten von 100 % sind mittlerweile keine Seltenheit mehr. Allein in den



Dr. Uwe Hartmann



Dipl.-Ing. (FH) Markus Metz

vergangenen zwei Jahren sind in Deutschland über 100 neue Sonnenhäuser im Alt- und Neubaubereich realisiert worden. Bei einem jährlichen Neubauvolumen von ca. 200.000 Wohneinheiten in Deutschland ist das Potenzial allerdings bei weitem nicht ausgeschöpft.

Wenn die Solarthermie einen nennenswerten Beitrag an der zukünftigen Wärmeenergieerzeugung in Deutschland haben soll, muss ihr Anteil am gesamten Endenergieverbrauch deutlich gesteigert werden. Legt man einer Kalkulation z.B. nur das Ziel der Bundesregierung (14 % Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmeenergiebedarf bis 2020) zugrunde, so ergibt sich mit einem steigenden Anteil der Solarthermie an den Erneuerbaren Energien etwa der Faktor 2 bis 3 der augenblicklichen kumulierten Leistung bzw. Kollektorfläche. Ein wenig ambitioniertes Ziel, was jedoch immerhin einen Zubau von etwa 10 bis 20 Mio. m² Kollektorfläche bis 2020 zur Folge hätte. Legt man der Kalkulation jedoch das Ziel zugrunde, dass 2020 pro Einwohner 1 m² Kollektorfläche installiert sein soll, sprechen wir von einer Steigerung um den Faktor 7 und damit einem Zubau von etwa 70 Mio. m² Kollektorfläche bis 2020.

Dieses Ziel ist erreichbar. Bei in den kommenden Jahren weiteren Preissteigerungen für Öl und Gas wird die Solarthermie zum Selbstläufer werden, da die Hausbesitzer dann zunehmend sensibilisiert werden. Auch sind die Kostenreduktionspotenziale in der Produktion der Kollektoren noch nicht ausgeschöpft. Die derzeitigen Förderprogramme der Bundesregierung könnten dann schnell überflüssig werden.

Bis dahin sollte die Zeit genutzt werden, die Qualität der gebauten Anlagen permanent zu verbessern und für eine solide Ausbildung der Handwerker und Planer zu sorgen. Dann wird der schlafende Riese schnell erwachen.

Mit sonnigen Grüßen

► **Dr. Uwe Hartmann, Dipl. Ing. (FH) Markus Metz**
Landesverband Berlin Brandenburg

Anregungen, Kritik und Konstruktives nimmt die DGS-Vereinsführung jederzeit unter praesidium@dgs.de entgegen.



10 GROSSE VISION – TRÜBE AUSSICHT?

Europäische Kommission stellt Strategie für das Jahr 2020 vor

20 WIEVIEL WANDEL MUSS SEIN?

Die Rolle der Stadtwerke bei der Förderung Erneuerbarer Energien bei Streitgespräch in Nürnberg diskutiert



22 POWER MEMS

Kleine Solarkraftwerke aus dem All

26 WACHSTUMSMARKT HOLZENERGIE

Druck auf natürliche Ressourcen – Ist genug Wald da?



34 LEERE VERSPRECHUNGEN?

Verbesserung der Energieeffizienz von Wärmepumpen durch erneuerbare Energien – Stellungnahme zu einer Studie der TU München

36 DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN

Grundlagen und Konzepte von Strom(tank)stellen

40 WESENTLICHER MEILENSTEIN FÜR PKW-ELEKTRIFIZIERUNG

CNA-Innovationspreis „Intelligenz für Verkehr und Logistik“ für Conti



42 „SCHWARZE SCHAFE“ BESSER ERKENNEN

Bündnis gegen Solarbetrug seit 2008 aktiv

44 UNIDO WILL KENIA ELEKTRISCHES LICHT BRINGEN

„Lighting Up Kenya“ mit Regenerativ-Strom und mehr



Hinweis:

Sind in einem Text die Überschriften in der DGS-Vereinsfarbe **Orange** gesetzt, wurde dieser von DGS-Mandatsträgern verfasst und repräsentiert die Meinung des Vereins.

Sind die Überschriften in einem Artikel in der Farbe **Blau** gesetzt, wurde er von einem externen Autor geschrieben und spiegelt dessen Meinung wieder.

EDITORIAL	3
LESERBRIEFE	6
NACHRICHTEN	7

Gebündeltes Know-how	60
DGS Mitgliedschaft	61

DGS AKTIV

NUTZERINFORMATION SOLARTHERMIE	46
DGS MITGLIEDSUNTERNEHMEN	46
STRAHLUNGSDATEN	52
ÜBERSICHT FÖRDERPROGRAMME	54
ROHSTOFFPREISE	57
DGS SOLARSCHULKURSE	58
DGS ANSPRECHPARTNER	59
BUCHSHOP	62
SONDERSEITEN DER RAL-GÜTEGEMEINSCHAFT	64
IMPRESSUM	66

SERVICE

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

auf dem Weg in die solare Zukunft ...

werden Sie Mitglied im starken Netzwerk

www.dgs.de/beitritt



LESERBRIEFE

Zum Artikel „GREEN NEW DEAL“ der Sonnenenergie Ausgabe November/Dezember 2009.

► ...

Sehr geehrter Herr Böttger,

danke für Ihren hoffnungsvollen Artikel in der Sonnenenergie.

Ich denke allerdings, dass es so optimistisch und reibungslos nicht funktionieren kann. Unser Wirtschaftssystem (Kapitalismus) baut zum einen auf Wachstum und zum anderen auf Produktion und Verbrauch. Grundlegende Änderungen im Umgang mit Ressourcen müssen eben auch eine Änderung des Wirtschaftssystems voraussetzen. Und das sehe ich nicht! Wo bleiben denn die Gewinne und der Mehrwert, wenn weniger Produkte – weil haltbarer – produziert werden? Also: Wasser ins Öl – und die gesellschaftspolitischen und politökonomischen Zusammenhänge mit einkalkulieren.

Mit freundlichen Grüßen

Ulrich Christian Lasar
Ing.-Büro „small energies“

► ...

Sehr geehrter Herr Lasar,

vielen Dank für ihre email. Sie haben mit ihren Gedanken vollkommen recht – der GREEN NEW DEAL geht auch m. E. nicht ohne grundlegende gesellschaftliche und wirtschaftliche Veränderungen! Genau auf diese Problematik habe ich daher in der Einleitung hingewiesen: Unser Wirtschaftssystem, das stetiges Wachstum als Grundlage für unsere Lebensqualität

voraussetzt und eben die Grenzen des Wachstums, welches letztendlich neben u.a. Umweltzerstörung, Klimawandel auch durch die Endlichkeit der Rohstoffe bedingt ist.

Den Mehrwert aus einem nachhaltigen Wachstum könnten wir durch einen Konsum von Gütern, die nachhaltig hergestellt und natürlich auch gekauft werden müssen, erlangen. Intelligente Produkte und effiziente Produktionsverfahren könnten dann zum Wirtschaftswachstum beitragen. Das „Total Recycling Management“ sollte in Zukunft dann die Unternehmen genauso beschäftigen wie heute das „Total Quality Management“. Damit wir dort irgendwann sind, müssen natürlich Bildungssystem, Forschung, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft gleichermaßen an einem Strang ziehen. Denn jeder einzelne von uns entscheidet mit seinem Konsumverhalten, welches Produkt Gewinn erwirtschaftet und somit auch in welchen Branchen in Zukunft Wachstum generiert und Arbeitsplätze geschaffen werden. Die Produkte müssen dann nicht unbedingt haltbarer sein. Sie sollten den Innovationszyklus lang aber zumindest halten und dann dem Produktionskreislauf wieder zugeführt werden können. Und dies ist meiner Ansicht nach nicht (nur) hoffnungsvoll, sondern unsere einzige Chance!

Freundliche Grüße

Gunnar Böttger

Ihre Meinung ist gefragt!

Haben Sie Anregungen und Wünsche? Hat Ihnen ein Artikel besonders gut gefallen oder sind Sie anderer Meinung und möchten gerne eine Kritik anbringen?

Das Redaktionsteam der **SONNENENERGIE** freut sich auf Ihre Zuschrift unter:

DGS
Redaktion Sonnenenergie
Emmy-Noether-Str. 2
80992 München
oder: praesidium@dgs.de

DGS
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

SCHLETTER
GmbH

Rapid2+ - So schnell haben Sie noch nie montiert!

- passend für alle Standard Montageschienen
- nur ein Montagewerkzeug
- komplett vormontiert - hohe Zeitersparnis
- schnelle, bewährte und einfache Montage
- 10 Jahre Garantie

Rapid2+ - Das neue Schnellbefestigungssystem für Photovoltaikanlagen

Weitere Informationen unter www.schletter.de

Schletter GmbH • Gewerbegebiet an der B15 • Alustr. 1 • 83527 Kirchdorf / Haag i. OB
Tel.: +49 8072 9191-200 • Fax: +49 8072 9191-9200 • www.schletter.de • solar@schletter.de



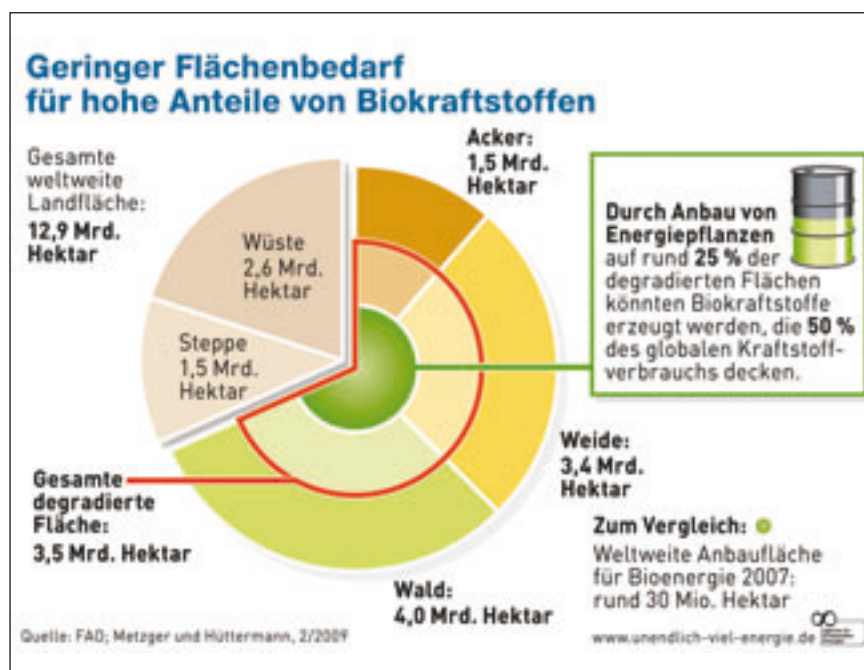
BIOKRAFTSTOFFBRANCHE WEHRT SICH IN DER HUNGERDISKUSSION

Pflanzliche Rohstoffe für Biokraftstoffe können ökologisch verträglich und in ausreichender Menge angebaut werden, ohne in Konkurrenz zur Nahrungs- oder Futtermittelproduktion zu treten. Die Untersuchung „Globale Bioenergienutzung – Potenziale und Nutzungspfade“ kommt zu dem Schluss, dass etwa ein Viertel der aktuell 3,5 Milliarden Hektar degradierter Flächen weltweit ausreichen würde, um die Hälfte des heutigen globalen Kraftstoffverbrauchs zu decken. Dabei sei kein Konflikt mit dem Artenschutz oder der Ernährungssicherheit zu befürchten. „Klimaschutz ist der beste Artenschutz“, betont Jörg Mayer, Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien und Auftraggeber der Studie. Deshalb dürfe kein Weg ignoriert oder verbaut werden, der zu diesem übergeordneten Ziel führe. Wer Biokraftstoffe für den Hunger in der Welt oder den Rückgang der Artenvielfalt verantwortlich mache, verwechsle Ursache und Wirkung. „Wetterextreme, Dürren und Hungerkatastrophen gehen letztlich auf die Rechnung unseres ungezügelter Verbrauchs fossiler Brennstoffe“, sagt Mayer.

Auch der Verband der Deutschen Kraftstoffindustrie (VDB) wehrt sich dagegen, Biokraftstoffe zur Ursache für den weltweiten Hunger zu machen. „Biokraftstoffe taugen nicht als Sündenbock dafür, dass weltweit immer mehr Menschen hungern. Hunger ist die Folge von Armut und schlechter Regierungsfüh-

rung, ungerechten Besitzverhältnissen und mangelhafter Infrastruktur“, erklärt VDB-Geschäftsführer Elmar Baumann. In manchen Ländern würden nach Angaben der Welternährungsorganisation bis zu 50 Prozent der Ernte verloren gehen, nachdem sie vom Acker geholt wurden, weil keine vernünftigen Lagermöglichkeiten bestehen. 75 Prozent der Hungernden würden als Bauern auf dem Land leben. Trotzdem sei die Entwicklungshilfe der OECD-Länder für

den ländlichen Raum seit den achtziger Jahren um 80 Prozent gesunken. „Viele der Organisationen, die übrigens durch Missmanagement und Unterlassung zu diesen katastrophalen Fehlentwicklungen beigetragen haben, behaupten nun, Biokraftstoffe seien der Grund für mehr Hunger in der Welt“, klagt Baumann. Weniger als fünf Prozent der weltweiten Ackerfläche werden nach Angaben des VDB für den Anbau von Rohstoffen für Biokraftstoffe genutzt.



AFRIKA BRAUCHT MEHR WASSERKRAFT

Afrika fehlt es an der Infrastruktur, damit die Menschen, die dort leben, ihre grundlegendsten Bedürfnisse befriedigen können. Mehr als 20 Prozent der Bevölkerung in afrikanischen Ländern wie Ghana, Kamerun und Tansania müssen über zwei Kilometer bis zur nächsten Wasserstelle gehen. Afrikanerinnen und Afrikaner zahlen mehr als doppelt soviel für Kommunikationsdienste wie Mobiltelefone. Nur einer von vier Bewohnern Afrikas hat

Zugang zu Strom. Das sind die Ergebnisse der Weltbank-Studie „Africa's Infrastructure: A Time for Transformation.“ Demnach müsste fast die Hälfte der 93 Billionen US-Dollar, die benötigt werden, um die Infrastruktur für die Menschen Afrikas zu verbessern, in den Ausbau der Energieversorgung investiert werden. So besitzen die 48 Länder südlich der Sahara ebensoviel Kraftwerkskapazität wie Spanien allein. Der afrikanische Energie-

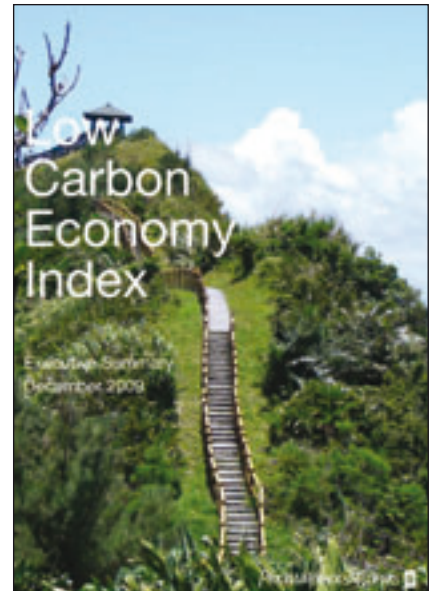
sektor ist laut Weltbank seit 1995 lediglich um durchschnittlich ein Prozent pro Jahr gewachsen. Um der afrikanischen Nachfrage gerecht zu werden, müsste die Stromerzeugungskapazität künftig jedoch um mehr als zehn Prozent steigen. Die Weltbank-Studie stellt auf Grundlage der Untersuchung von 24 afrikanischen Ländern fest, dass vor allem der Ausbau von Wasserkraft das Defizit an verfügbarer Energie decken könnte.

DEUTSCHLAND KANN NUR EINE MITTELMÄSSIGE KLIMABILANZ VORWEISEN

Deutschland und die EU sehen sich beim Klimaschutz vorne. Zu Unrecht, wie die Studie „Low Carbon Economy Index“ der Beratungsgesellschaft Pricewaterhouse Coopers (PwC) zeigt. Demnach sind die europäischen Staaten noch sehr weit von einer klimaneutralen Emissionsbilanz entfernt. So müsste Deutschland mit seiner starken Wirtschaftsleistung die CO₂-Emissionen, die je erwirtschaftetem Bruttoinlandsprodukt anfallen („Carbon Intensity“), bis 2050 um annähernd 90 Prozent senken. Damit steht die deutsche Wirtschaft vor größeren Herausforderungen als die meisten anderen Volkswirtschaften der G20, die ihren CO₂-Ausstoß in Relation zur Wirtschaftsleistung durchschnittlich um 85 Prozent drosseln müssen. „Um die Kohlenstoffkonzentration in der Atmosphäre bis Ende des Jahrhunderts auf einem klimaverträglichen Wert zu stabilisieren, sind erheblich größere Anstrengungen notwendig als im vergangenen Jahrzehnt“, sagt PwC-Partner Alfred Höhn. Zwar habe die Mehrzahl der G20-Staaten ihre CO₂-Emissionen seit 2000 relativ zur Wirtschaftsleistung senken können. Absolut betrachtet habe sich die

Welt in den vergangenen zehn Jahren jedoch weiter von einem nachhaltigen Emissionsniveau entfernt. Nach anerkannten Klimamodellen ist eine globale Erwärmung über den Schwellenwert von zwei Grad Celsius hinaus nur zu vermeiden, wenn die Kohlenstoffkonzentration in der Atmosphäre den Wert von 450 ppm nicht übersteigt. Um dieses Ziel zu erreichen, müssten laut PwC die jährlichen Treibhausgasemissionen bis 2050 halbiert werden – bei einer um voraussichtlich 50 Prozent größeren Weltbevölkerung und einer um 150 Prozent höheren Wirtschaftsleistung. Pro Kopf entspräche dies einem Rückgang der CO₂-Emissionen zwischen 2000 und 2050 von vier Tonnen auf weniger als zwei Tonnen. „Tatsächlich stiegen jedoch die Emissionen bis 2008 auf 4,5 Tonnen pro Kopf“, erläutert PwC-Emissionsexperte Moritz Nill. Um die Erderwärmung langfristig zu begrenzen, müsse die Carbon Intensity bis 2020 weltweit um 35 Prozent sinken. Diese Marke sei jedoch nur zu erreichen, wenn sich die führenden Industrienationen – USA, China, Indien und die EU – schnell auf verbindliche Emissionsziele einigen.

Eine ausführliche Zusammenfassung der Studie finden Sie im Internet unter <http://www.pwc.de/fileserver/RepositoryItem/low-carbon-economy-index-summary.pdf?itemId=12663015>



Deutschland liegt bei der CO₂-Effizienz international nur im Mittelfeld. Das zeigt die Studie „Low Carbon Economy Index“.

KONZENTRATOR-PHOTOVOLTAIK BRAUCHT TECHNOLOGISCHEN FORTSCHRITT

Die Technologie der Konzentrator-Photovoltaik (CPV) hat sich in den vergangenen zwei Jahren verbessert. Zahlreiche CPV-Systeme haben die weltweite Gesamtleistung auf inzwischen 19 Megawatt gesteigert. Dennoch existieren nur wenige Unternehmen, die kommerzielle Megawatt-Anlagen installiert haben. Das ist das zentrale Ergebnis der Studie „CPV: New Applications and Emerging Markets – 2010 Technology and Market Analysis“ von Greentech Media. Eine dieser Firmen ist die Freiburger Concentrix Solar GmbH. Weitere wichtige Hersteller von auf Fresnel-Linsen basierenden CPV sind Amonix Inc., Emcore Corporation und Sharp Solar. Als Spezialisten für die Spiegel-CPV gelten das kalifornische Unternehmen Solfocus Inc. und die australische Solar Systems Pty Ltd.

Die Hersteller von Konzentrator-Photovoltaik-Systemen stehen laut Silvia Christel, Analystin bei Greentech Media in München und Hauptautorin der Studie, in den nächsten Jahren vor entscheidenden Herausforderungen. So müssen sie beispielsweise Haltbarkeit und Zuverlässigkeit der optischen Modul-Elemente verbessern und mit kostengünstigen optischen Technologien, die schon seit vielen Jahren etwa in der Automobilindustrie Verwendung finden, in Einklang bringen. Zudem bestehe die dringende Notwendigkeit, die Effizienz der Solarzellen von durchschnittlich 35 auf 45 bis 50 Prozent zu steigern. Auch müssten Testverfahren zur Messung von Alterungserscheinungen, Effizienz und Qualität vorangetrieben werden. „Derzeit investieren die Amerikaner am meisten in neue

Großkraftwerke“, sagt Silvia. „Aufgrund ihrer idealen Voraussetzungen sowie der augenblicklichen Investitionen haben sie das Potenzial, Spanien als wichtigsten Standort für CPV-Installationen abzulösen.“



Foto: Concentrix

Concentrix Solar GmbH zählt zu den Marktführern der Konzentrator-Photovoltaik. Im spanischen Puertollano hat das Unternehmen eine 500 kW-Kraftwerkseinheit gebaut.

BÜNDNIS WILL STROMNETZE FÜR ERNEUERBARE UMBAUEN

Ein ungewöhnliches Bündnis aus Bürgerinitiativen, Energieunternehmen, Stromnetzbetreibern, Umweltorganisationen und Verbänden will mit einem Umbau der Stromnetze die Bahn für erneuerbare Energien frei machen. „Wir stehen am Anfang eines Prozesses, für dessen Gelingen es angesichts der unterschiedlichen Interessenlagen und Motive der Beteiligten keine Garantie gibt“, sagt Rainer Baake, Bundesgeschäftsführer der Deutschen Umwelthilfe. Bei allen bisherigen Treffen sei jedoch das ernsthafte Bestreben spürbar gewesen, zu gemeinsamen Positionen zu kommen. „Alle müssen kompromissfähig sein, wenn wir mit der Energiewende weiter zügig vorankommen wollen. Es geht um nützliche und tragfähige Vorschläge für die Politik und nicht um Allgemeinplätze.“ Schon die am ersten Dezember vorgestellte Starterklärung zeige, dass es in vielen Punkten möglich sei, Konsenspositionen zu finden.

Die sind nötig, denn der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung in Deutschland wächst von Jahr zu Jahr.

Gleichzeitig wird es immer schwieriger, die schnell zunehmenden und un stetig anfallenden Strommengen zu jeder Zeit vom Erzeuger zum Verbraucher zu transportieren. Zudem sind neue Stromleitungen vor Ort nicht selten umkämpft, ihr Bau dauert teilweise mehr als zehn Jahre. So droht der Um- und Ausbau der Stromnetze zum Flaschenhals einer weiteren Entwicklung der erneuerbaren Energien zu werden. Ziel des Forums ist es deshalb, mit Fachsymposien und Workshops eine gemeinsame Wissensbasis zu schaffen und darauf aufbauend bis Ende 2010 der Politik Handlungsempfehlungen für eine optimierte Netzintegration erneuerbarer Energien zu unterbreiten.

Die vierseitige Starterklärung des Forums haben bisher 48 Personen, Firmen und Verbände unterzeichnet. „Erneuerbare Energien können nur dann zu einem nachhaltigen Erfolg geführt werden, wenn CO₂-frei erzeugter Strom zu hundert Prozent ins Netz aufgenommen wird und schließlich über die bundesweite physikalische Verteilung beim Verbraucher ankommt“, erklärte Olivier Feix,

Presseschef von Vattenfall Europe Transmission GmbH. Auch die Gesellschaft für Netzintegration (GENI), ein Zusammenschluss großer, regenerativer Energieerzeugungsunternehmen engagiert sich im Forum. „Für die Integration erneuerbarer Energien müssen auch flexible erneuerbare Kraftwerke entwickelt werden“, erläutert GENI-Vorstand Stefan Brune. Die erneuerbare Energienbranche arbeitet deshalb an der Kombination von alternativen Energiequellen und Speichern, um stetig Ökostrom einspeisen zu können.

Weitere Informationen:

<http://www.forum-netzintegration.de>



ERNEUERBARE ENERGIEN TREIBEN KOSTEN NICHT HOCH

Verbraucher werden im kommenden Jahr zwei Eurocent pro Kilowattstunde für die Vergütung des Stroms aus erneuerbaren Energien zahlen anstatt wie bisher geschätzt 1,2 Eurocent. Das haben die vier Übertragungsnetzbetreiber Mitte Oktober mitgeteilt. Gründe für die höhere EEG-Umlage sind der Einbruch des Börsenpreises für Strom aufgrund der Wirtschaftskrise, veränderte Berechnungsmethoden nach der neuen Verordnung und ein schnelleres Wachstum der erneuerbaren Energien. Der Bundesverband Erneuerbare Energie (BEE) weist allerdings die Schlussfolgerung zurück, erneuerbare Energien würden den Strompreis in die Höhe treiben. Während die durchschnittlichen Haushaltsstrompreise in den vergangenen zehn Jahren um 9,3 auf 23,2 Eurocent pro Kilowattstunde gestiegen seien, habe sich der Anteil der EEG-Umlage im gleichen Zeitraum lediglich von 0,2 auf 1,1 Eurocent erhöht. „Das zeigt: Der eigentliche Preistreiber ist die Stromproduktion aus fossilen Brennstoffen“, sagt BEE-Geschäftsführer Björn Klusmann. Trotz zuletzt gesunkener Börsenpreise seien die Strompreise für Haushaltskunden bisher nicht zurückgegangen. Die Versorger hätten höhere Gewinne eingestrichen, statt die Entlastungen an die Verbraucher weiterzugeben.

Grundlage für die neue Prognose der EEG-Umlage sind die Strombörsenpreise von 2009, die wegen der Wirtschaftskrise deutlich niedriger lagen als in der Vergangenheit. Zieht mit der erwarteten wirtschaftlichen Erholung der Strompreis wieder an, verkleinert sich die Differenz zwischen dem Börsenpreis und der Vergütung für Ökostrom und damit auch die von den Stromnetzbetreibern angesetzte Umlage. „Fast die Hälfte der

prognostizierten Umlageerhöhung beruht auf diesem Effekt“, erläutert Klusmann. Aus dem schnellen Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor dagegen resultiere nur etwa ein Drittel der Umlageerhöhung. „Das zusätzliche Geld für den Ausbau der erneuerbaren Energien ist gut angelegt. Denn die Rohstoffpreise und damit die Kosten für konventionelle Stromerzeugung steigen in absehbarer Zeit wieder an. Erneuerbare Energien liefern deshalb schon bald günstigeren Strom als konventionelle Quellen“, betont Klusmann. Außerdem werde die EEG-Umlage trotz des rasanten Ausbaus der Erneuerbaren bereits ab 2015 sinken.



GROSSE VISION – TRÜBE AUSSICHT?

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION STELLT IHRE ZUKÜNFTIGE STRATEGIE
FÜR DAS JAHR 2020 VOR ZUR INHALTLICHEN STELLUNGNAHME DURCH
DIE ÖFFENTLICHKEIT



Der Spiegel titelte einst: „Das Ende der Gemütlichkeit“ und zeigte den Deutschen ein letztes mal das sanfte schwarz-rot-goldne Ruhekitzchen. Das war im Jahre 2006 im Rahmen der Diskussionen um die Hartz Reformen im Arbeitsmarkt. Mittlerweile sind wir nicht nur drei Jahre weiter in die Realität vorgedrungen, wir haben auch die Stürme der Finanzkrise erlebt und fragen uns vielerorts mit dem untrüglichen Gefühl, dass es so nicht mehr endlos weitergehen kann: „Wie soll es denn eigentlich werden?“

Pünktlich zu diesem gesellschaftlichen Überlegungsschritt erscheint die Europäische Kommission mit einer passenden wirtschaftstheoretischen Untermauerung der Vorgänge. EU Kommissar Barroso legt seine Vision des nächsten Jahrzehnts dar und fordert die Öffentlichkeit auf hierzu Stellung zu nehmen. Dies ist an sich ein normaler, in der Regel wenig beachteter bürokratischer Vorgang der EU-Demokratie, welcher in der Vergangenheit kaum zu Resultaten bzw. je zu Veränderungen an der sorgsam mit Lobbyisten ausgefeiltesten Politikstrategie geführt hätte. Doch diesmal scheint vieles anders:

Eurokraten als Propheten des Wandels – Veränderung dringen in Kernbereiche des Lebens

Schon die Überschrift lässt nichts Gutes erahnen: „Eine Zeit tiefgreifenden Wandels für Europa“ titelt die EU-Kommission und weist die EU-Bürger auf ein wenig bevorstehende Veränderung in ihrem Leben hin. Selten ist ein Text der für ihre Präzision und Farblosigkeit bekannten Kommission derart düster, prophetisch und direkt gewesen.

Im Folgenden heißt es nämlich:

„Europa leidet unter den Folgen der schlimmsten Wirtschafts- und Finanzkrise seit Jahrzehnten: drastischer Rückgang der Wirtschaftstätigkeit und eine Arbeitslosenquote, die 2010 in den zweistelligen Bereich geraten könnte, wie letztmals vor zehn Jahren. Dank gemeinsamer Anstrengungen zur Rettung des Finanzsystems und zur Förderung der Nachfrage und des Vertrauens durch öffentliches Handeln konnte der wirtschaftliche Zusammenbruch verhindert werden. Aber dennoch haben wir wegen der Krise an Widerstandskraft verloren. Die EU muss noch intensiver zusammenarbeiten, um

sich aus der Krise zu befreien und die nächste Generation öffentlicher Maßnahmen unter gänzlich anderen Bedingungen zu gestalten.“

Die Kommission stellt mit ihrem Dokument den Bürgern Europas ein deutliches Warnzeichen aus, dass die Krise weder vorbei ist, noch mit Stärke und Zuversicht einfach weggedrückt werden wird. Es wird lediglich festgestellt, dass gerade einmal der totale Zusammenbruch verhindert werden konnte. Dies ist neu und dies ist radikal. Extrem radikal für eine Institution, die uns bisher nur durch Vorschriften und Bürokratie bekannt ist.

Systemwechsel als letzter Schritt der Hoffnung?

Weiter heißt es im Text, der die Zukunft Europas charakterisieren soll:

„Der Ausstieg aus der Krise sollte gleichzeitig der erste Schritt auf dem Weg zu einer neuen nachhaltigen sozialen Marktwirtschaft, einer intelligenteren, ökologischeren Volkswirtschaft sein, in der wir durch Innovation und bessere Ressourcennutzung Wohlstand schaffen

und Wissen als entscheidenden Faktor einbringen werden. Mit Hilfe dieser neuen Antriebskräfte dürfte es uns gelingen, andere Quellen für nachhaltiges Wachstum zu erschließen und neue Beschäftigung zu schaffen, um gegen die höhere Arbeitslosigkeit, die unsere Gesellschaften in den kommenden Jahren bedroht, vorzugehen. Dies wird uns jedoch nur gelingen, wenn wir ein umfassendes politisches Konzept entwickeln und entschlossen umsetzen. Andernfalls setzen wir uns der Gefahr einer Phase geringen Wachstums aus, in der es für Europa noch schwerer wird, sich den wesentlichen Herausforderungen von heute zu stellen.“

Wer diesen Abschnitt analysiert, kommt schwer um die Einschätzung herum, dass dieses geforderte politische Konzept weder vorliegt, noch es garantiert ist, dass es, wenn denn einmal geschaffen sein wird, auch so wirken wird, wie es erhofft wird. Erfolgreiche Motivationspolitik sollte jedenfalls anders aussehen.

Der Mensch als Maß – Anerkennung von Verantwortung

Die Vision Europas für das Jahr 2020 führt hierzu aus:

„Um das nötige nachhaltige Wachstum zu erreichen, müssen wir ein Vorgehen vereinbaren, das den Menschen höchste Priorität einräumt und den hohen Stellenwert von Verantwortung anerkennt. Innerhalb eines Jahrzehnts haben wir die Arbeitslosigkeit in der EU von 12% auf 7% gesenkt. Wir dürfen nicht zulassen, dass die Krise diesen Erfolg zunichte macht. Deshalb brauchen wir neue Wachstumsquellen, um die krisenbedingten Arbeitsplatzverluste wettzumachen. Dieser neue Ansatz muss sich die Globalisierung und die wechselseitige Abhängigkeit, die durch die Krise noch deutlicher hervorgehoben wurde, zunutze machen. Die EU muss sowohl intern als auch auf internationalem Parkett – wie etwa im Rahmen der G20-Tagungen – die neuen Chancen ergreifen, die zum Erreichen unserer Ziele für das Jahr 2020 von Bedeutung sind.“

Wer derzeit die politische Landschaft betrachtet und von Banken-Bailout zu Manager-Verantwortung einmal seinen moralischen Kompass über die Landkarte der Tagesnachrichten gleiten lässt, bekommt schnell mit, dass die Forderungen nach dem Stellenwert der Menschen und der Anerkennung von Verantwortung in der Praxis nicht gelebt werden. Derzeit wird politisch und wirtschaftlich das Gegenteil von dem gelebt, was hier gefordert wird. Wie sich die biedere EU-

Kommission mit ihren Forderungen nach einem Systemwechsel der politischen Verhältnisse derart radikal positionieren kann, verwundert angesichts der normalen Verhältnisse nicht nur geübte Beobachter der europäischen Politik.

Wege zum Wandel – Von Wunsch und Wirklichkeit

Im zentralen Strategiepapier der EU-Kommission heißt es dazu:

„Die EU-Strategie bis 2020 schließt an die gegenwärtige Lissabon-Strategie an, die den Reformen der EU im vergangenen Jahrzehnt zugrunde lag und dazu beigetragen hat, die derzeitige Krise zu überstehen. Sie wird an diese Partnerschaft für Wachstum und Arbeitsplätze anknüpfen und sie modernisieren, um die neuen Herausforderungen zu bewältigen. Sie profitiert auch von dem Europäischen Konjunkturprogramm, das als abgestimmte Reaktion auf die Krise aufgelegt wurde. Nach Auffassung der Kommission sollte die EU-Strategie bis 2020 auf politische Schlüsselbereiche konzentriert werden, in denen die Zusammenarbeit von EU und Mitgliedstaaten die bestmöglichen Ergebnisse verspricht, und auf eine größere Wirksamkeit dank effizienterer Nutzung des politischen Instrumentariums abzielen.“

Ziel dieses Konsultationspapiers ist es, die Meinungen der anderen Organe und sonstiger Beteiligter zu einem neuen Konzept einzuholen. Die Kommission beabsichtigt, Anfang 2010 eine förmliche Mitteilung für die Frühjahrstagung des Europäischen Rates zu verabschieden. Der Erfolg der gemeinsamen Vision für 2020 stützt sich auf eine Partnerschaft für den Fortschritt, in der sich zum einen die Mitgliedstaaten zu Maßnahmen auf nationaler Ebene verpflichten und zum anderen Gemeinschaftsinstrumente genutzt werden, um das Potenzial auf EU-Ebene voll auszuschöpfen. Die Kommission wird in ihrer Mitteilung daher sowohl die Maßnahmen aufführen, die ihrer Auffassung nach auf nationaler Ebene getroffen werden sollten, als auch ausführlich darstellen, welche Maßnahmen sie auf Gemeinschaftsebene vorzuschlagen gedenkt.

Ein formaler Konsultationsprozess mit Vorschlägen und Maßnahmenkatalogen als Antwort auf die gewaltigsten Herausforderungen, die Europa derzeit bevorstehen? Mit alten Mitteln das Neue, Unbekannte zu bändigen, ist nicht der Schritt, den die in den vorherigen Zeilen dargelegte Diagnose erwarten lässt. Interessant und für sich bemerkenswert ist

in der deutschen Textfassung auch, dass in diesem Abschnitt bereits festgestellt wird, dass die Lissabon-Strategie „dazu beigetragen hat die derzeitige Krise zu überstehen“. Die Krise ist also in der deutschen Fassung des Dokumentes bereits überstanden. Derartigen Optimismus vertreten jedoch nur die offiziellen deutsch-europäischen Amtsübersetzer, heißt es doch in der englischen Originalfassung: „has helped the EU to weather the Storm of the recent crisis“ – somit ging es in der Originalfassung nur um das Aushalten, nicht um das Überstehen. Insgesamt ist es sehr interessant, wie sich die deutsche Fassung durch subtilen Optimismus in einer sehr düsteren Thematik hervorut, schließlich sind wir Deutschen ja das Volk das neben dem VW-Käfer auch „the German Angst“ erfunden hat.

Strategie und Analyse – Eins nach dem Anderen

Die EU-Strategie 2020 titelt im weiteren Abschnitt „Zwänge erkennen und neue Herausforderungen annehmen“ als zentralen Bestandteil des zukünftigen Erfolgskonzeptes der politischen Akteure. Aber schon im ersten Satz dieses Abschnittes kommt eine massive Nüchternheit auf, denn hier steht geschrieben:

„Voraussetzung für den Erfolg der EU-Strategie bis 2020 ist, dass die Schwierigkeiten, mit denen sich die politischen Entscheidungsträger in den nächsten Jahren auseinanderzusetzen haben, eingehend analysiert und die Herausforderungen zutreffend benannt werden.“

Dies ist faktisch gleichbedeutend damit, dass weder die EU-Kommission, noch die beteiligten politischen Akteure ihre Hausaufgaben abschließend gemacht haben. Es gibt keine einheitliche Analyse und schon keine Benennung oder gar Priorisierung der Herausforderungen. Jeder, der sich mit dem Konzept der Strategie als solches befasst, wird hierbei sofort feststellen, dass man leider nicht den zweiten Schritt der Strategieentwicklung machen kann, wenn der erste Schritt nicht gemacht wurde und keine Analyse vorliegt. Sollte der Kommission dies unbekannt sein? Sicher nicht, aber der im vorherigen



Abschnitt beschriebene Weg des Wandels über bürokratische Verfahren lässt trotz der dramatischen Faktenlage keinen anderen Handlungsspielraum. Strategien ohne Ausgangsanalyse bergen ein hohes Gefahrenpotenzial des Scheiterns.

Es war teuer – Lageanalyse der Haushalte, öffentlich und privat

Die EU-Kommission stellt für sich zur Lage der Haushalte in privaten und öffentlichen Einrichtungen folgendes fest:

„Die Finanz- und Wirtschaftskrise hat den öffentlichen Finanzen, den Unternehmen, der Beschäftigung und den privaten Haushalten schweren Schaden zugefügt. Auf allen Ebenen wird die Politik Überlegungen darüber anstellen müssen, wie sich mit begrenzten Haushaltsmitteln eine wirtschaftliche Dynamik auslösen lässt. Nachdem nunmehr die Defizite der öffentlichen Haushalte wieder unter Kontrolle gebracht werden, gilt es den Bereich der öffentlichen Ausgaben so umzugestalten, dass wir die Vision für 2020 verwirklichen können. Einschnitte in zukunftsgerichteten Bereichen wie Bildung und Forschung würden dies erschweren.“

In anderen und deutlichen Worten: Das Geld für die Investitionen in die Zukunft wurde bereits bei den Feuerlöschaktionen zur Bekämpfung der Finanzkrise der Gegenwart verbrannt. Dass Kommunen und öffentliche Einrichtungen seit Jahren unter einem finanziellen Zwang liegen, ist landläufig bekannt. Spardiskussionen sind allorts seit Jahren Thema, aber nun soll das wenige Restgeld, wenn es denn überhaupt noch existiert, umgewidmet werden, damit die Vision 2020 verwirklicht werden kann. Dies ist nicht nur für Kommunalpolitiker eine hohle Phrase, die weder den Schimmel im Kindergarten bekämpfen noch das Loch im Dach der Schule flicken können.

Es wird eng – Lageanalyse bei Energie und Rohstoffen

„Mit der Entwicklung einer neuen Vision und der Vorgabe einer neuen Richtung für die EU-Politik müssen wir die Notwendigkeit eines sparsamen Umgangs mit Energie, natürlichen Ressourcen und Rohstoffen erkennen. Von ihrem effizienteren Einsatz und einer höheren Produktivität hängt zu einem Großteil die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit unserer Unternehmen und unserer Wirtschaft ab.“

Die Kommission stellt damit faktisch fest, dass es uns als europäische Gesellschaft, trotz aller anders lautenden of-



fiziellen Beteuerungen bisher egal war, dass wir Energie, natürliche Ressourcen und Rohstoffe verschwendet haben. Sie stellt fest, dass wir erst noch erkennen müssen, dass der effiziente Umgang mit diesen Grundmaterialien der Wirtschaft die Basis für unsere Wettbewerbsfähigkeit und damit unser wirtschaftliches Überleben ist. Auf Basis dieser noch zu gewinnenden Erkenntnis kann dann erst die neue Vision entwickelt werden und hieraus Vorgaben abgeleitet werden. Mehr als fraglich erscheint, ob die gegenwärtigen europäischen legislativen Prozessstrukturen das Anvisieren einer derartigen Vision „schon“ für das Jahr 2020 realistisch zulassen. Auch fehlen wiederum gänzlich Aussagen oder wenigstens Hinweise auf Größenordnungen, die der Kommission aufgrund ihrer Analyse des Ist-Zustandes vorschweben müssten. Handelt es sich um ein Prozent oder eher um 30 Prozent erforderliche Energie- und Ressourceneinsparung? Wie groß ist der zitierte Großteil der Wettbewerbsfähigkeit? Wird die Wirtschaft damit überlebensfähig oder gibt es vielleicht noch weitere Belastungsfaktoren, die die europäische Wirtschaft in einem globalisierten Umfeld aus der schmalen Zone der Wettbewerbsfähigkeit herausdrängen? Kann ein noch wesentlich effizienterer Umgang mit Energie und Ressourcen diese Faktoren dann wiederum ganz oder teilweise kompensieren?

Wir werden alt – Lageanalyse bei Menschen und Talenten

„Gleichzeitig müssen wir uns der demographischen Herausforderung in Europa stellen. Bereits vor der Krise wurde wegen der Bevölkerungsentwicklung mit der Abnahme des Anteils junger Menschen an der Gesamtbevölkerung bis 2020 ein drastischer Rückgang des po-

tenziellen Wachstums erwartet. Die Krise hat die langfristigen sozialen Herausforderungen in Europa – Integration einer zunehmenden Zahl von Einwanderern, soziale Ausgrenzung und Kinderarmut, Solidarität zwischen den Generationen vor dem Hintergrund einer alternden Gesellschaft – verschärft. Um diese Herausforderungen zu bewältigen, müssen die Beschäftigungsquoten von Männern und Frauen schnell ansteigen und Sozialschutzsysteme modernisiert werden, damit sie die künftigen Bedürfnisse unserer Gesellschaft in einer finanzierbaren Art und Weise erfüllen können. Die neuen Maßnahmen müssen also sichtbar zum sozialen Zusammenhalt und zur Bekämpfung der Arbeitslosigkeit beitragen, die soziale Eingliederung fördern und gleichzeitig leistungsfähige Arbeitsmärkte gewährleisten. Dies erfordert ein Überdenken unserer Bildungssysteme und Arbeitsmärkte, die Förderung von Mobilität sowie eine neue Dynamik in Europa, die unser innovatives und kreatives Potenzial freisetzt.“

Mit diesem Statement belegt die Kommission die Mammutaufgabe, die vor uns liegt: Die simultane Umgestaltung des Arbeits- und Bildungssystems bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der sozialen Gerechtigkeit sowie der Integration jeglicher Maßnahmen, die für die physischen und psychischen Belange der demographisch alternden Gesellschaft implementiert werden müssen. Dazu ist der Aufbau von Beschäftigung in einem real schrumpfenden Wirtschafts- und Beschäftigungsumfeld gefordert, sowie eine direkte Überführung von kreativen Lösungsansätzen in wirtschaftlich produktive Erfolge und dies unter den Aspekten der gesteigerten Energie- und Ressourceneffizienz sowie der erwar-

teten erhöhten Mobilität von Personen und Produktionsstätten, die aber wiederum nicht zu einem regional begrenzten Wachstum von einigen Gebieten auf Kosten der Verödung anderer Gebiete führen darf. Wer hierfür eine Lösung hat, der ist auf die wirtschaftlichen Nobelpreise der nächsten Dekade abonniert.

Es wird hart – Umsetzung der Herausforderungen in der Praxis

„Die Herausforderung an Europa, eine intelligentere, ökologischere Wirtschaft zu entwickeln, verlangt ein größeres Maß an Koordination, um die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft zu stärken. Unsere sozialen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Ziele müssen eng miteinander verknüpft sein. Nur so werden wir in unseren vorrangigen Themenbereichen zu greifbaren Ergebnissen kommen. Die Kommission will mit diesem Konsultationspapier Ansichten einholen, wie die EU ihre Prioritäten in einem Zehnjahresrahmen festlegen kann, welcher der EU und den nationalen Ebenen die Zusammenarbeit mit der folgenden Zielsetzung ermöglicht: Überwindung der gegenwärtigen Krise, Mobilisierung neuer Wachstumsquellen und Gewährleistung des sozialen und territorialen Zusammenhalts entsprechend den Grundprinzipien des Vertrags von Lissabon.“

Hier trifft man wieder auf den Kernwiderspruch der EU-Strategie für 2020. Derzeit befindet sich demnach die Kommission mit ihrem Vorstoß auf dem Weg die Ideen zu bündeln und aufzubereiten, die die Bürger Europas für sie bereithalten. Eine Strategieentwicklung hat bisher noch gar nicht stattgefunden, lediglich die Vielzahl an Problemen und Herausforderungen haben eine lose Bündelung und scheinbar willkürliche Priorisierung erfahren. Das ist wahrlich nicht viel konkretes angesichts der massiven und größtenteils lange bekannten Probleme und der lauernden Gefahren. Dass deshalb nun die Bürger Europas um Rat gefragt werden, ist ein interessanter basisdemokratischer Ansatz, der dem Wesen der ansonsten zentralen Regelungsbürokratie ziemlich widerspricht und gerade deshalb sehr tief blicken lässt, wie es um europäische Antworten auf die Herausforderungen bestellt ist.

Man müsste, man sollte, man könnte – Prioritäten der EU für 2020

Über den Zwang zum gemeinschaftlichen Handeln für die Gestaltung der Zukunft schreibt die Kommission:

„Auf dem Weg zu einer nachhaltigen sozialen Marktwirtschaft mit dem Ziel einer intelligenteren und ökologischeren Wirtschaft muss Europa gemeinsame Prioritäten verfolgen und diese über Jahre hinweg beibehalten. Weder kann sich ein Mitgliedstaat allein erfolgreich dieser Herausforderung stellen, noch lässt sich EU-Politik einfach als Summe der 27 einzelstaatlichen Politiken definieren. Wenn alle an einer gemeinsamen Vision arbeiten, ist das Ergebnis letztlich mehr als die Summe aller einzelnen Teile. Diese Strategie ist für alle Mitgliedstaaten, ungeachtet deren Größe, Beitrittszeitpunkt und Entwicklungsstand. In der erweiterten EU stößt man auf unterschiedliche Entwicklungsniveaus, folglich bestehen auch unterschiedliche Bedürfnisse. Was jedoch alle verbindet, ist die gemeinsame EU-Vision für das Jahr 2020, die sich mit dem Ziel des Wachstums für alle an unterschiedliche Ausgangspunkte und nationale Besonderheiten anpassen lässt.“

Diese Aussagen zeigen ein Kernproblem Europas deutlich. Weder haben wir in den Mitgliedstaaten identische Ziele des Handelns definiert, noch haben wir gleiche Voraussetzungen diese denn zu erfüllen, müssen aber an der nun zu erarbeitenden Strategie jahrzehntelang festhalten. Kein Anlass zum Optimismus, indes wird der Optimismus an anderer Stelle verbreitet:

„Entsprechend ausgerüsteten Individuen und Unternehmen bieten sich enorme Chancen. Die Kommission verfolgt das Ziel, Europa zu einem führenden, wettbewerbsfähigen, florierenden und vernetzten Wirtschaftsraum zu machen, der sich umweltfreundlicher und integrativer als bisher präsentiert, schnelles und nachhaltiges Wachstum aufweist und für ein hohes Maß an Beschäftigung sowie für sozialen Fortschritt steht. Ohne eine gestärkte und wettbewerbsfähige industrielle Basis, einen modernen Dienstleistungssektor und eine florierende Wirtschaft im ländlichen Raum und im maritimen Sektor kann Europa diese Ziele nicht erreichen. In der Rolle des „Vorreiters“ beim Aufbau dieser Gesellschaft der Zukunft kann Europa durch die Entwicklung wettbewerbsfähiger innovativer Produkte, den Ausbau zukunftsorientierter Infrastrukturen, die Erschließung neuer Märkte sowie die Schaffung neuer hochwertiger Arbeitsplätze in erheblichem Maße profitieren.“

Die Vorteile reichen noch wesentlich weiter: Ein weltoffenes Europa wird mit seinen Werten weiterhin Vorbild sein und dabei weltweit zur Setzung verbesserter Standards für den Arbeitsmarkt, den

Umweltschutz und für Sicherheit beitragen. So vermag die EU in einer globalen Führungsrolle zu demonstrieren, dass es – unter den geeigneten politischen Rahmenbedingungen und unter Nutzung der durch den Vertrag von Lissabon geschaffenen neuen Akteure und Strukturen – möglich ist, im Interesse einer anhaltenden Wirtschaftsdynamik offen zu sein und gleichzeitig die sozialen und Umweltbelange unserer Bürger zu berücksichtigen.“

Das Fazit kann hier nur lauten: Wer das als Nation oder Staatenverbund alles gleichzeitig kann, dem wird es gutgehen. Ja, das ist nicht bestreitbar, aber der Weg dorthin ist leider extrem nebelig wenn nicht sogar steinig und lässt er sich wirklich in 3 Punkte zusammenfassen, wie dies seitens der Kommission versucht wurde? Immerhin geht es hier um eine weitere Variante des Henne-Ei-Problems. Hier soll eine Gesellschaft umgestaltet werden, die ja nur ein Produkt und Spiegel der gegenwärtig in ihr lebenden Individuen ist, welche ja überdies als solche und in ihrer eigenen Verantwortung im Zuge dieser visionären Umgestaltung aufgewertet werden sollen, wie wir eingangs erfahren haben. Diese Individuen müssten aber im Sinne der neuen zukunftssträchtigen Visionen und Strategien ihre sozialen, ökonomischen und ökologischen Gewohnheiten und Prägungen massiv verändern, zuerst zu „neuen“ Menschen, und dann zu einer „neuen“ Gesellschaft funktional zusammenwachsen, damit die kommissarischen Visionäre Recht bekommen können. Sie sollen dies nun in der Befragung freiwillig von selber vorschlagen, in einem gegenwärtigen Umfeld welches geradezu von Angst und Lähmung vor bevorstehender





Veränderung geschwängert ist, einem Umfeld der faktischen sozialen und politischen Lähmung, in welchem eigentlich starke, klare, schnelle und konsequente Entscheidungen und Vorgaben durch die politischen Gremien erforderlich wären anstatt nicht konkreter Visionen und des Ansatzes einer basisdemokratischen Bevölkerungsbefragung zur Erhöhung des Zeitverlustes bis zum Eintreten und Umsetzen von Entscheidungen und Konsequenzen.

3 Triebfedern der Strategie brauchen nur noch ein wenig Schwung

„Die Kommission sieht in den nachstehenden Prioritäten die wichtigsten Triebfedern zum Erreichen der EU-Ziele für das Jahr 2020:

- (1) Wertschöpfung durch wissensbasiertes Wachstum. In Zeiten, da Innovation sowohl bei Produkten als auch bei Verfahren den Ausschlag gibt, gilt es Chancen zu eröffnen, den sozialen Zusammenhalt weiterzuentwickeln und das Potenzial von Bildung, Forschung und digitaler Wirtschaft nutzbar zu machen.
- (2) Befähigung zur aktiven Teilhabe an integrativen Gesellschaften. Die Aneignung neuer Fähigkeiten, die Förderung von Kreativität und Innovation, die Entwicklung von Unternehmergeist und ein reibungsloser Übergang zwischen Beschäftigungsverhältnissen sind entscheidend in Zeiten, da höhere Anpassungsfähigkeit mit mehr Möglichkeiten auf dem Arbeitsmarkt belohnt wird.
- (3) Schaffung einer wettbewerbsfähigen, vernetzten und ökologischeren Wirtschaft. In Zeiten, da Energie und Ressourcen teuer sind und um sie ein intensiver Wettstreit ausgetragen wird, sollte sich die EU effektiver im Wettbewerb erweisen und ihre Produktivität durch einen verringerten und effizienteren Verbrauch von nicht erneuerbaren Energien und Ressourcen steigern. Dies kurbelt das Wachstum an, trägt zum Erreichen unserer

Umweltziele bei und kommt allen Wirtschaftszweigen vom herkömmlichen verarbeitenden Gewerbe bis hin zu Neugründungen im Hochtechnologiebereich zugute. Hierbei spielen die Modernisierung und Vernetzung der Infrastruktur, der Abbau von Bürokratie und eine beschleunigte Aufnahmefähigkeit des Marktes für Innovationen eine gleichwertige Rolle.

Diese Prioritäten werden die Gestaltung der EU-Politik nach innen und nach außen bestimmen. Die Förderung internationaler Kooperation und multilateraler Steuerung mit fairen und geregelten internationalen Handels- und Finanzsystemen wird ein integraler Bestandteil der EU-Strategie für 2020 sein. Die Kommission möchte Ansichten zu den im Folgenden genannten Prioritäten einholen, in denen sie die Triebfedern der EU-Strategie für das Jahr 2020 sieht.“

Insgesamt ist es interessant, dass sich der Widerspruch zwischen dem Anspruch eine Strategie vorzulegen und der freundlichen Einladung doch einmal überhaupt zu ermitteln was zu tun ist und welche Herausforderungen überhaupt anstehen sich nicht auflöst sondern noch verstärkt. Mit den drei Punkten, die als Triebfedern benannt wurden, ist zwar eine Bewertung vorgenommen worden, aber allen Beobachtern ist klar, dass der europäische Wachstumsknoten nicht mit 3 Hieben durchtrennt werden kann.

1. Wertschöpfung durch wissensbasiertes Wachstum

Die EU-Kommission schreibt zu diesem Punkt:

„Wissen ist der Motor für nachhaltiges Wachstum. Bildung und Forschung, Innovation und Kreativität geben den Ausschlag in einer sich rasant ändernden Welt.

Durch die Stärkung des Bildungswesens lassen sich Ungleichheit und Armut am effektivsten bekämpfen. Das Problem der Vielzahl schlechter Leistungen bei den Grundfertigkeiten (Lesen, Mathematik und Naturwissenschaften) muss dringend angegangen werden, um die Beschäftigungsfähigkeit junger Menschen zu verbessern und sie nach der Schule in den Arbeitsmarkt zu integrieren. Das Verhindern frühzeitiger Schulabgänge beugt dem künftigen Ausschluss vom Arbeitsmarkt und der damit verbundenen Gefahr der sozialen Ausgrenzung vor. Das Augenmerk sollte stärker auf gefährdete Gruppen, die Gleichstellung von Frauen und Männern sowie den sozialen Zusam-

menhalt gelenkt werden, um allen gleichermaßen den Zugang zu Bildung und Fortbildung zu ermöglichen.“

Die Ziele sind gut und richtig, aber sicher nicht neu und innovativ. Bildungspolitikern haben das Problem der Schulabbrecher schon seit Jahren auf dem Schirm und versuchen eine Vielzahl von Lösungen. Das Bildungswesen alleine dadurch zu stärken indem man Randgruppenförderungen betreibt ist sicher keine Lösung, die für diesen Sektor alleine tragfähig ist.

Zum Bereich der Forschung heißt es: „Ein leistungsfähiger und mit entsprechenden Ressourcen ausgestatteter Europäischer Forschungsraum ist aus der Vision für die EU im Jahr 2020 nicht wegzudenken. Die EU muss ihre Bemühungen im Bereich der Forschung steigern, indem sie Ressourcen bündelt, EU-weit wesentliche Forschungsinfrastrukturen entwickelt und die Qualität der Forschung auf ein Niveau anhebt, das weltweit Maßstäbe setzt. Sie muss zudem auch schneller ein Höchstmaß an praktischen Vorteilen von Forschung für europäische Unternehmen und KMU herbeiführen – unter anderem über große öffentlich-private Partnerschaften. Die EU muss unter anderem durch Anreize für die Entwicklung wissensbasierter Unternehmen attraktivere Rahmenbedingungen für Innovation und Kreativität schaffen. Der Zugang zu Krediten stellt nicht nur als Nachwirkung der Krise ein besonderes Problem dar, sondern auch, weil bestimmte neue Wachstumsquellen wie etwa die Kreativbranche auf neue Finanzierungsarten für ihre Geschäftsmodelle angewiesen sind. Innovativen Unternehmen sollte der Zugang zu gemischten öffentlichen und privaten Quellen von Wachstumskapital – beispielsweise Risikokapital – ermöglicht werden. Dies muss mit Bürokratieabbau und technischer Unterstützung zur Entwicklung kleiner innovativer Unternehmen verknüpft sein. Wir brauchen ein zuverlässiges System für den Schutz geistigen Eigentums, das auf effektive und kosteneffiziente Weise innovative Neugründungen ermöglicht, den Rechteinhabern eine transparente Verwertung ermöglicht sowie Universitäten und Forschungseinrichtungen dabei hilft, durch die Vermarktung ihrer Ideen und Erfindungen Kapital zu beschaffen. Nur so lassen sich Kreativität sowie Wissens- und Forschungskapazität in Europa entwickeln.

In dem Papier steht wenig zu wirklichen Ansätzen gerade die kleinen Technologieunternehmen nachhaltig zu stützen, in

dem auch öffentliche Auftraggeber kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) reelle Chancen bei der Auftragsvergabe einräumen. Die mittlerweile und gegenwärtig gelebte Realität der Beziehung von Forschung und Wirtschaft lässt überdies eine enge Verknüpfung und Zusammenarbeit zwischen universitären Bildungsstätten und großen Unternehmen oder Technologiekonzernen überhaupt nicht mehr zu, da interne Entwicklungsprozesslandschaften, Sicherheitspolitik und Planungsprozesse die Einbindung externer Institutionen verhindern oder zumindest extrem erschweren. Alleine die Forschungsphase eines jeden frühen Produktentwicklungszyklus besteht heutzutage aus 70 – 90 % rein bürokratischer Prozesse der Kommunikation, Planung, Geheimhaltung und firmenpolitischer Taktik. Eine Einbindung Dritter, die unter Umständen sogar für Unternehmen kontraproduktive Verpflichtungen, wie z. B. eine Veröffentlichung und breite Vermarktung von Grundlagen und Forschungsergebnissen eingehen müssen ist von daher schon alleine deswegen ein erhebliches Sicherheitsrisiko für Unternehmen und Unternehmen handeln dementsprechend. Der von der EU-Kommission als erste Triebfeder ausgemachte Baustein der Wertschöpfung durch wissensbasiertes Wachstum weist somit wenige real verwendbare Ansätze auf und lässt auf jeden Fall ein integriertes Gesamtkonzept vermissen.

2. Befähigung zur aktiven Teilhabe an integrativen Gesellschaften

Die EU Kommission definiert diese Triebfeder als den Satz folgender Maßnahmen:

„Nach der Wirtschaftskrise werden viele der verloren gegangenen Arbeitsplätze nicht ersetzt. Die Umgestaltung der EU in eine intelligenter, ökologischer und wettbewerbsfähiger Wirtschaft fördert die Schaffung neuer Arbeitsplätze und wirkt einer hohen Arbeitslosigkeit entgegen. Während dieser Umgestaltung müssen allerdings große Anstrengungen unternommen werden, damit die Menschen nicht aus dem System fallen und ausgeschlossen werden. Ferner muss der soziale Zusammenhalt garantiert werden. Die neue Realität sieht so aus, dass im Laufe eines Arbeitslebens statt wie bisher (Ausbildung, Erwerbstätigkeit und Ruhestand) häufiger der Arbeitsplatz gewechselt wird, was den Menschen größere Chancen bietet. Diese Übergänge könnten, möglicherweise aufbauend auf einigen der während der Krise verabschiedeten Maßnahmen (z.B. Kurzarbeit in Verbindung mit Fortbildung), generell

im größeren Rahmen organisiert und unterstützt werden.

Es entstehen neue Arbeitsplätze, die neue Fähigkeiten verlangen. Der Übergang zwischen den einzelnen Arbeitsverhältnissen, zwischen Ausbildung und Erwerbstätigkeit muss erfolgreich gestaltet werden. Daher sollte auf ein umfassendes Flexicurity-Konzept zurückgegriffen werden. Es geht darum, die besten Wege zu finden, einerseits die Flexibilität der Arbeitsmärkte sowohl im Hinblick auf die Arbeitsorganisation als auch auf die Beziehungen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern zu verbessern, und andererseits durch lebenslanges Lernen und einen angemessenen Sozialschutz Sicherheit zu bieten. Lebenslanges Lernen muss zugänglicher werden, und die Universitäten sollten sich auch neuen Lernschichten öffnen.

Um mehr Arbeitsplätze zu schaffen, muss sich eine risikobereitere und innovationsfreudigere Unternehmenskultur in Europa ausbreiten. Selbständige Erwerbstätigkeit sollte zu einer echten Alternative für diejenigen werden, die vor kurzem arbeitslos geworden sind. Dies setzt jedoch voraus, dass Hemmnisse wie die Ungleichbehandlung von Selbstständigen in den meisten Sozialversicherungssystemen ebenso beseitigt werden wie Hindernisse, in andere Mitgliedstaaten zu ziehen, weil die Sozialversicherungs- und Rentenanprüche nicht übertragbar sind.

Das Ziel bis 2020 ist es, durch echte Chancen für alle, in den Arbeitsmarkt einzutreten, ein neues Unternehmen zu gründen oder Arbeitsmarktübergänge dank moderner und finanziell tragfähiger Gesellschafts- und Sozialsysteme zu

bewältigen, mehr Arbeitsplätze, höhere Beschäftigungsquoten der Erwerbsbevölkerung, bessere und produktivere Arbeitsplätze sowie Fairness, Sicherheit und berufliche Entwicklungsmöglichkeiten zu gewährleisten.“

Zwei Aspekte fallen hier wiederum sofort ins Auge. Zum Einen wird erneut ein völlig neuer Typ von EU-Bürger gefordert, der nicht nur bereitwillig sein Leben lang selbständig lernt, sich verändert, es nicht nur als völlig normalen Bestandteil seiner zukünftigen Existenz empfindet, kurzfristige Arbeitsverhältnisse in unterschiedlichen Regionen einzugehen, die dazwischenliegenden Phasen der Arbeitslosigkeit voller optimistischer Energie und Elan dafür nutzt, neues zu lernen und im Umbruch zwischen den einzelnen Phasen existierende soziale Bande aufricht, in neue Regionen zieht, sich dort sofort und selbstverständlich zurecht findet, sozial integriert und dabei noch gleichzeitig seine wirtschaftliche Produktivität derart steigert, dass er von Unternehmen als attraktive Arbeitskraft identifiziert und eingestellt wird, ohne dass diese dabei ein derartig hohes finanzielles oder produktionsbezogenes Risiko eingehen würden, dass sie im Zweifelsfall lieber auf die Anstellung einer derart vorbelasteten Person verzichten würden.

Weiterhin ist schon bezeichnend, dass die selbstständige Erwerbstätigkeit aus Sicht der Brüsseler Bürokraten augenscheinlich nur denjenigen zu empfehlen sind, die „vor kurzem arbeitslos geworden sind“. Mit einer solchen Einstellung zu Unternehmertum, als zweite Wahl der Vermeidung von Folgekosten für die sozialen Sicherungssysteme, wird es in Europa nicht zu der geforderten Dynamik



im Wirtschaftssektor kommen, zumal der hieraus direkt erwachsene Umkehrschluss das Festhalten und Ausbauen von großen Unternehmen und Strukturen ist, die in der gegenwärtigen Krise nicht nur allesamt versagt haben, sondern sie auch zum großen Teil mit verursacht haben und denen nun aber, bzw. immer noch, ein schon beinahe ökonomisch-spirituell anmutender heilbringender Segenseffekt zugesprochen wird. Das Papier zeigt deutlich, wie festgefahren die Strukturen auf dem Arbeitsmarkt sind und wie die Besetzung von Stellen in Großkonzernen mit sozialversicherungspflichtigen Beschäftigten trotz aller real gelebten Entlassungswellen und „Subventions- bzw. Bail-Out-Orgien“ noch höchste Priorität genießt. Solange Unternehmer als am Arbeitsmarkt gescheiterte Lückenbüßer im System definiert werden, wird es zu keiner wirtschaftlichen Dynamik kommen und der Ruf nach Verantwortung des Individuums wird einfach lautlos verhallen.

3. Schaffung einer wettbewerbsfähigen, vernetzten und ökologischeren Wirtschaft

„Europa muss auch künftig angesichts hoher Energiepreise, CO₂-Emissionsbegrenzungen und eines deutlich stärkeren Wettbewerbs um Ressourcen konkurrenzfähig bleiben. Eine effizientere Nutzung der Ressourcen, einschließlich der Energie, und die Anwendung neuer, umweltfreundlicher Technologien fördern das Wachstum, schaffen neue Arbeitsplätze und Dienstleistungen und helfen der EU, sowohl eine starke Industrie und einen florierenden Dienstleistungssektor zu bewahren als auch ihre Umwelt- und Klimaschutzziele zu erreichen. Die Sicherung gut funktionierender Produkt-, Dienstleistungs- und Arbeitsmärkte ist hierfür eine Voraussetzung. Die Ökologisierung der Wirtschaft betrifft nicht nur die Schaffung neuer Industrien. Ebenso

gilt es, die Modernisierung der bestehenden Industriezweige in Europa zu beschleunigen, von denen sich viele im Zuge der Krise bereits neu strukturieren. Wenn die EU diese Ziele erreicht, kann sie im globalen Wettbewerb bestehen, in dem alle Länder nach Lösungen für diese Herausforderungen suchen. (...)“

Bis 2030 muss die EU die Hälfte der bestehenden Kraftwerke ersetzen. Wenn wir jetzt die richtigen strategischen Investitionsentscheidungen treffen, könnten in den ersten Jahren nach 2020 zwei Drittel des Stroms sowohl CO₂-arm als auch sicherer erzeugt werden. In diesem Zusammenhang ermöglicht die Entwicklung eines europäischen Super-Stromnetzes eine erhebliche Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energiequellen an der Stromerzeugung sowie eine dezentrale Erzeugung. Eine verbesserte Energieeffizienz wird ebenfalls von Bedeutung sein, da sie der kostengünstigste Weg zur Verringerung der Emissionen ist und gleichzeitig die Unabhängigkeit Europas bei der Energieversorgung stärkt. (...)“

Bis 2020 sollen unsere Vorstellungen zu Klimaschutz und Energie, zur Stärkung unserer industriellen Basis, zur Freisetzung des Potenzials der KMU und zum Handeln angesichts der Anforderungen der Zukunft durch Erhöhung der Produktivität und Reduzierung des Drucks auf die Ressourcen verwirklicht werden.“

Wer das liest wird sich kaum helfen können und schon auf Grund der Nähe zu Weihnachten an einen gigantischen unkonkreten Wunschzettel denken müssen, wie er für gewöhnlich von Kindern verfasst wird, denen der Zusammenhang zwischen Wunschliste und Realität der Erfüllbarkeit nicht bewusst ist. Was also viel schlimmer ist, als bloße Wünsche zu äußern, ist die Tatsache, dass keine kohärente Strategie vorhanden ist, wo denn die

benötigte Energie herkommen soll. Klar ist Energieeffizienz bringt voran, aber sie kann keine Energieerzeugung ersetzen. Ein Kern-Kritikpunkt an den Ausführungen der Kommission muss sicher sein, dass auf die kommenden elementaren Konflikte wie die Marktaufteilung dezentraler Stromerzeugung überhaupt nicht eingegangen wird und stattdessen bei der Lösungsfindung wie schon zuvor bei der Arbeitsplatzpolitik augenscheinlich an der Gigantomanie ineffizienter Groß- und Größt-Strukturen festgehalten wird. Ebenfalls wird die kritische Komponente der wirtschaftlichen Schwächung von Wirtschaftsräumen durch hohe Energiepreise eher lax bewertet. Das zwar auf prinzipieller Ebene angesprochen wird, eine geänderte Energieinvestitionspolitik zu fahren, es aber trotz extrem langer Vorlauf- und Betriebszeiten für einmal getätigte Investitionsgüter gleichzeitig gescheut wird, erneuerbare Energien als einzigen Weg zu einer kostengünstigen und CO₂-neutralen Energieversorgung festzuschreiben, beweist wie unkonkret und interessenskonfliktbehaftet die Vision der EU-Kommission schon beim zentralen Punkt der Energie- und Ressourcenpolitik ist.

Konkrete Umsetzung: erfolgreicher Ausweg aus der Krise

„Es versteht sich von selbst, dass zu allererst ein erfolgreicher Ausweg aus der Krise zu finden ist und allgemeine Ausstiegsstrategien entwickelt werden müssen, die für ein ausgewogenes und nachhaltiges Wachstum sowie für eine solide Finanzpolitik sorgen. Die Rezession und die finanziellen Belastungen haben die Länder, die bereits zu Beginn der Krise große Ungleichgewichte oder politische Schwächen aufwiesen, stärker getroffen. Diese Unterschiede erfordern eine differenzierte Antwort und machen die Koordinierung der gemeinsamen Antwort zu einer anspruchsvollen Aufgabe.“

RAL Denkanstoß Nr. 1

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser*

- * Mitgliedsunternehmen der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. unterliegen einer neutralen Fremdkontrolle durch unabhängige Prüfer. Unternehmen, die das RAL Gütezeichen Solar tragen, haben unter Anleitung der Gemeinschaft ein System zur Eigenkontrolle ihrer Leistungen etabliert. Das schafft zu Recht Vertrauen bei Kunden.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.



Da die unterschiedlichen Gegenmaßnahmen sich länder- und ressortübergreifend auswirken, ist eine wirksame Koordinierung innerhalb der EU unerlässlich. Insbesondere müssen gleiche Wettbewerbsbedingungen im Finanzsektor und in der gewerblichen Wirtschaft erhalten bleiben. Ferner sind makroökonomische Spill-over-Effekte bei der koordinierten Ausstiegsstrategie der EU zu berücksichtigen.

Die Finanzressourcen sind durch die Krise unter Druck geraten. Die verbleibenden Probleme im Finanzsystem müssen rasch gelöst werden, um den Aufschwung zu unterstützen. Der Zugang zu Krediten und eine wirksame Finanzmarktaufsicht sind für den Aufschwung von entscheidender Bedeutung, und der Übergang zur Wertewirtschaft hängt von der Verfügbarkeit von Kapital zur Finanzierung von Innovationen ab. Den neuen Prioritäten muss in der Haushaltspolitik Rechnung getragen werden.

Die zentrale Herausforderung besteht darin, den anhaltenden Bedarf an finanzieller Förderung der kurzfristigen Nachfrage mit der Notwendigkeit zur Wiederherstellung tragfähiger öffentlicher Finanzen und volkswirtschaftlicher Stabilität in Einklang zu bringen. Es besteht die Gefahr, dass die Erholung langsam erfolgt und das Beschäftigungswachstum nicht ausreicht, um die hohe Arbeitslosigkeit zu senken.“

Wer diese Zeilen liest, dem kommt sofort die Geschichte des Wortes „wenn“ in den Sinn: Wenn die Krise nicht wäre, wäre alles gut und wir hätten kein Problem... wenn der Text nur wichtig und geschwollen genug klingt, wird sein Inhalt schon wahr und umsetzbar sein... Die Verfasser des Papieres scheinen nicht akzeptieren zu wollen, dass die gegenwärtige Finanz- und Wirtschaftskrise lediglich das Resultat eines dauerhaft nicht auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Handelns ist. Generell stellt sich für den geneigten Betrachter die Frage, von welchen noch existierenden unter Druck geratenen Finanzressourcen der Verfasser eigentlich schreibt, angesichts der Tatsache einer gigantischen Staatsverschuldung, die außer über den Notausstieg einer inflatorischen Geldentwertung niemals mehr getilgt werden kann. Was also verbirgt sich absichtsmäßig eigentlich hinter der harmlos klingenden Formulierung einer „Ausstiegsstrategie aus der Krise“? Die Krise ist nicht wie eine biblische Plage über die westliche Welt hereingebrochen, sondern wurde von langer Hand durch das Handeln oder eben gerade Nicht-

Handeln der Akteure induziert. Wer seine Diagnose mit so wenig Selbstreflexion durchführt, wird es nicht nur schwer haben überhaupt seinen eigenen Zielen gerecht zu werden, er erhöht zudem weder seine Zuverlässigkeit noch Glaubwürdigkeit indem er wie ein Junkie auf kaltem Entzug lediglich brav seinen Wunschzettel nach einerseits mehr Stoff bei andererseits gleichzeitiger Reduzierung seiner existenziellen Abhängigkeit ausfüllt.

Konkrete Umsetzung: Nutzung bestehender Instrumente in einem neuen Konzept

„Um einen erfolgreichen Ausweg aus der Krise zu finden und unsere Ziele für die EU von 2020 zu erreichen, ist die Kommission der Auffassung, dass wir eine Strategie für Konvergenz und Integration brauchen, in der die zunehmende Verflechtung innerhalb der EU deutlich herausgestellt wird:

- Verflechtung zwischen den Mitgliedstaaten in Form von (positiven oder negativen) Spill-over-Effekten der nationalen Maßnahmen, insbesondere in der Euro-Zone;

- Verflechtung der verschiedenen Regierungsebenen (EU, Mitgliedstaaten, Regionen, Sozialpartner – Regionen auf mehreren Ebenen);
- Verflechtung der verschiedenen Politikbereiche, der politischen Maßnahmen und Instrumente und die Bedeutung eines Gesamtkonzepts, um die allgemeinen Ziele zu erreichen;
- Verflechtung auf globaler Ebene – keiner unserer Mitgliedstaaten ist groß genug, um mit den Schwellenländern Schritt zu halten oder diesen Wandel allein zu gestalten;

Wenn wir zu einer nachhaltigen sozialen Marktwirtschaft, d.h. einer integrativen, intelligenteren und ökologischeren Wirtschaft gelangen wollen, brauchen wir eine stärkere politische Koordinierung, bessere Synergien durch eine funktionierende Subsidiarität und eine intensivere Partnerschaft zwischen der EU und den Mitgliedstaaten bei der Gestaltung und Durchführung der Politik. Notwendig ist eine Zusammenführung der verschiedenen politischen Instrumente durch die Verknüpfung der institutionellen Refor-



men, einer besseren Rechtsetzung, neuer Initiativen und öffentlicher Investitionen.“

Umfassende Nutzung des Binnenmarktes

Die Dimension des Binnenmarktes gibt uns das notwendige Gewicht zum Erreichen dieser Ziele. Als zentrales Element sorgt er dafür, dass den Bürgern der stärkere Wettbewerb tatsächlich zugute kommt und Unternehmen unter gleichen Wettbewerbsbedingungen operieren – vorausgesetzt, die Binnenmarktvorschriften werden auch sektorpolitisch korrekt umgesetzt. Die EU nutzt allerdings immer noch nicht alle Vorteile des vor mehr als 20 Jahren geschaffenen Binnenmarktes: Nach wie vor bestehen Hindernisse für grenzüberschreitende Tätigkeiten, wodurch wiederum die Wahlmöglichkeiten der Verbraucher, der Preiswettbewerb und das Produktivitätspotenzial eingeschränkt werden. Um den Binnenmarkt im Sinne der Ziele für 2020 nutzen zu können, braucht die EU gut funktionierende Märkte, auf denen der Wettbewerb sowie der Marktzugang der Verbraucher Wachstum und Innovation stimulieren. Zur Befähigung der Menschen gehört auch, dass die Märkte dem Menschen zugute kommen. Die Bürger müssen das Recht haben, in vollem Umfang am Binnenmarkt teilzunehmen. Es muss selbstverständlich werden, dass Waren und Dienstleistungen grenzüberschreitend, insbesondere im Internet, gekauft werden.

Der Binnenmarkt hat sich seit seiner Gründung erheblich entwickelt. Er wurde erdacht, bevor es das Internet gab, bevor IKT zu einem der wichtigsten Wachstumsmotoren wurde, und bevor Dienstleistungen zum dominierenden Faktor

der europäischen Wirtschaft aufstiegen. Die neuen Dienste (z.B. Online-Dienste wie E-Gesundheit) verfügen über ein großes Potenzial. Die Kommission ist der Auffassung, dass es zum Erreichen der wichtigsten Ziele für 2020 dringend notwendig ist, die Zersplitterung, die gegenwärtig den Fluss von Online-Inhalten sowie den Zugang für Verbraucher und Unternehmen verhindert, zu überwinden, und den Binnenmarkt so zu modernisieren, dass er den Anforderungen der Wirtschaft von morgen gerecht wird.“

Weder die Verflechtung der EU, noch deren Koordinierung, noch der Binnenmarkt haben uns vor den Wogen der Realität geschützt, die mittlerweile in der Selbsteinschätzung des Verfassers einen Zustand der sozialen und ökonomischen Verfassung der europäischen Einzelstaaten bescheinigen, der es nicht einmal ermöglicht, „mit Schwellenländern Schritt zu halten“. Hier alleine auf die wirtschaftliche Größe und Vorschriften zu setzen ist von einer derartigen bürokratisch eskalierten Dimension, dass es schwer ist, dabei an eine wirtschaftliche Dynamik überhaupt noch zu denken. Spätestens hier zweifelt auch der geeignetste Beobachter daran, dass in der europäischen Kommission eine Strategie überhaupt existiert, die über einen frommen Wunschzettel nach einer Rückführung des Status-Quo vor der Krise hinausgeht.

Zusammengefasst: Die EU-Strategie für 2020 im globalen Kontext

„Diese neue Agenda wurde in den Kontext der Globalisierung gestellt, die im kommenden Jahrzehnt eine der wichtigsten Triebfedern für die dynamische Entwicklung in Europa bleiben wird. Nicht nur in der EU hat man erkannt, wie eine

intelligente und ökologische Wirtschaft Wettbewerbsfähigkeit und Wohlstand steigern kann – auch andere Staaten haben ähnliche Prioritäten gesetzt und investieren massiv in ökologische Technologien, IKT und intelligente Netze. Um an der Spitze zu bleiben, muss die EU schnell Chancen ergreifen, Zukunftstrends antizipieren und sich diesen anpassen. Die Krise hat zum Ausdruck gebracht, wie sehr die europäische und die Weltwirtschaft miteinander verflochten sind. Zum Erreichen unserer Ziele für 2020 müssen wir entschieden auf den G20-Tagungen und auf anderen internationalen Foren auftreten, um im globalen Kontext jene Grundsätze zu fördern, die der nachhaltigen sozialen Marktwirtschaft zugrunde liegen.“

Die Zusammenfassung der Strategie 2020 erscheint noch blasser als das gesamte Dokument, nicht nur werden hier alte Maßnahmen als neue verkauft, sondern ein Sammelsurium an politischen Wunschvorstellungen zu einer Plattform verdichtet, auf der nicht einmal hartgesottene Utopisten wandeln können. Wer wie die Kommission seit Jahrzehnten auf dem politischen Parkett aktiv ist, und das politische Tagesgeschäft des Widerstreits von Interessenten beherrscht, bei dem kann man angesichts der Naivität der Forderungen nach eindeutigem politischen Handeln auf allen Ebenen und Strukturreformen ohne Linienvorgabe, zu seiner Ehrenrettung nur feststellen, dass er mit seinem Latein am Ende ist.

Es sollen nun nicht vorhandene Finanzressourcen verstärkt in Mensch und Bildung investiert werden, bei gleichzeitiger Konsolidierung der Haushalte und dem verstärkten Puffern sozialer Effekte des demographischen Wandels und der Massenarbeitslosigkeit, mit dem Ziel bis 2020 einen massenhaft existenten Prototypen des „neuen EU-Bürgers“ zu zeugen, der nicht nur dem geforderten gebildeten Kreativen entspricht und altruistisch einen Großteil seiner ebenfalls geforderten Individualität und Eigenverantwortung bereitwillig wieder für die Vision des „neuen Europas“ aufgibt, sondern all dies soll entgegen biologischer und physikalischer Realitäten in einem Zeitraum von knapp 10 Jahren umgesetzt und realisiert werden. Eine einfache Additionsübung genügt hier um auszurechnen, dass man hierfür erstens Kinder zeugen, zweitens Lehrer ausbilden, drittens Kinder schulisch ausbilden, viertens sie danach an weiterführende Bildungsinstitute senden muss und darüber hinaus eine Struktur von Unternehmen und Regularien haben muss, die eine Umsetzung und Verwer-



tung der geforderten Kreativität überhaupt zulässt. Abgesehen davon, dass diese Mammutaufgabe schon aus biologischen Gründen eher das Dreifache der planungstechnisch anvisierten 10 Jahre erfordern wird, stellt das Leben und Verwerten von Kreativität selbst aber eine Kontraindikation zur gleichzeitig geforderten Ausdehnung der Bürokratie und Regulation dar, die nicht zu überkommen ist.

Stellungnahmen – Machen Sie mit, es ist Ihre Zukunft

Die Kommission bittet bis zum 15. Januar 2010 um Stellungnahmen und Vorschläge zu den in diesem Papier dargelegten Ideen an folgende Adresse: EU2020@ec.europa.eu

Kommentar: Wenn das alles ist, ist alles nichts

Die EU-Kommission hat mit ihrem Mix aus Vision und basisdemokratischer Befragung ein Papier verfasst, das noch nicht einmal dazu angetan ist überhaupt eine Diskussionsbasis abzugeben. Weder findet seitens der Kommission eine eindeutige Positionierung zu den anstehenden Herausforderungen statt, noch gibt es konkrete Schritte oder Maßnahmenvorschläge. Das Dokument ist eine politische Manifestation der Hilflosigkeit und Ratlosigkeit der politischen Kaste, die zwar sieht, dass das Ausmaß der Krise dazu angetan ist das System zu bedrohen, aber bis zuletzt an der Notwendigkeit der Prozessführung im bestehenden Rahmen festhält. Die ausgewählten Beispiele und Maßnahmen wirken willkürlich und beliebig, sie sind der kleinste gemeinsame Nenner und sind das Resultat, aus Scheu oder Unfähigkeit die wirklichen Probleme zu benennen.

Man kann lange über so viel Ratlosigkeit lamentieren, aber am schlimmsten wiegt jedoch, dass man als oberste europäische Institution nicht in der Lage ist den europäischen Bürgern die Ratschläge zu geben, die in Krisenzeiten die einzigen sind, die dem Individuum nachhaltig helfen:

Zu Wirtschaft und Unternehmertum:

1. Verlassen kann man sich nur auf sich selber

Zu Bildung und Wissensmanagement:

2. Nur was man gelernt hat, kann einem keiner nehmen

Zu Energiepolitik und Versorgungssicherheit:

3. Nur Erneuerbare Energien schaffen Versorgungssicherheit für das eigene Heim

Den vollständigen Beitrag und die Originalpapiere in allen Amtssprachen der EU finden Sie unter:

<http://ec.europa.eu/eu2020/>

ZUM AUTOR:

► **Dr. Jan Kai Dobelmann MBA**
ist Vize-Präsident der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

dobelmann@dgs.de

► **Dr.-Ing. Jens Berkan**
lebt in Australien und ist Unternehmer und Entwickler für dezentrale Energietechnologien.
jens.berkan@innowatt-energy.com

RESOL®

Bringen auch Sie Ihre Anlagen in Topform!



Erzielen Sie Höchstleistungen!
Und sparen Sie dabei noch Energie! Mit unseren neuen Reglern **DeltaSol® BX und MX**



- Drehzahlregelung für die Ansteuerung von Hocheffizienzpumpen
- SD-Karten-Slot für integriertes Datenlogging
- Bis zu 13 Relaisausgänge (MX) bis zu 4 Relaisausgänge (BX)
- RESOL VBus®
- Bilanz- und Verlaufsdiagramme (MX)
- Drainback-Option

Regelungstechnik/ Solarthermie
www.resol.de

WIEVIEL WANDEL MUSS SEIN?

DIE ROLLE DER STADTWERKE BEI DER FÖRDERUNG ERNEUERBARER ENERGIEN BEI STREITGESPRÄCH IN NÜRNBERG DISKUTIERT



Foto: Heinz Wraneschtz

Bild 1: Im denkmalgeschützten Hochhaus am Plärrer vom geschützten Querverbund profitiert

N-ERGIE-Chef Herbert Dombrowsky hatte keinen leichten Stand bei dem Streitgespräch „Kommunale Stadtwerke und erneuerbare Energien – eine Chance für den Klimaschutz?“, das vom Bildungszentrum BZ und der Stadt Nürnberg organisiert worden war. Der Vorstandsvorsitzende des regionalen Versorgungsunternehmens musste sich mit vielen Kritikern auseinandersetzen: Auf dem Podium und im Publikum.

„Als Bürger interessiert mich die Sache sehr wohl“, bekennt BZ-Chef Wolfgang Eckert. Scheinbar vertritt er da eine äußerst kleine Minderheit seiner Nürnberger MitbürgerInnen. Denn die Besucherzahl im Fabersaal des Gewerbemuseums ist überschaubar: „Lauter Fachleute, die alle auch auf dem Podium sitzen könnten“ hat Nürnbergs Umweltreferent (Umweltstadtrat) Dr. Peter Pluschke festgestellt.

Dessen Anfangs-Angst, das Streitgespräch könne zum Kuschelabend werden, erweist sich schnell als unbegründet: Rosa Hemmers, früher Geschäftsführerin

der Stadtwerke-Organisation ASEW und heute freiberufliche Versorger-Beraterin, vertritt vehement die Interessen der überparteilichen Eurosolar-Vereinigung. „Nur die Erschließung von Erneuerbaren Energien (EE) schafft einen Gegenpol zu Öl, Kohle, Gas, Kernkraft und senkt den CO₂-Ausstoß“, ist sie überzeugt.

Energiestruktur passt nicht für Erneuerbare

Doch „die hiesige Energiestruktur hat Machtverhältnisse, die für Erneuerbare nicht passen“, erklärt Hemmers. Denn die EE-Erzeugung sollte möglichst nah am Ort des Verbrauchs stattfinden. Das stünde aber völlig im Gegensatz zur bestehenden Energieversorgung, gerade bei Strom aus konventionellen Großkraftwerken.

Doch „eigentlich sind Stadtwerke als Vollversorger die richtigen Partner für die neuen Erzeuger“, deren bisherigen Kunden nämlich: Die speisen nun selbst Strom aus Solar-, Wind- oder Biokraftwerken in Netze ein, beziehen aber weiterhin auch Energie aus den Leitungen.

N-ERGIE ein Bürger-EVU?

Nur: Sind Stadtwerke wie die N-ERGIE überhaupt noch echte Bürger-Energie-Versorgungsunternehmen? „Small is beautiful. Die Zeiten der kleinen EVU sind nicht vorbei, wenn es ihnen gelingt, Marktkennntnis, Kundennähe und Glaubwürdigkeit zu bewahren und gleichzeitig den Nachteil ihrer zu geringen Größe durch einen starken Verbund zu kompensieren“, kokettiert Dombrowsky gerne in Fachjournalen.

Dabei steht der fränkische Versorgungskonzern den „Vier Großen“ Eon, Edf, Vattenfall und RWE kaum nach bei Umsatz und Ertrag. Auch wenn, wie eine Kundin es ausdrückt, „die Stadt mit den N-ERGIE-Gewinnen unterstützt wird“: Quersubventionierung heißt das offiziell, wenn Überschüsse aus Strom-, Gas- oder Wasserverkauf in den Betrieb von Hallenbädern oder von Bussen und Bahnen fließen.

Beim Umgang mit EE kann Tomi Engel vom Landesverband Franken der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) jedenfalls kaum Unterschiede zwischen den „Vier Großen“ und der N-ERGIE erkennen: „Auch hier gibt es noch kein Anlagenregister für EE-Anlagen, wie es der Gesetzgeber seit Jahren verlangt“, kritisiert Engel. Das sei eine Missachtung – nicht nur des Parlaments, sondern auch der Erneuerbaren-Potenziale selbst. Doch die EE ließen sich einfach nicht aufhalten, weiß der DGS-Mann: Die Öko-Strommarktanteile stiegen wesentlich stärker als von allen „Fachleuten“ erwartet.

Größter Solarstrombetreiber der Stadt

Dabei sieht sich auch N-ERGIE-Chef Dombrowsky als Fan der Erneuerbaren Energien: „Wir nehmen EE sehr wohl ernst. Wir sind mit 1,2 Megawatt Leistung der größte Solarstrombetreiber in Nürnberg.“ Und für eine geplante, große Bioerdgasanlage bei Gollhofen seien bereits Verträge mit einer ausreichenden



Foto: Heinz Wraneschitz

Bild 2: Hatte einen schweren Stand: Herbert Dombrowsky, Vorstandsvorsitzender N-ERGIE AG Nürnberg



Foto: Heinz Wraneschitz

Bild 3: Stadtwerke-Kennerin Rosa Hemmers von Eurosolar und Moderator Herbert Fuehr (im Hintergrund)



Foto: Heinz Wraneschitz

Bild 4: Tomi Engel von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie sorgte mit nicht alltäglichen Gedanken für Streit-Ansätze

Anzahl an Landwirten geschlossen worden.

Doch von der N-ERGIE-Netz-Tochter seien „7.000 Einspeiseanträge bis jetzt in 2009 nicht zu bewältigen. 2008 waren es insgesamt nur 4.000“. Er hofft auf Verständnis bei Betreibern, Bundesnetzagentur und Verbraucherorganisationen wie der DGS für das fehlende Anlagenregister.

Doch selbst Rosa Hemmers hat hier kein Einsehen: „Alle haben mit Start des Erneuerbare-Energien-Gesetzes EEG im Jahr 2000 gewusst, was auf sie zukommt: dass das Netz nicht nur verstärkt, sondern auch auf Einspeisung umgebaut werden muss.“ Sie hat kein Verständnis dafür, dass dies fast zehn Jahre lang versäumt wurde.

Netz-aktive Versorger

Dabei hätten Stadtwerke „die gute Chance, aktive Netzbetreiber zu werden“: Sie sollten ihre bisherigen Kunden als „Pro-Sumer, also Produzenten und Verbraucher gleichermaßen“ anerkennen. Solche netz-aktiven Versorger könnten auch finanzielle Forderungen gegenüber der scheinbar allmächtigen Bundesnetzagentur (BNA) geltend machen, meint Hemmers: Sie kritisiert das Gejammer der Energiewirtschaftler in Richtung BNA, sie müssten ja die Netzkosten ständig nach unten korrigieren.

Der Kunde bezahlt und schweigt

„Der Kunde bezahlt ohnehin alles“, pflichtet ihr Tomi Engel bei, der die Publikums-Kritik, der Stromschlag für EE werde sich 2010 verdoppeln, mit „einer Pizza pro Monat“ kontert: „Für den 40 Jahre alten Stromzähler aus Bakelit im Keller zahlt der Kunde heute schon mehr als für den Ausbau der einzigen Wachstumsbranche in Deutschland, der Erneuerbaren Energien. Allein eine halbe Million Photovoltaik-Anlagen; 300.000 Arbeitsplätze: Das ist doch gigantisch!“

Dem stimmt auch Herbert Dombrowsky zu und nennt noch eine weitere „Branche, der die Zukunft gehört: Die Elektromobilität.“ Hier sieht der Vorstandsvorsitzende der N-ERGIE die Möglichkeit, „die Stromlücke zu decken“, die die seiner Meinung nach unkalkulierbare Stromerzeugung aus Wind- und Sonnenkraftwerken verursache: Man könne Batterien von E-Autos als Puffer verwenden.

Zwar ist die Speicherforschung auch für Rosa Hemmers wichtig, aber „viele kleine dezentrale EE-Systeme sind doch eine Risikominimierung gegenüber wenigen Großkraftwerken“, widerspricht sie Dombrowsky vehement. So ist es kein Wunder, dass die Großtechnik-Pläne der N-ERGIE auf Kritik auch aus dem Publi-

kum stoßen: Dombrowsky will mit einem 300-MW-Anteil am konventionellen, von der Donau gekühlten Gaskraftwerk „Irching 4“ sowie einer „100-Megawatt-Kohlescheibe“ vom umstrittenen Nordsee-Kraftwerk Brunsbüttel den Anteil an selbst erzeugtem Strom hochfahren.

Komplexe Firmenverflechtungen

Zumal die N-ERGIE sich mit 20,75 Prozent in die Thüga AG einkaufen will: Diese „strategische und operative Holding für die kommunal bestimmten Versorgungsunternehmen“ (Dombrowsky) gehört bisher zum Eon-Konzern. Thüga ist selbst wiederum mit etwa 40 Prozent N-ERGIE-Eigner: Mit der Eon-freien Thüga entstehe „der drittgrößte Energiekonzern Deutschlands“, freut sich Dombrowsky.

Dabei wünscht sich nicht nur Rosa Hemmers „wenns richtig läuft keine Trennung von Kommunen und ihren Kommunalunternehmen“: Durch die Überkreuzbeteiligung zwischen N-ERGIE und Thüga werde die Unübersichtlichkeit jedoch eher zementiert. Herbert Dombrowsky dagegen kann auch bei der 100-prozentigen Münchner Stadttochter SWM nicht erkennen, dass dort ökologischer gearbeitet werde als bei den Nürnberger Versorgern: „München hat weniger EE im Stadtgebiet – und SWM ist außerdem am Kernkraftwerk Isar II beteiligt“, rechnet er vor.

Doch das Publikum will mehr. Der Erlanger Physikprofessor Dr. Martin Hundhausen beispielsweise fordert: „Nicht Energie Großverbrauchern hinterher schmeißen: Durch den hohen Grundtarif bei Gas oder Fernwärme lohnt sich Energiesparen nicht.“ Ein Vertriebsverhalten, das der EE-Befürworter bei einer Vielzahl von Versorgern kritisiert.

„Erst wenn die sinnlose Verschwendung verschwindet, hat die Energie einen Wert“, findet auch Tomi Engel. Rosa Hemmers sieht hier gerade auch die jeweiligen Stadträte in der Pflicht. „Mehr Flexibilität und nicht mehr Schema F“ verkündet dagegen Herbert Dombrowsky als N-ERGIE-Strategie für Neue Energien. Ob die zum Ziel führt?

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Ing. Heinz Wraneschitz ist Journalist für Texte und Bilder. Er schreibt vornehmlich über wirtschaftlich-technische Zusammenhänge der Themen Energie, Verkehr, Umwelt und Gesundheit.

heinz.wraneschitz@t-online.de

POWER MEMS

KLEINE SOLARKRAFTWERKE AUS DEM ALL

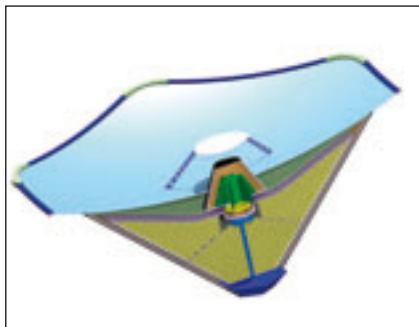


Foto: Dipl.-Ing. Waldemar Bauer (DLR)

Bild 1: Seitenansicht des Mikro-Turbinen-Generator Moduls (MTG-Modul) mit Cassegrain Kollektor, Wärmekraftmaschine sowie Kondensator/Radiator Vorrichtung

Die Mikrotechnik ist immer stärker auf dem Vormarsch. Auch die Raumfahrt profitiert von den Entwicklungen in diesem noch recht jungen Industriezweig. Nach einer Konzeptstudie des Instituts für Raumfahrtsysteme des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt könnten in Zukunft solarbetriebene Mikrokraftwerke die Energie für Satelliten erzeugen.

Power-MEMS

Während komplexe Applikationen aus der Nanotechnologie weitgehend noch Zukunftsmusik sind, werden im Bereich der Mikrotechnik schon marktreife Produkte entwickelt. Besonders die sogenannten Power-MEMS (Micro-Electro-Mechanical-Systems) versprechen eine große Anzahl von Nutzungsmöglichkeiten.

ten. Hauptaufgabe dieser mikrotechnischen Energiewandler ist die Umwandlung von mechanischer Arbeit in elektrische Energie.

Die Forschung auf dem Gebiet der Power-MEMS begann Mitte der 90er Jahre und entwickelte sich im Schatten der Minibrennstoffzellenforschung. Ziel beider Forschungsgebiete ist es, eine Alternative zu herkömmlichen Batterien zu bieten. Während die Brennstoffzellentechnologie in ihrem Entwicklungszustand schon recht weit fortgeschritten ist, steht die Entwicklung der Power-MEMS noch relativ am Anfang. Untersucht werden vor allem turbinengetriebene Applikationen. Ein Hauptaugenmerk dieser Mikroturbinentechnik liegt dabei auf Verbrennungsturbinen, die mit dem offenen Jouleprozess arbeiten, das heißt die Verbrennung eines Treibstoffes mit Sauerstoff. Ziel dieser Minimotoren ist es, eine billige und effiziente Alternative zu Batterien in Mobiltelefonen, Laptops und Digitalkameras zu bieten. Diese Turbinen sind meist nur einige Millimeter groß und wiegen nur wenige Gramm. Die Leistung dieser kleinen Kraftwerke beträgt zwischen 10 und 40 Watt.

Professor Allan Epstein, Leiter des Institutes für Aeronautics & Astronautics am Massachusetts Institute of Technology (MIT), entwickelt mit seiner Forschungsgruppe bereits kleine mikroturbinenbetriebene Akkus für Laptops und andere Applikationen (Bild 2).

Mikroturbinencluster

Laut Epstein können die Power-MEMS aber auch in sogenannten Stacks oder Clustern betrieben werden, bei denen 100 bis 1000 Mikroturbinen-Generatoren zusammengeschaltet werden. Studien deuten darauf hin, dass mit solch einem Mikroturbinencluster Leistungsdichten von bis zu 20 kW/kg erreicht werden können (vgl. Epstein, Senturia: „Macro Power from Micro Machinery“, 1997, Science).

Eine Konzeptstudie für regenerative Power-MEMS wird zurzeit am Institut für Raumfahrtsysteme des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) durchgeführt. Die Studie untersucht, ob ein Mikro-Turbinen-Generator-Modul (MTG-Modul) über die Konzentrierung der Solarstrahlung mit einem Cassegrain Kollektorsystem betrieben werden kann. Die einzelnen Systemelemente wie Receiver/Dampferzeuger, Turbine, Generator, Kondensator/Radiator und Pumpe sollen mikrotechnisch hergestellt und zusammen mit dem Kollektorsystem innerhalb eines Moduls untergebracht werden (siehe Bild 1). Eine Vielzahl solcher Module sollen später als Energiewandler in Satelliten eingesetzt werden.

Energieversorgung für Satelliten

Neue und innovative Denkansätze sind für die Energieversorgung von Satelliten besonders wichtig. Seit 1996 ist zu beobachten, dass sich der Energiebedarf eines Satelliten mehr als verfünffacht hat. Der gestiegene Strombedarf wird für immer umfangreichere Satellitenanwendungen benötigt wie zum Beispiel Telekommunikation, Navigation oder Erdbeobachtung. Solarzellen produzieren dabei aus der Sonnenenergie den benötigten Strom für den Satelliten. Oft werden große Flächen von Solarzellen benötigt, um die geforderte Leistung zu erbringen. Die Solarzellen versorgen nicht nur den Satelliten selbst mit elektrischer Energie, sondern speisen auch die Batterien an Bord. Diese Batterien versorgen dann den Satelliten während der Dunkelfase, also wenn sich der Satellit im Erdschatten der Erde bewegt. Das Energiesystem eines solchen Satelliten (auch Power Subsystem genannt) kann bis zu 40% der Masse des



Foto: Dipl.-Ing. Waldemar Bauer (DLR)

Bild 2: Power-MEMS von der MIT Forschungsgruppe um Professor Alan Epstein (links). Schnittansicht des H₂ Gasturbinen Chips (rechts oben). Siliziumwafer mit radialen Gaseinlassstufen für die Mikroturbine (rechts unten).

Gesamtsatelliten ausmachen, ein nicht zu unterschätzender Kostenfaktor.

Das MTG Konzept

Die Power-MEMS Konzeptstudie des DLR beschäftigt sich daher mit einem regenerativen Mikro-Rankine-Wandler, der durch die Konzentration der Solarstrahlung betrieben wird. Der zugrundeliegende Arbeitsprozess ist der Clausius-Rankineprozess, auch Dampfkraftprozess genannt. Hierbei wird ein flüssiges Medium isobar erhitzt bis es schließlich verdampft. Der heiße Dampf treibt eine Turbine an, die wiederum an einen Generator angeschlossen ist, der den benötigten Strom erzeugt.

Die Benutzung eines solarbetriebenen Rankine-Wandlers zur Stromerzeugung ist in der Raumfahrt nicht neu. Es wurden bereits einige theoretische Abhandlungen über dieses Thema geschrieben. Auch wurden schon einige Prototypen gebaut und getestet. Zu einem Einsatz im Orbit kam es allerdings bis zum heutigen Zeitpunkt noch nicht. Bei den bisherigen Konzepten wurde stets eine zentrale Konstruktion vorgenommen, d.h. das Sonnenlicht wird über einen zentralen Reflektorspiegel oder über eine ähnliche Kollektorvorrichtung auf einen großen Receiver (Dampferzeuger) konzentriert. Eine zentrale Turbineneinheit mit angeschlossenem Generator wandelt dann die thermische Energie in elektrische Energie um. Die Leistungsklasse dieser Energiewandlerkonzepte bewegt sich dabei zwischen 1 kW bis zu 1 MW.

Bei den MTG-Modulen wird der dezentrale Ansatz verfolgt. Ein Modul ist für eine elektrische Leistung von ca. 10 Watt konzipiert. Diese 10 Watt Module können, ähnlich wie Solarzellen, in

ein Solarpanel integriert werden, um für den Satelliten den benötigten Strom zu produzieren.

Als Arbeitsmedium wurden verschiedene Fluide untersucht. Für einen Hochtemperaturkreisprozess (200–450°C) wurde Wasser als Arbeitsmedium gewählt. Für einen Niedertemperaturprozess (20–180°C) wurde das organische Arbeitsmedium Toluene (C_7H_8) betrachtet.

Aufbau eines Moduls

Das MTG-Modul ist mit einem Cassegrain-Kollektorsystem ausgestattet, das mit doppelter Reflexion arbeitet. Ein paraboloider Primärspiegel reflektiert zunächst die einfallende Solarstrahlung auf einen hyperboloiden Sekundärspiegel, der dann die bereits verdichtete Strahlung auf einen Receiver konzentriert (Bild 3).

Ein Vorteil dieses Kollektorsystems ist die kompakte Bauweise, denn Kondensator/Radiator können hinter dem Primärspiegel angebracht werden und sind trotzdem direkt an die gesamte Wärmekraftmaschine angeschlossen. Zusätzlich befindet sich der Radiator während des Betriebs stets auf der sonnenabgewandten Seite des Moduls. Dadurch lässt sich eine störende Bestrahlung des Radiators durch die Sonne vermeiden. Dies ist besonders wichtig, da im Weltraum die erforderliche Luft zur Wärmeabfuhr (Konvektion) fehlt. Die gesamte Abwärme des MTG-Moduls muss mittels Wärmestrahlung über einen Radiator abfließen.

Receivertemperaturen von mehreren hundert Grad

Bei einer Solarkonstante im Orbit von $S = 1350 \text{ W/m}^2$ entstehen durch die Konzentration des Kollektorsystems Recei-



Foto: Dipl.-Ing. Waldemar Bauer (DLR)

Bild 4: Detailzeichnung des Receivers mit Latentwärmespeicher, Mikroradialturbine sowie Generator und Mikrospeisepumpe

vertemperaturen von mehreren hundert Grad. Die so eingebrachte Energie wird zunächst in einem Mikrothermalpuffer zwischengespeichert. Dieser Latentwärmespeicher benutzt als Phasenwechselmaterial ein Gemisch aus Kalium- und Natriumnitrat, das sich bei Temperaturanstieg verflüssigt (Bild 4). Wenn der Satellit in den Erdschatten eintritt, speist der Thermalpuffer weiterhin den Verdampfer mit ausreichend Energie, so dass der Rankineprozess für einen gewissen Zeitraum weiterläuft.

Der Verdampfer sowie der dazugehörige Überhitzer bestehen hauptsächlich aus einem Mikrowärmetauscher, der über passive Heizplatten im Salzgemisch die thermale Energie des Puffers anzapft. Der Mikrowärmetauscher besitzt hunderte von kleinen Mikrokanälen, die je eine Kanalbreite von nur ca. 50–150 µm aufweisen. Durch diese kleinen Mikrokanäle ergibt sich eine sehr große Wärmedurchgangsfläche, die dem Verdampfen des Arbeitsfluides zu Gute kommt.

Nach einer kurzen Überhitzungsphase im Verdampfer strömt der heiße Dampf in die Turbinenkammer, um eine Mikroradialturbine anzutreiben. Ein Generator ist über eine Welle mit der Turbine verbunden und produziert einen elektrischen Output, der dem Satelliten zur Verfügung gestellt wird.

Nach der Turbine gelangt der Dampf in den Kondensator. Hier kondensiert er unter Abgabe von Wärme und kehrt in seine flüssige Form zurück. Bedingt durch das Vakuum des Weltraums kann der abzuführende Wärmestrom des Kondensators nur über Wärmestrahlung stattfinden. Ein speziell angeordneter Radiator auf der Rückseite des Moduls emittiert die Abwärme des Dampfprozesses über Strahlung. Um ein gegenseitiges Anstrahlen der einzelnen MTG-Module

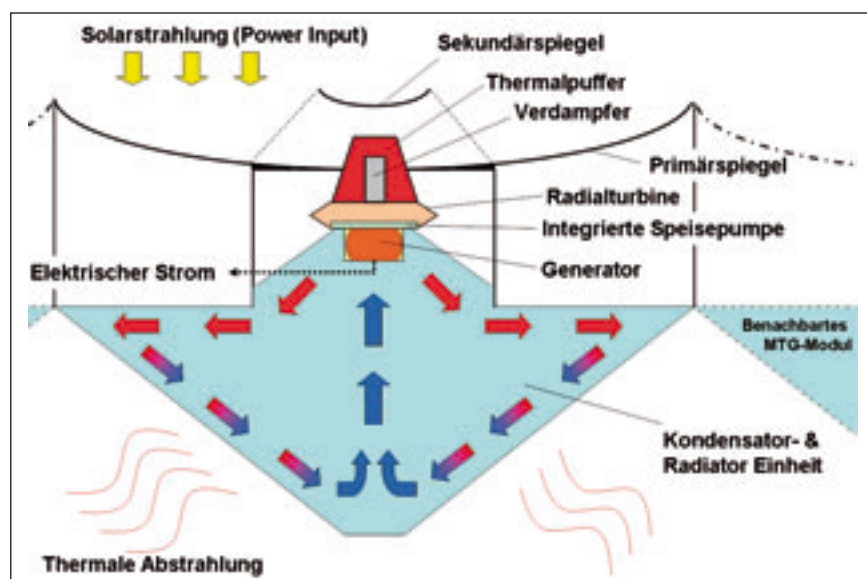


Foto: Dipl.-Ing. Waldemar Bauer (DLR)

Bild 3: Schematische Darstellung des MTG-Moduls mit einzelnen Systemelementen

zu verhindern, stehen die jeweiligen Radiatorflächen immer im rechten Winkel zueinander. Die Rückseite des Panels hat daher eine spitzzackige Oberfläche.

Die Kondensation kann entweder über einen weiteren Mikrowärmetauscher erfolgen, wobei ein weiterer sekundärer Kühlkreislauf die abzuführende Wärme zur Modulrückseite transportiert, oder der Dampf kondensiert direkt an der Rückwand des MTG-Moduls. Hier wird das Kondensat von einer speziellen porösen Oberfläche aufgefangen. Da im Satellitenorbit keine Schwerkraft herrscht, wird die Flüssigkeit über die Kapillarwirkung in einem Zwischenspeicher gesammelt. Von hier gelangt das flüssige Arbeitsmedium mithilfe einer Mikrospeisepumpe wieder zum Verdampfer, um erneut die Sonnenenergie aufzunehmen. Der Rankine-Kreisprozess ist somit geschlossen, und das MTG-Modul erzeugt einen konstanten elektrischen Strom. Durch den dezentralen Konzeptansatz werden nun viele Module in ein Solarpanel integriert und betrieben (siehe Bild 5).

Vorteile

Ein Vorteil des MTG-Modul Ansatzes ist unter anderem die leichte Integration in bereits existierende Paneltechnologien der Raumfahrt.

Schaut man auf die bisherigen Konzepte für solardynamische Generatoren im Weltraum, so wurden diese bisher nur in einer Leistungsklasse (z.B. 1 KW oder 1 MW) konzipiert. Der Leistungsbedarf von Satelliten ist aber sehr unterschiedlich – von wenigen Watt bis zu mehreren Kilowatt. Der Modulansatz ist hier also besonders sinnvoll, da er ein quasi stufenloses Aufrüsten der Energieversorgung eines Satelliten ermöglicht (durch Hinzufügen bzw. Weglassen von Modulen).

Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus dem Mikrowärmepuffer. Dieser agiert innerhalb des MTG-Moduls als eine Art Batterie. Er speichert thermische Energie und gibt diese während der Dunkelphase an den Verdampfer ab, so dass der Kreisprozess am Laufen gehalten wird. Dadurch lassen sich Batterien einsparen – der Satellit wird leichter. Ein solches MTG-Panel fungiert somit als ein komplett integriertes Energiepanel, welches sowohl Energieumwandlung als auch deren Speicherung übernimmt.

Ein zusätzlicher Vorteil ergibt sich bei einem Vergleich mit der jetzigen Solarzellentechnologie. Die Leistung von Solarzellen ist temperaturabhängig, d.h. je wärmer eine Solarzelle wird, desto niedriger ist die elektrische Leistung der Zelle. Dieser Effekt wird auch temperaturabhängige Verschiebung des MPP (Maximum Power Point) genannt. Dieser Verlust entfällt bei den MTG-Modulen, da gerade die thermische Energie für den Kreisprozess wichtig ist.

Zusätzlich schätzt die Konzeptstudie des DLR die Produktionskosten der Module als relativ niedrig ein. Neben den allgemeinen Kostendegressionseffekten der Serienfertigung ist die Herstellung des Kollektors kostengünstig. Bei den Reflektionsspiegeln des Cassegrain-Kollektors handelt es sich keinesfalls um teurer herstellbare optische Spiegel, sondern lediglich um sogenannte *Non-Imaging-Mirrors*, die relativ billig produziert werden können.

Hier die Vorteile der MTG-Module im Überblick:

- Leichte Integrierbarkeit in bestehende weltraumtaugliche Paneltechnologien;

- Hohe Redundanz des Gesamt-Panels aufgrund der dezentralen Modulbauweise. Quasi stufenloser Kapazitätsaufbau, je nach Energiebedarf des Satelliten;
- Mikro-Latentwärmespeicher verlängert Stromausbeute => Einsparung von Batteriemasse;
- Keine Verschiebung des MPP (Maximum Power Point) durch Temperaturanstieg wie bei der Solarzelle;
- Cassegrain Reflektorspiegel sind „Non-Imaging-Mirrors“, also zu relativ geringen Kosten produzierbar;
- Technologietransfer zu terrestrischen Anwendungen.

Nachteile

Die Konzeptstudie des DLR zeigt aber auch gewisse Nachteile auf. In der Raumfahrt herrscht ein Trend zur Vermeidung von beweglichen Teilen bzw. Mechanismen, da diese immer auch eine Quelle von Störungen sein können. Das MTG-Modul besitzt einige bewegliche Teile (z.B. Radialturbine).

Ein weiteres Problem stellt das komplizierte Verhalten von Phasenübergängen des Arbeitsmediums unter Mikrogravitation dar. Hier besteht noch weiterer Forschungsbedarf.

Schließlich übersteigt das momentane Gesamtgewicht des MTG-Moduls immer noch die Masse von vergleichbaren Solarpanelen (bei vergleichbarer Outputleistung). Auch hier muss noch weitere Optimierungsarbeit geleistet werden.

Die Nachteile der MTG-Module im Überblick:

- Bewegliche Teile sind potentielle Schwachstellen innerhalb des MTG-Moduls;
- Schwierigkeiten bei der Berechnung von Zweiphasensystemen unter Mikrogravitation;
- Momentan kalkulierte Masse des MTG-Moduls ist höher als bei vergleichbaren Solarzellen.

Und auf der Erde?

Für terrestrische Anwendungen vereinfachen sich die Bedingungen für das MTG-Modul erheblich. Zum einen muss die Kondensatorabwärme nicht mehr allein über die Strahlung abtransportiert werden. Erleichternd kommt hier die Konvektion zur Hilfe, d.h. die Wärmeabfuhr über z.B. vorbeiziehende Luft (passiv oder aktiv gesteuert). Dadurch könnte der Kondensator um ein Vielfaches kleiner konzipiert werden. Zum anderen erleichtert die auf der Erde vorherrschende Gravitation viele Prozesse innerhalb des MTG-Moduls, z.B. das Auffangen und

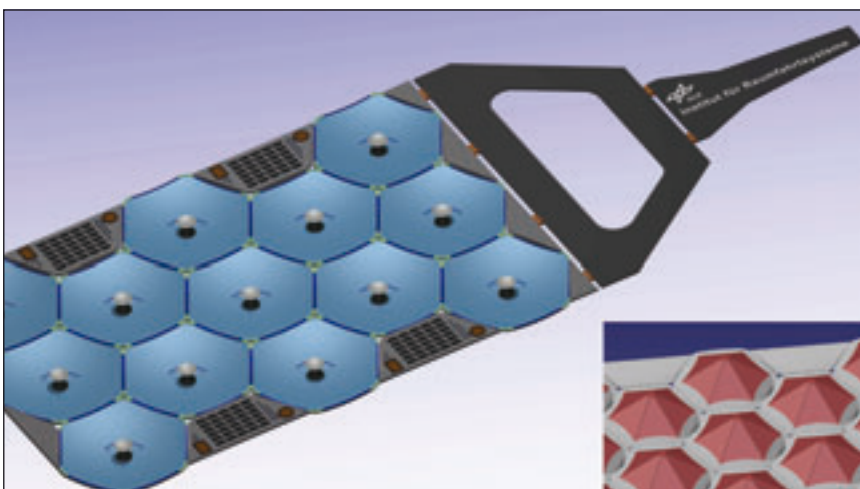


Foto: Dipl.-Ing. Waldemar Bauer (DLR)

Bild 5: Mögliche Anordnung mehrerer MTG-Module zu einem MTG-Panel für Satelliten. Die Kondensatoren/Radiatoren befinden sich auf der Rückseite des Panels. Um gegenseitiges Anstrahlen zu vermeiden, stehen die Radiatorflächen jeweils im Rechten Winkel zu einander (siehe Bild rechts unten).

Sammeln des Kondensats.

Für Anwendungen auf der Erde wäre ein MTG Einsatz als Ergänzung zur Solarzelle denkbar. Hier sind jedoch die Produktionskosten eine der entscheidenden Variablen. Die Firma SolFocus benutzt bereits preisgünstig herstellbare Cassegrain-Reflektorsysteme, um sogenannte *multiple-junction* Solarzellen im Brennpunkt des Kollektors zu betreiben (Bild 6). Eine mögliche preisgünstige Herstellung der MTG-Module durch Massenfertigung und Systemoptimierung könnte eine Ergänzung zur Solarzelle darstellen.

Die Entwicklung des MTG-Moduls beinhaltet aber auch das Potential für weitere Folgeerfindungen. Zum Beispiel die Nutzung für die Stromerzeugung durch Mikroabwärmenutzung. Gerade bei kleinen Abwärmequellen, so genannte MPS (Micro Power Sources), bei denen eine Nutzung bisher nicht sinnvoll erschien, könnte das MTG-Modul Prinzip angewendet werden, zum Beispiel bei der PC-Prozessorabwärme, der Glühbirnenabwärme oder bei der HiFi-Anlagenabwärme.

Lässt man den Cassegrain-Kollektor weg und verkleinert man den Kondensator, könnten diese kleinen Rankine-Wandler an alle möglichen Verbraucher mit Abwärme angeschlossen werden. Wird das modifizierte MTG-Modul z.B. direkt auf dem Prozessor eines PCs angebracht, könnte diese Abwärme genutzt werden. Der somit erzeugte Strom könnte wieder auf das Mainboard des Rechners zurückgespeist werden. Durch solche Maßnahmen lässt sich die Energieeffizienz verschiedenster Gebrauchsgegenstände erhöhen.

Denkbar ist auch der Betrieb der MTG-Module im Clusterverbund als Ersatz zur Lichtmaschine im Auto. Die Rankine-Wandler können die Abgaswärme nut-

zen oder zur Kühlung des Motorblockes beitragen. Durch Nutzung der Motorabwärme könnte der Gesamtwirkungsgrad von Fahrzeugen weiter erhöht werden.

Ausblick

Neben zusätzlichen technischen Optimierungen des MTG-Moduls sowie thermodynamischen Berechnungen soll das generelle Potential der Power MEMS weiter im Bremer Institut für Raumfahrtssysteme des DLR untersucht werden.

Hier kommt die neuartige Concurrent Engineering Facility (CEF) des Bremer Institutes zur Hilfe. Die CEF ist eine so genannte Simultanentwurfsanlage, in der ein Expertenteam in sehr kurzer Zeit komplexe Konzeptstudien durchführt.

Das MTG Modul wird hier in Zukunft weiter analysiert sowie optimiert werden, um somit nicht nur einen Beitrag für die Raumfahrt zu leisten, sondern auch zukünftige regenerative Energiesysteme für die Erde zu entwerfen.



Foto: Dipl.-Ing. Waldemar Bauer (DLR)

Bild 6: Modulares (low-cost) Cassegrain Kollektorsystem der Firma SolFocus. Im Brennpunkt der Kollektoren befinden sich spezielle *Multiple-Junction* Solarzellen.

Weiterführende Links

DLR Institut für Raumfahrtssysteme;
Abteilung Systemanalyse Raumsegmente:

■ www.dlr.de/irs/desktopdefault.aspx/tabid-4392/7172_read-10767/

„Die Liliput-Maschinen“, (2004),
Technology Review:

■ www.heise.de/tr/downloads/08/4/6/3/Tag-Referenz_Syntax_.pdf
Microsystems Technology Laboratories
@ MIT:

■ www.mtl.mit.edu/index.html
Firma SolFocus:

■ www.solfocus.com/

ZU DEN AUTOREN:

Text:

► *Dipl. Wi.-Ing. Daniel Schubert* ist Mitarbeiter der Forschungsgruppe Systemanalyse Raumsegmente des DLR Instituts für Raumfahrtssysteme in Bremen.

daniel.schubert@dlr.de

Bilder:

► *Dipl.-Ing. Waldemar Bauer (DLR)*

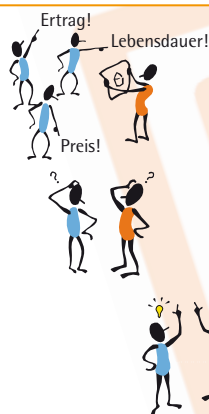
RAL Denkanstoß Nr. 2

Die Sonne bringt es an den Tag*

* Das Erneuerbare-Energien-Gesetz gibt Investoren und Anlegern die Chance, über 20 Jahre eine gesetzlich garantierte Vergütung für Solarstrom zu erhalten. Neben einer soliden wirtschaftlichen Projektgrundlage ist aber auch die Technik entscheidend. Viele Banken und Versicherungen vertrauen bereits heute auf die RAL-GZ 966 zur Sicherung ihrer Investition.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.



RAL-GZ 966

WACHSTUMSMARKT HOLZENERGIE

DRUCK AUF NATÜRLICHE RESSOURCEN – IST GENUG WALD DA?

Die wachsenden Klimaprobleme sowie die weltweit steigende Nachfrage nach fossilen Energien fordern den schnellen Umstieg auf Erneuerbare Energien. Dank ausgeklügelter Verbrennungstechnik ist Holz heute die wichtigste einheimische erneuerbare Energiequelle. In den letzten 20 Jahren hat die Holzenergie Marktanteile zurückgeholt, und die Frage stellt sich, inwie weit die Bäume über sich hinauswachsen können. Denn der Rohstoff Holz wird nicht nur stofflich umgeworben, sondern auch durch das Erneuerbare Energien Wärme Gesetz (EEWärmeG) zur Energiegewinnung immer interessanter.

Entwicklung und Bedeutung

Im deutschen Bilzingsleben (Thüringen) hat der Mensch vor rund 300.000 Jahren nachweislich zum ersten Mal ein Holzfeuer für die Nahrungszubereitung genutzt. Während vieler Jahrtausende war Holz in der Folge die einzige vom Menschen aktiv genutzte Energie. Erst relativ spät wurde das Holzfeuer auch zur Herstellung von stabilen, wasserdichten Töpferwaren und zur Metallproduktion genutzt. Und vergleichsweise erst seit ganz kurzer Zeit, nämlich seit der industriellen Revolution, erlangten fossile Energien – zunächst die Kohle, später Erdöl und Erdgas – sowie die Elektrizität eine immer grössere Bedeutung.

Anfang des 20. Jahrhunderts hatte das Holz seine einst führende Rolle in der Energieversorgung schon seit einigen Jahrzehnten an die Kohle abgegeben. Nachdem Holz während des Zweiten Weltkriegs nochmals einen grösseren Anteil des Energiebedarfs abdeckte, nahmen der absolute Wert und insbesondere die relative Bedeutung stark ab.

Nach dem zweiten Weltkrieg setzte der gewaltige Siegeszug der fossilen Energieträger Öl und Gas ein. Energie wurde zum Allgemeingut, das überall und jederzeit in beliebiger Menge billig verfügbar war. Infolgedessen hat sich der Energieverbrauch 1945 vom Bevölkerungswachstum abgekoppelt und inzwischen mehr als verachtfacht. Ein verhängnisvoller Trend, der erst seit kurzem dank erheblicher energiepolitischer Anstrengungen durch den effizienteren Einsatz und durch Einsparen von Energie gebrochen werden konnte.

Holz – ein Alleskönner?

Was macht nun den Energieträger Holz wieder so interessant und gegenüber den fossilen Energieträgern konkurrenzfähig? Waldholz ist neben Reststoffen und Energiepflanzen einer der wichtigsten Rohstoffe für Bioenergie. Für Bioenergie können z.B. Hölzer aus der Landschaftspflege genutzt werden. Bei der Verarbeitung von Waldholz fallen auch Reststoffe wie Industrieresthölzer und Nebenprodukte von Sägewerken an. Auch Althölzer können energetisch verwertet werden. Bedeutender als diese energetische Nutzung ist der Einsatz von Holz für die stoffliche Nutzung, z.B. als Baumaterial oder als Zellstoff für die Papierindustrie.

Holz dient traditionell vor allem als Wärmelieferant – für Raumwärme, Warmwasser oder Prozesswärme in der industriellen Nutzung. Ein- und Mehrfamilienhäuser lassen sich sauber und effizient z.B. mit Holzpellet-Heizungen beheizen. Mit größeren Holzheizkraftwerken können durch Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig Strom und Wär-

Bild 1: Anteile der erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch in Deutschland 2008

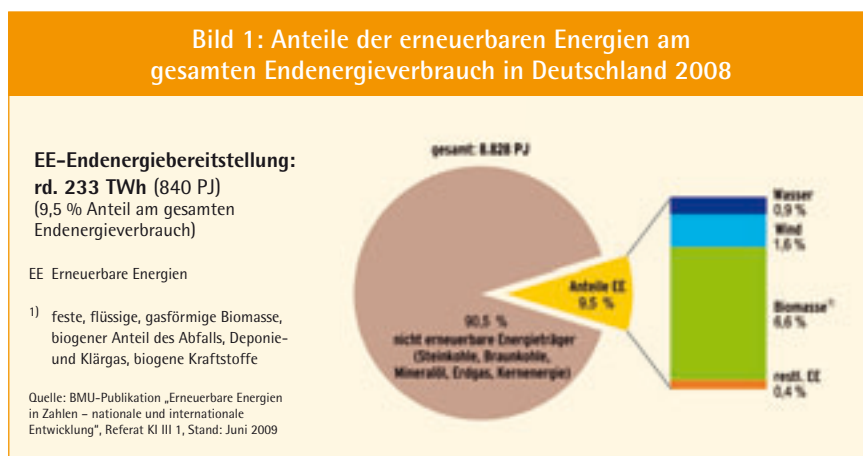
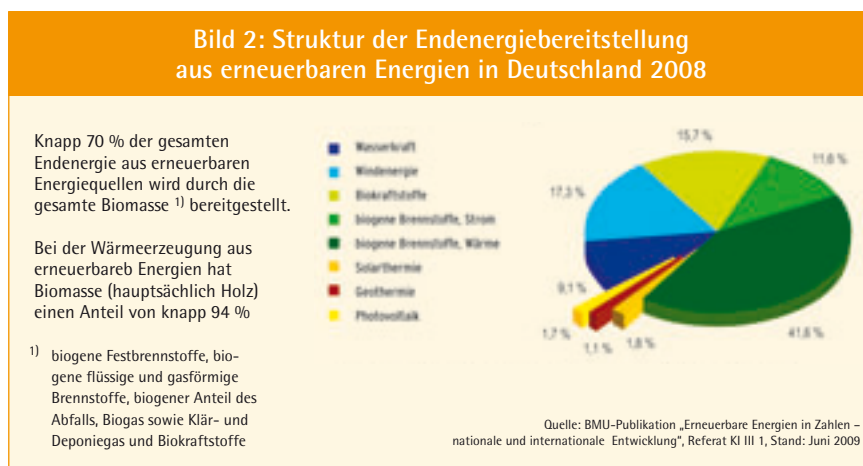


Bild 2: Struktur der Endenergiebereitstellung aus erneuerbaren Energien in Deutschland 2008



me für Siedlungen und Stadtteile erzeugt werden.

Eine weitere Technologie ist die energetische Nutzung von Holzgas. Dabei wird feste Biomasse über einen thermochemischen Prozess in ein brennfähiges Gas umgewandelt. Die Erzeugung dieses Sekundärenergieträgers bringt bezüglich der Handhabung und der Konversionsmöglichkeiten in Nutzenergie entscheidende Vorteile. Zwar laufen grundsätzlich die gleichen Umwandlungsprozesse ab wie sie auch bei der Verbrennung gegeben sind, die einzelnen Stufen der thermochemischen Umwandlung werden jedoch zeitlich und räumlich getrennt. Das entstehende Produktgas kann somit in einem Blockheizkraftwerk genutzt werden und mittels Kraft Wärme Koppelung den Energiegehalt des Brennstoffs optimal nutzen.

Darauf wies auch unser ehemaliger Bundesminister Sigmar Gabriel letzten Sommer hin: „Auf die energetische Nutzung von Biomasse kommt es an, um das 2007 von der Bundesregierung beschlossene Maßnahmenpaket für den Klimaschutz in die Praxis umzusetzen. Wir wollen immerhin den Treibhausgas-Ausstoß bis 2020 gegenüber 1990 um 40 Prozent senken. Die dezentrale Gaserzeugung aus Biomasse zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung wird ihren Teil dazu beitragen, Rohstoffe effizienter nutzen und weniger Emissionen verursachen.“

Potenzial der Holzenergie noch nicht genutzt

In Deutschland liegt der Holzzuwachs bei 12 m³ pro ha und Jahr. Jede Sekunde wächst damit in Deutschland Holz im Umfang eines Würfels mit 1,5 m Kantenlänge nach.

Gegenwärtig wird in Deutschland allerdings weit weniger Holz genutzt als nachwächst. Dies wird bedingt durch schwierige Topographie, hohe Holzemtekosten, billige Holzimporte sowie strenge gesetzliche Rahmenbedingungen.

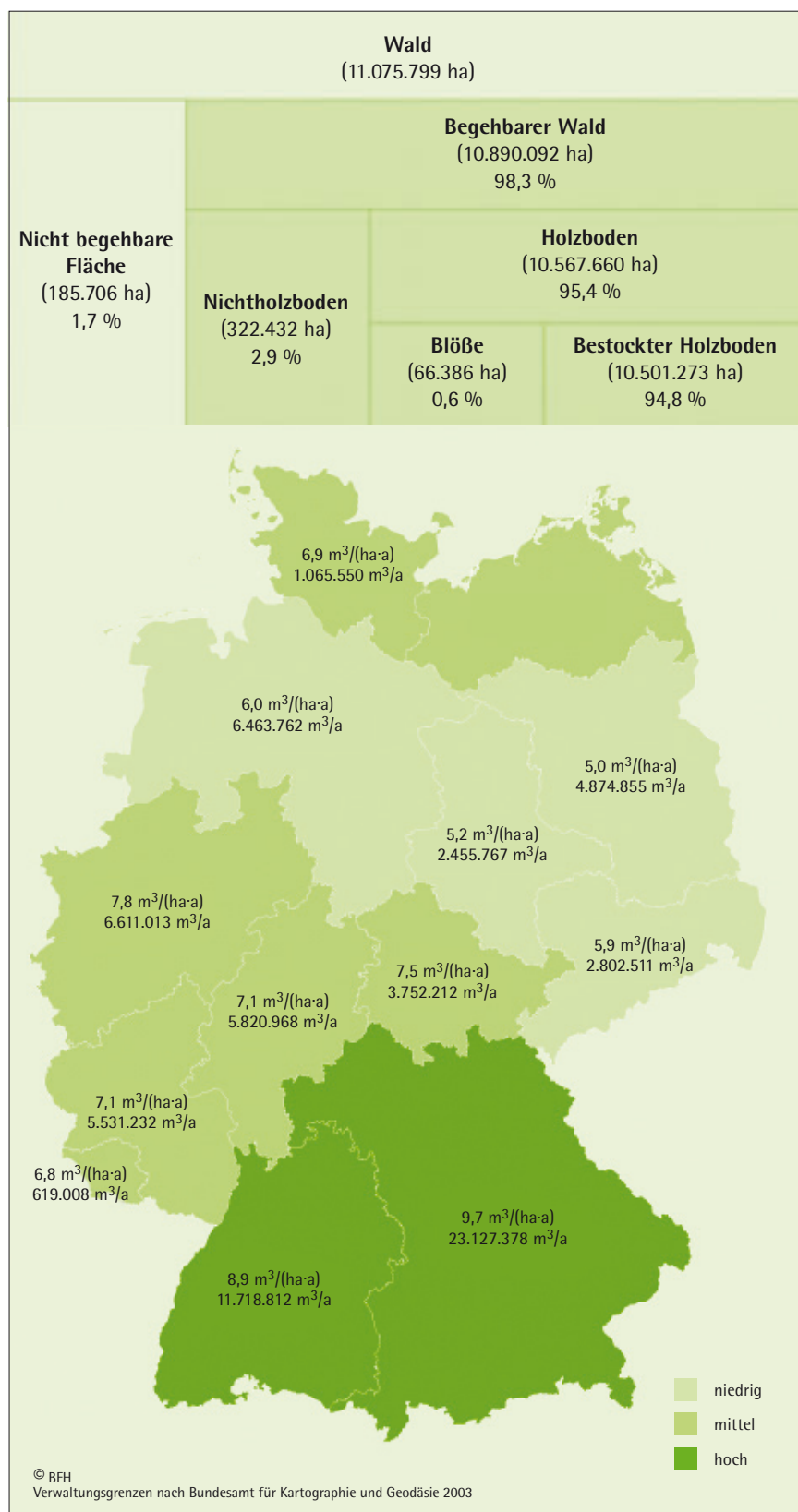
In Deutschland steht daher ausreichend Holz für den Ausbau der Strom- und Wärmeerzeugung zur Verfügung, ohne dass der Baumbestand gefährdet ist oder Holz importiert werden muss. Holz kann dabei sowohl direkt für die energetische Nutzung verwendet werden oder nach einer stofflichen Nutzung zur energetischen Nutzung weiterverwendet werden.

Jährlich stehen in Deutschland ca. 20 Mio. m³ ungenutztes nachwachsendes Waldholz zur Verfügung. Würden die Möglichkeiten der energetischen Nutzung von Holz voll ausgeschöpft, könnten daraus nach Angaben des Bundes-

umweltministeriums 170 TWh Energie im Jahr erzeugt werden. Alleine durch die Nutzung der energetischen Potenziale von Holz (Altholz, Restholz, bisher ungenutzter Zuwachs im Wald) könnte der Wärmebedarf von rund 5 Mio. Haushalten gedeckt werden. Der bisherige Anteil der Wärmebereitstellung aus Erneuerbaren Energien würde verdoppelt.

Potentielles Rohholzvorkommen (Bundeswaldinventur)

Der Wald ist eine wichtige Lebensgrundlage des Menschen. In Deutschland ist er nach der Landwirtschaft die flächenmäßig bedeutendste Landnutzung. Er erstreckt sich über 11,1 Mio. Hektar oder 31 % der Landfläche. Er ist unersetzbar als Lebensraum für Pflanzen und



Tiere und dient dem Menschen als Quelle der Erholung und Entspannung. Gleichzeitig ist und bleibt der Wald unverzichtbar als Wirtschaftsfaktor. Er produziert den nachwachsenden und ökologisch wertvollen Rohstoff Holz. Damit bietet er vielen Menschen Arbeit und Einkommen. In Deutschland trägt die Forst- und Holzwirtschaft ca. 2 % zum Bruttoinlandsprodukt bei, bietet etwa 1 Mio. Beschäftigten einen Arbeitsplatz und macht einen Umsatz von jährlich 100 Mrd. €.

Die nachhaltige Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen erfordert sichere Informationen über deren Zustand. Der Wald verändert sich ständig durch sein Wachstum, durch weitere natürliche Vorgänge wie Sturm, Schnee und Insekten und durch die Bewirtschaftung des Menschen. Deswegen ist für eine planmäßige, nachhaltige Bewirtschaftung des Waldes neben der Zustandserfassung eine Schätzung seiner Entwicklung unentbehrlich.

Die zweite Bundeswaldinventur (BWI²) erfasste mit Stichjahr 2002 zum ersten Mal in Deutschland nach der Wiedervereinigung den Wald in allen Ländern und Eigentumsarten nach einem einheitlichen und statistisch abgesicherten Verfahren. Die hier vorgelegte Holzaufkommensmodellierung schätzt auf Grundlage dieser BWI² für die nächsten Jahrzehnte, mit welchen potenziellen Rohholzmengen angesichts dieser Ausgangssituation bei derzeit üblichen Waldbehandlungen ge-

rechnet werden kann und wie sich der Wald entwickeln könnte.

Potentielles Rohholzvorkommen

Die Holzaufkommensmodellierung weist ein potenzielles Rohholzaufkommen von jährlich 78 Mio. m³ Erntefestmaß im Mittel der Jahre 2003 bis 2042 aus. Damit wäre eine Steigerung der Holznutzung aus deutschen Wäldern möglich, ohne die Nachhaltigkeit der Waldwirtschaft zu gefährden. Welche Mengen tatsächlich auf den Markt kommen, hängt von nicht vorhersehbaren Entwicklungen des Marktes ab. Insbesondere die großen Holzreserven im Kleinprivatwald werden erfahrungsgemäß nur teilweise mobilisiert.

Im Zeitablauf steigt das Erntefestmaß in den acht Fünfjahresperioden um 14 % von 70,9 Mio. m³/a auf 81,0 Mio. m³/a, wobei der Anstieg zu Ende des Vorhersagezeitraumes abflacht. Das Rohholzpotenzial der ersten drei Perioden beträgt 75,0 Mio. m³/a. Die Anteile der Sortengruppen verschieben sich in Richtung mehr Stammholz.

Im Verlauf der 40 Jahre steigt der Stammholzanteil von 72 % um 7 %-Punkte auf 79 %, während der Industrieholzanteil von 12 % um 4 %-Punkte auf 8 % sinkt. Diese Verschiebung resultiert v. a. aus einer Zunahme des durchschnittlichen Alters der Bäume.

Die Holzartengruppe Fichte trägt am

stärksten zum potenziellen Rohholzaufkommen bei (47 %), gefolgt von der Holzartengruppe Buche (28 %) und Kiefer (18 %). Die Holzartengruppe Eiche liefert nur 7 % des potenziellen Rohholzaufkommens. Das Aufkommen der Holzartengruppe Fichte steigt im Verlauf der Prognose von 27,5 Mio. m³/a auf über 40,1 Mio. m³/a an.

Damit einher geht eine Steigerung des Holzartengruppen-Anteils der Fichte von 39 % auf 49 % je Jahr. Der Hektarwert für die Holzartengruppe Fichte steigt von 8,4 m³/(ha·a) auf über 12,2 m³/(ha·a). Demgegenüber geht das Buchenpotenzial von 23,4 Mio. m³/a auf 20,6 Mio. m³/a und der Anteil am Rohholzpotenzial von 33 % auf 25 % zurück. Die Hektarwerte sinken von 7,5 m³/(ha·a) auf 6,6 m³/(ha·a). Die Werte für Kiefer und Eiche verändern sich nur geringfügig.

Die Verteilung des potenziellen Rohholzaufkommens auf die Länder folgt im Wesentlichen der Waldflächenverteilung in Deutschland. Die Länder mit den größten Waldflächen, das sind insbesondere Bayern, Baden-Württemberg und Niedersachsen, besitzen auch die größten Rohholzpotenziale. Ausnahmen von dieser Regel lassen sich mit der Waldstruktur der Länder erklären. So besitzt z.B. Rheinland-Pfalz mit einem hohen Anteil an Altbeständen ein relativ hohes Rohholzpotenzial, während Brandenburg mit einem hohen Anteil junger Bestände, die

 Potenzielles Rohholzaufkommen (Erntefestmaß o.R.) [1000 m³/a] nach Holzartengruppe und Prognoseperiode								
Prognoseperiode ▶ Baumartengruppe ▼	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2022	2023-2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042
Holzartengruppe Eiche	4.872	5.891	5.108	5.246	5.020	5.126	5.230	5.273
Holzartengruppe Buche	23.401	24.104	22.027	21.965	21.939	21.240	21.071	20.642
Holzartengruppe Fichte	27.524	33.261	34.592	37.849	38.547	40.099	40.306	40.103
Holzartengruppe Kiefer	15.064	15.190	14.109	13.645	13.439	14.243	14.463	15.003
alle Baumarten	70.862	78.447	75.835	78.705	78.944	80.708	81.070	81.021

 Potenzielles Rohholzaufkommen (Erntefestmaß o.R.) [1000 m³/a] nach Sorte und Prognoseperiode								
Prognoseperiode ▶ Sorte ▼	2003-2007	2008-2012	2013-2017	2018-2022	2023-2027	2028-2032	2033-2037	2038-2042
Stammholz, MS	51.370	59.855	58.931	61.765	62.381	64.251	64.272	64.153
Industrieholz, MS	8.654	8.652	7.513	7.309	7.228	6.656	6.678	6.546
verwertbar	60.024	68.508	66.445	69.074	69.609	70.907	70.950	70.699
X-Holz, MS	3.069	3.505	3.393	3.580	3.554	3.699	3.679	3.599
sonst. Derbholz, incl. U-Holz, MS	7.768	6.434	5.997	6.051	5.781	6.101	6.441	6.723
nicht verwertbar inkl. X-Holz	10.838	9.939	9.391	9.631	9.335	9.801	10.120	10.322
alle Sorten	70.862	78.447	75.835	78.705	78.944	80.708	81.070	81.021

Alle Angaben in der Grafik in m³ sind Erntefestmaß o. R., soweit nichts anderes angegeben wird
Flächenbezug bei allen Angaben: Holzboden ohne Nutzungsverbot

zudem überwiegend von ertragsschwächeren Kiefern gebildet werden, trotz großer Waldfläche nur über ein vergleichsweise niedriges Potenzial verfügt.

Die Zunahme des Rohholzpotenzials geht v. a. auf die Zunahme in Bayern zurück. Dort kulminiert das Rohholzpotenzial in der Mitte der Vorhersageperiode. Die anschließende geringfügige Abnahme wird durch Zunahme in den anderen Ländern ausgeglichen.

Holz muss nicht immer aus dem Wald kommen

Energieholz muss jedoch nicht immer aus dem Wald kommen. Viele Landwirte haben die Chance erkannt und legen auf ihren Äckern so genannte Energiewälder oder Kurzumtriebsplantagen aus Weiden und Pappeln an. Diese beiden Baumarten haben in unserem Klima die höchste Holzmassenleistung pro Hektar. Außerdem können sie kostengünstig mit moderner Technik (Pflanzmaschinen) vegetativ über Stecklinge vermehrt werden und wachsen in den ersten Jahren sehr rasch. Je nach Anbautechnik kann zum Teil bereits nach drei Jahren der nachwachsende und klimaneutrale Brennstoff mit bewährter Häckseltechnik geerntet und zu Hackschnitzeln verarbeitet werden, die dann in Heizanlagen verbrannt werden.

Schnellwuchsplantagen, besonders mit Weiden, sind in Skandinavien schon seit Jahren verbreitet. Allein in Schweden werden nach Angaben des Pflanzgutlieferanten „Lantmännen Agroenergi“ Weiden auf mehr als 17.000 Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche angebaut.

Die jährlichen Erträge von Schnellwuchsplantagen schwanken je nach Standort und angebauter Baumart zwischen acht und 15 Tonnen (atro) bei der Weide und auch bei der Pappel. Zum Vergleich: 15 Tonnen Pappelholz liefern genauso viel Energie wie 7.500 Liter Heizöl.

Jahrhundertlange Erfahrung in der nachhaltigen Bewirtschaftung

Seit mehr als 200 Jahren wird in Deutschland der Wald nach dem Prinzip der Nachhaltigkeit bewirtschaftet, d.h. es wird maximal soviel Holz genutzt wie Holz nachwächst. Damit liegt Deutschland bei den Holzvorräten heute selbst vor den klassischen skandinavischen Waldländern.

Dem Basisszenario der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft zufolge kann bis Mitte des Jahrhunderts bei einem leicht steigenden Holzvorrat die jährliche Nutzung von Rohholz von rund 70 Mio. m³ (Periode 2002–2007) auf 80 Mio. m³ gesteigert werden. Nur 25 % der eingeschlagenen Holzmenge wurde 2005 für energetische Zwecke verwendet. Ungenutztes Potenzial bietet vor allem der kleine Privatwald. Für den Ausbau der Holzenergienutzung stehen daher ausreichende Holzmen gen bereit.

Deutschland noch Holz-Nettoexporteur

Zwar steigt bei global rückläufiger Waldfläche der Holzverbrauch, doch ist Deutschland weiterhin im Rohholzbe reich Nettoexporteur, d.h. Deutschland exportiert etwa doppelt so viel Rohholz und Holzreste wie nach Deutschland eingeführt werden. Auch bei den für die energetische Nutzung bestimmten Holzhackschnitzeln und Holzpellets ergibt sich ein deutlicher Exportüberschuss: Während 2005 nur 196.000 t Holzhackschnitzel nach Deutschland eingeführt wurden, exportierte die Bundesrepublik 1,4 Mio. t Holzhackschnitzel ins Ausland. Im selben Jahr wurden 762.000 t Holzpellets nach Deutschland importiert und 788.000 t Holzpellets von Deutschland ins Ausland exportiert.

Aufgrund der stark gestiegenen Nachfrage und einer entsprechend hohen

Auslastung der Holzpellet-Produktionskapazitäten stiegen 2006 die Preise. Inzwischen haben die Holzpellet-Hersteller ihre Produktionskapazitäten aber deutlich ausgebaut und vielerorts neue Werke aufgebaut. Mittlerweile werden an rund 30 Standorten in Deutschland Pellets hergestellt. Die gesamte Kapazität in Deutschland beträgt im Jahr 2007 etwa 1 Mio. t und übertrifft damit deutlich den deutschen Pelletverbrauch.

Auf lokaler Ebene können häufig auch vorhandene Potenziale auf kurzen Wegen erschlossen werden: So rechnen beispielsweise die Stadtwerke Schwäbisch Hall vor, dass allein durch Nutzung der Abfälle der Sägewerke im Umkreis von 40 km der Wärmebedarf der rund 37.000 Einwohner zählenden Stadt komplett gedeckt würde. Schwäbisch Hall verfügt dafür über ein umfangreiches Nahwärmenetz, in dem diese Reststoffe effizient mittels Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) genutzt werden könnten.

Aus Gründen der Energieeffizienz ist die Nutzung von Holz zudem in Kaskaden sinnvoll, d.h. die energetische Nutzung folgt auf eine vorherige stoffliche Nutzung.

Lösungsansatz Kaskadennutzung

Um aus dieser konkurrierenden Verwertungssituation herauszukommen, bietet sich der effektive Nutzungsweg der Mehrfachverwertung an. Diese Kaskadennutzung ermöglicht eine mehrfache stoffliche Nutzung, die am Ende der Kaskade Raum für eine energetische Nutzung (für Strom, Wärme, Kraftstoffe) bietet.

Bei einer Kaskadennutzung werden die „Produkte oder ihre Komponenten so lange wie möglich im Wirtschaftssystem genutzt. Dabei werden Nutzungskaskaden durchlaufen, die vom hohen Wertschöpfungs niveau schrittweise in tiefere Niveaus münden, bis schließlich eine Entsorgung unvermeidlich ist. Bei einer

RAL Denkanstoß Nr. 3

Kunden wollen Solarstrom*

- * Bei Investitionen in Photovoltaikanlagen steht für Kunden der Ertrag im Vordergrund. Sie möchten über den EEG-Ver-gütungszeitraum von 20 Jahren eine funktionsfähige Anlage haben. Schließlich kann das wirtschaftliche Ergebnis nur erreicht werden, wenn alle Teile der Technik vom Montagegestell bis zu elektrischen Bauteilen ihren Dienst verrichten.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.



RAL-GZ 966



Kaskadennutzung wird die Wertschöpfung insgesamt erhöht und die Umweltwirkung weiter verbessert:

Im Hinblick auf nachwachsende Rohstoffe kann eine Kaskadennutzung auf zwei Wegen erfolgen:

- 1) Biomasse wird im ersten Schritt stofflich, ggf. über verschiedene Produkte und/oder Nutzungsetappen, verwendet und am Ende des Produktzyklus energetisch verwertet.
- 2) Biomasse wird erst stofflich, ggf. über verschiedene Produkte und/oder Nutzungsetappen, verwendet und nachfolgend werkstofflich verwertet. Nach einem oder mehreren Verwertungszyklen kann dann eine energetische Nutzung oder – bei biologisch abbaubaren Produkten – ggf. eine Kompostierung erfolgen.

Jedoch ist es möglich, dass beide Wege auch zusammen oder in einer Kette ineinander übergreifend realisiert werden. [Quelle: BMELV 2008]

Durch EEWärmeG weiterer Konkurrenzkampf um den Rohstoff Holz

Die Einführung des EEWärmeG wird den Konkurrenzkampf um den Rohstoff verschärfen. Denn grundsätzlich kann jede Form von fester Biomasse zur Pflichterfüllung genutzt werden. Es muss sich dabei allerdings um Biomasse im Sinne der Biomasseverordnung handeln. Jedenfalls dürfen die „klassischen“ Brennstoffe Holzpellets, Holzhackschnitzel und Scheitholz genutzt werden. Wer feste Biomasse nutzt, muss seinen Wärmebedarf (Warmwasser, Raumwärme und Kühlung) zu mindestens 50 Prozent daraus decken. Das Gesetz stellt zusätzlich zu diesem Mindestanteil gewisse ökologische und technische Anforderungen, die den umweltverträglichen Einsatz der Technologien gewährleisten sollen. So muss der Ofen, in dem die feste Biomasse verbrannt wird, dem Stand der BimSchV entsprechen und einen Kesselwirkungsgrad von mindestens 86 Prozent erreichen.

Effizienter Anbau und Nutzung von Biomasse notwendig

Im Sinne einer ökologisch sinnvollen Nutzung von Holzenergie muss neben einer Kaskadennutzung auch die effiziente energetische Verwendung noch weiter ausgebaut werden, z.B. mit modernen Holzpelletöfen, KWK-Anlagen und Holzheizkraftwerken für Nahwärmenetze und auch Biomassevergasungsanlagen.

Durch die vermehrte Bewirtschaftung von ökologisch besonders sinnvollen Kurzumtriebsplantagen, d.h. Feldholz, wird das energetisch zu nutzende Biomassepotenzial weiter erhöht werden.

Auch die Holzgastechologie verspricht eine Steigerung der Energieausbeute. Zu den Vorreitern gehören in der Holzgasnutzung z.B. die Stadtwerke Aachen. Allein durch die nachhaltige Nutzung von Holz aus den Waldgebieten im Umkreis von 50 km rund um Aachen könnten die Stadtwerke Aachen fünf bis sechs Holzgasanlagen mit jeweils 10 MW installierter Leistung betreiben.

Prognose regionaler Energieholzpotenziale

Aufgrund des stetig wachsenden Interesses an Waldholz als regenerativem Energieträger stellen sowohl Forstbetriebe als auch Energiedienstleister und Politiker immer häufiger die Frage nach dem tatsächlich verfügbaren Potenzial an Energieholz.

Die bislang vorgelegten Potenzialstudien stellen das künftige Aufkommen an Energieholz meist auf Ebene des Bundes oder der Länder dar. Bei näherer Betrachtung stellt man allerdings fest, dass die räumliche Verteilung der Energieholzressourcen starken Schwankungen unterliegt. Somit sind diese Studien für eine konkrete Investitionsplanung, beispielsweise für ein Biomasseheiz(kraft)werk nur eingeschränkt brauchbar. Ebenso wenig bieten diese Untersuchungen Forstbetrieben eine Entscheidungsgrundlage, ob, wo und wie sie Energieholz bereitstellen und eventuelle Energieholzreserven mobilisieren können.

Vor diesem Hintergrund wurde an der Abteilung Waldnutzung unter Beteiligung der Abteilung Biometrie und Informatik der FVA ein Projekt mit dem Titel: „Erarbeitung von Methoden zur Abschätzung des Potenzials von Energieholz aus dem Wald“ ins Leben gerufen. Ziel des Projekts ist, eine praxisnahe und plausible Methode zur Ermittlung eines aktualisierbaren, regionalisierbaren und räumlich ausreichend differenzierten Potenziales an Waldenergieholz herzuleiten. Die Ergebnisse sollen in ein Geografisches Informationssystem (GIS) integriert werden, um Informationen bezüglich der

Das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) im Überblick Was sind die wesentlichen Inhalte des Wärmegesetzes?

Das Wärmegesetz legt fest, dass spätestens im Jahr 2020 14 Prozent der Wärme in Deutschland aus Erneuerbaren Energien stammen muss. Es dient dem Schutz der Umwelt und soll dazu beitragen, den Ausstoß Klima schädlicher Treibhausgase zu verringern. Ziel ist es, einerseits Ressourcen zu schonen, andererseits aber eine sichere und nachhaltige Energieversorgung zu gewährleisten. Das Gesetz hat drei Säulen:

1. die Nutzungspflicht:

Eigentümer von Gebäuden, die neu gebaut werden, müssen ab dem 1. Januar 2009 Erneuerbare Energien für ihre Wärmeversorgung nutzen. Diese Pflicht trifft alle Eigentümer, egal ob Private, den Staat oder die Wirtschaft. Genutzt werden können alle Formen von Erneuerbaren Energien, auch in Kombination. Dazu zählen solare Strahlungsenergie, Geothermie, Umweltwärme

und Biomasse. Wer keine Erneuerbaren Energien einsetzen will, kann andere Klima schonende Maßnahmen ergreifen: Eigentümer können ihr Haus stärker dämmen, Abwärme nutzen, Wärme aus Fernwärmenetzen beziehen oder Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung einsetzen.

2. die finanzielle Förderung:

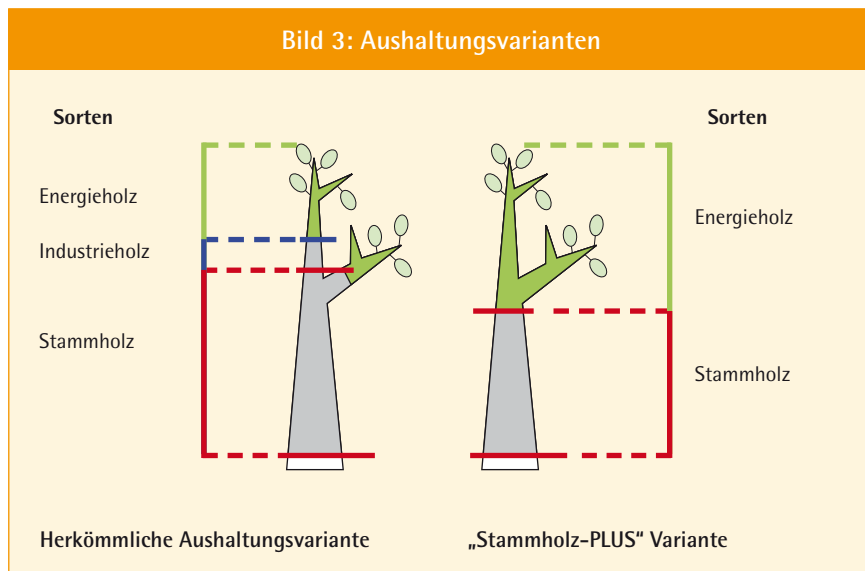
Die Nutzung Erneuerbarer Energien wird auch in Zukunft finanziell gefördert. Das bestehende Marktanzreizprogramm, ein Förderinstrument der Bundesregierung, erhält mehr Geld. Die Mittel werden auf bis zu 500 Mio. Euro pro Jahr aufgestockt. Das bedeutet mehr Planungssicherheit für Investoren.

3. Wärmenetze:

Das Gesetz erleichtert den Ausbau von Wärmenetzen. Es sieht vor, dass Kommunen auch im Interesse des Klimaschutzes den Anschluss und die Nutzung eines solchen Netzes vorschreiben können

Art der Erneuerbaren Energie	Deckungsanteil
Solare Strahlungsenergie	15%
Gasförmige Biomasse (Biogas)	30%
Biomasse (fest, flüssig)	50%
Geothermie	50%
Umweltwärme	50%

Bild 3: Aushaltungsvarianten



räumlichen Verteilung von Waldenergieholz in einem konkreten Untersuchungsgebiet zu erhalten.

Einflüsse auf das Energieholzpotenzial

Spricht man über ein Potenzial, so muss zunächst definiert werden, um welches Potenzial es sich handelt:

Im theoretischen Potenzial sind sämtliche Holzbestandteile enthalten, unabhängig davon, ob sie tatsächlich nutzbar sind. Ein solches Potenzial kann beispielsweise direkt aus der Betriebsinventur (BI) oder der Bundeswaldinventur (BWI) abgeleitet werden.

Das technische Potenzial ist die Teilmenge des theoretischen Potenzials, die aufgrund technischer Einschränkungen tatsächlich nutzbar ist.

Das wirtschaftliche Potenzial ist die Teilmenge des technischen Potenzials, die unter heutigen Bedingungen wirtschaftlich nutzbar ist. Dies beinhaltet auch sozioökonomische Einflüsse auf das Energieholzpotenzial, beispielsweise

die Waldbesitzverhältnisse.

Das ökologische Potenzial ist keiner der bisherigen Potenzialarten eindeutig zuzuordnen. Es ergibt sich aus dem Einfluss ökologischer Restriktionen sowohl auf das technische als auch auf das wirtschaftliche Potenzial. Hierbei spielen nicht nur rein ökologische Gesichtspunkte, sondern auch politische Entscheidungen eine gewichtige Rolle.

Freiburger Methode

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde im Jahr 2005 mit der „Freiburger Methode“ die Grundlage für ein Prognosemodell entwickelt und anhand eines Testlaufs auf ihre Funktionalität geprüft. Ergebnis dieser Untersuchungen ist das **theoretische Energieholzpotenzial** auf Ebene der Behandlungstypen der jeweiligen Waldentwicklungstypen in den Forstbetrieben des Untersuchungsgebiets.

Als Datengrundlagen dienen in der hier entwickelten „Freiburger Methode“ zum einen die Betriebsinventurdaten einzelner Forstbetriebe und zum anderen die

Nutzungsansätze der auf diesen Strukturdaten aufbauenden Forsteinrichtung (Stratenplanung). Hierbei wurde mit Hilfe des Programms FE 65 der Stabsstelle für Haushalt und Controlling am Regierungspräsidium Freiburg (Forstdirektion) der ausscheidende Bestand simuliert, dessen Struktur- und Volumendaten in den weiteren Kalkulationsprozess einfließen.

In der weiteren Datenverarbeitung wird über das Programm „HOLZERNT 7.0“ der FVA der potenzielle Energieholzanfall in den einzelnen Forstbetrieben auf Ebene der Behandlungstypen (=Unterstraten: Jungbestandspflege, Durchforstung, Vorratspflege, Zieldurchmesserernte, Schirmhieb/Räumung, Dauerwald) in den jeweiligen Waldentwicklungstypen (=übergeordnete Straten) ermittelt.

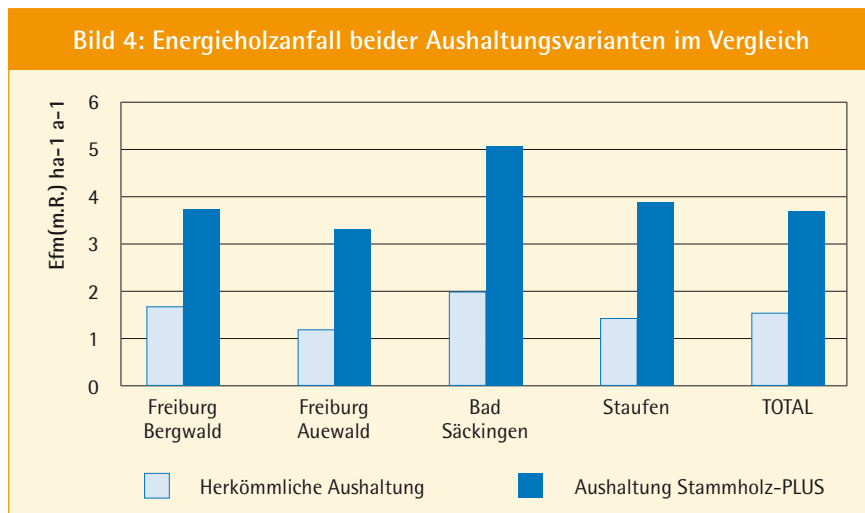
Hierbei werden zwei Aushaltungsvarianten zugrunde gelegt: eine „herkömmliche“ Aushaltungsvariante und eine „Stammholz-PLUS“ Variante (schematisch dargestellt in Bild 3).

Die „herkömmliche“ Aushaltungsvariante stellt den konservativen Weg dar, der das Ziel hat, die Aushaltung hinsichtlich stofflicher Verwertungsmöglichkeiten zu maximieren. Nur der „Rest“ wird als Energieholzaufkommen betrachtet. Über die „Stammholz-PLUS“-Aushaltung hingegen wird das Ziel verfolgt, das Verhältnis zwischen stofflicher und energetischer Verwertung von Waldholz über neue Wege in der Aushaltung unter technisch-ökonomischen Gesichtspunkten zu optimieren, d.h. über eine Reduktion der Aufarbeitungskosten sollen eventuelle Mindereinnahmen, die sich aus dem Verzicht auf den Verkauf von Industrieholzsortimenten minderer Qualität ergeben, mindestens kompensiert werden.

Mit dieser „Freiburger Methode“ wurden in einem Testlauf, bezogen auf die Gebietskulisse Hochschwarzwald/ Breisgauer Bucht, für die untersuchten Forstbetriebe Stadtwald Freiburg (aufgeteilt in die Wuchsbereiche „Bergwald“ und „Auwald“), Staatswald Bad Säckingen und Staatswald Staufen (Gesamtfläche des Untersuchungsgebiets: 6.641 ha) folgende Ergebnisse hergeleitet:

Bei einem durchschnittlichen potenziellen Gesamteinschlag im Untersuchungsgebiet von 11 Efm (m.R.)/ha-1 a-1 (das entspricht etwa 10 Efm (o. R.)/ha-1 a-1) wird auf Grundlage der „herkömmlichen“ Aushaltungsvariante ein durchschnittlicher **theoretischer Energieholzanfall** von 1,5 Efm (m.R.)/ha-1 a-1 (oder ca. 10.000 Efm (m.R.)/a im Gesamtgebiet) ermittelt. Dies entspricht einem durchschnittlichen Anteil des Energieholzes von ca. 14 % an der potenziellen Gesamteinschlagsmenge (Stammholz/ Industrieholz: 76 %, Restholz: 10 %).

Bild 4: Energieholzanfall beider Aushaltungsvarianten im Vergleich



Bei der Aushaltungsvariante „Stammholz-PLUS“ hingegen wird ein durchschnittlicher theoretischer Energieholzanfall von 3,9 Efm (m.R.) ha-1 a-1 (oder ca. 26.000 Efm (m.R.) a-1 im Gesamtgebiet) prognostiziert, was einem durchschnittlichen Energieholzanteil von 36 % der Gesamteinschlagsmenge entspricht. (Stammholz/ Industrieholz: 51 %, Restholz: 13 %).

Tatsächliches Potenzial an Energieholz soll ermittelt werden

Ziel des Projektes ist es nun, die „Freiburger Methode“ dahingehend zu erweitern, dass damit das tatsächliche Potenzial an Energieholz eines Gebiets ermittelt werden kann. Hierzu sind folgende Teilarbeitsbereiche vorgesehen:

- Erweiterung der verwendbaren Datengrundlage (Gewährleistung der Übertragbarkeit auf andere Waldbesitzarten) und Verbesserung der Prognosegenauigkeit
- Identifikation und Quantifizierung technischer Restriktionen bei der Energieholzbereitstellung
- Identifikation und Quantifizierung wirtschaftlicher/sozioökonomischer Restriktionen bei der Energieholzbereitstellung
- Identifikation und Quantifizierung ökologischer Restriktionen bei der Energieholzbereitstellung (unter Beteiligung der Abt. Boden und Umwelt)
- Erarbeitung eines umfassenden, GIS-gestützten Prognosemodells zur Herleitung der räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit von Energieholz aus dem Wald unter Berücksichtigung der technischen, der wirtschaftlich/ sozioökonomischen und der ökologischen Restriktionen

Dieses Prognosemodell für die Herleitung von regionalen Energieholzpotenzialen auf Basis der „Freiburger Methode“ soll zum einen Forstbetriebe in ihrer strategischen und operationalen Planung hinsichtlich der zukünftigen (intensivierten) Energieholznutzung unterstützen und zum anderen Energiedienstleistungsunternehmen, Politikern und sonstigen Entscheidungsträgern ein Stück Planungssicherheit bei der Investition in neue Biomasseheiz(kraft)werke bieten.

Massgeschneiderte Lösungen dank differenzierter Technik

Eine zentrale Voraussetzung für die vermehrte Nutzung der Holzenergie ist eine Feuerungstechnik, die eine bequeme, effiziente und umweltgerechte Verbrennung des Holzes erlaubt. In den letzten Jahren hat – nicht zuletzt dank den ständig verschärften Vorschriften der Bundesimmissionsschutzverordnung (BimSchV) – ein beachtlicher Innovationsschub stattgefunden. Moderne, richtig betriebene Holzfeuerungen erreichen höchste Wirkungsgrade bei geringsten Emissionen und erfüllen die strengeren Grenzwerte.

Die Palette moderner Holzfeuerungen ist breit. Sie reicht von Pelletkesseln mit Brennwerttechnik bis zur automatischen Grossfeuerung mit Nahwärmenetz und Kraft-Wärme-Koppelung KWK. Beim Entscheid für ein bestimmtes System steht der erforderliche Wärmeleistungsbedarf im Vordergrund. Daneben spielen aber auch andere Faktoren wie Platzverhältnisse, Komfortansprüche und Versorgungssituation eine wichtige Rolle. Es lohnt sich immer, bei der Wahl des Heizungssystems sorgfältig vorzugehen.

Solange die nachwachsenden Ressourcen nicht übernutzt wurden und die fossilen Energien im Boden schlummerten,

funktionierte die Energieversorgung in regional geschlossenen, CO₂-neutralen Kreisläufen. Genau diese Attribute weist eine zukunftsfähige Energieversorgung ebenfalls auf. Denn heute sind neben den Annehmlichkeiten immer deutlicher auch die negativen Konsequenzen unseres überbordenden Energieverbrauches zu erkennen: Die drohende Klimakatastrophe, die ineffiziente Nutzung der viel zu billigen, fossilen Energie, die Belastung der Luft, der Böden und Gewässer mit Schadstoffen aus der Energiegewinnung und -verbrennung.

Da unsere Lebensqualität existentiell von einer sicheren Energieversorgung abhängt, ist diese mit griffigen energiepolitischen Massnahmen möglichst schnell auf möglichst viele, vorzugsweise einheimische, erneuerbare und CO₂-neutrale Energieträger umzustellen. Dabei spielt das Holz dank seines grossen Potenzials für Wärme- und auch immer mehr für die Stromproduktion eine wichtige Rolle. Seine konsequente Nutzung macht Holz zu einem bedeutenden Faktor einer diversifizierten Energieversorgung.

ZUM AUTOR:

► **Dipl.-Ing. Gunnar Böttger MSc** ist Ingenieur des Bau-, Umwelt- und Wirtschaftswesens. Er ist als Energieeffizienzberater für Privathaushalte und die Industrie tätig. Er leitet den DGS Fachausschuss Holzenergie.
boettger@sesolutions.de

RAL Denkanstoß Nr. 4

Geben Sie Kunden, was zählt: Qualität*

- * Die deutsche Gesellschaft für Qualität hat festgestellt, dass Zuverlässigkeit technischer Einrichtungen mit Abstand das wichtigste Kundenkriterium ist. Dies trifft besonders für Photovoltaikanlagen zu, bei denen alle Teile über den gesamten EEG-Vergütungszeitraum von 20 Jahren funktionsfähig bleiben müssen. Hier setzt die RAL Qualitätssicherung an.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.



Informationen oder Mitgliedschaft
www.ralsolar.de



Mehr Informationen zum
RAL Solar Gütezeichen
(RAL-GZ 966)
und zur Mitgliedschaft
in der Gütegemeinschaft
finden Sie unter:

www.ralsolar.de

Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie e.V.

**auf dem Weg in die
solare Zukunft ...**

werden Sie Mitglied im
starken Netzwerk

www.dgs.de/beitritt

Sie finden uns auf der
Thüringenausstellung in der
Halle 1 Stand B04

THEMENWELT: Energiesparen auf der 20. Thüringen Ausstellung



**Neueste und bewährte Produkte, Beratung und
Vorträge für effektiven und nachhaltigen Einsatz
von erneuerbaren Energien.**

THÜRINGEN AUSSTELLUNG

Größte Thüringer Messe für Bauen und Wohnen

6. – 14. MÄRZ 2010

ERFURT, MESSE

täglich geöffnet: 10-18 Uhr (Kassenschluss 17 Uhr)

www.thueringen-ausstellung.de

LEERE VERSPRECHUNGEN?

VERBESSERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ VON WÄRMEPUMPEN DURCH ERNEUERBARE ENERGIEN - EINE STELLUNGNAHME ZU EINER STUDIE DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Eine im Auftrag des Bundesverbandes für Wärmepumpen (BWP) verfasste Studie des Lehrstuhls für Energiewirtschaft der Technischen Universität München (TUM) macht derzeit Furore. Sie spricht sich für einen vermehrten Einsatz von Elektro-Wärmepumpen in Deutschland aus. Diese seien technisch zuverlässig, preiswert und schon heute konventionellen Heizwärmeerzeugern primärenergetisch und vom CO₂-Ausstoß her überlegen. Diese Aussagen widersprechen jedoch allen bisherigen Studien des Umweltbundesamtes, der Technischen Universität Dresden und des Bremer Energie-Institutes sowie den Ergebnissen von vier Feldtests. Lesen Sie hier den Kommentar zum Gutachten der TUM über die „Energiewirtschaftliche Bewertung der Elektro-Wärmepumpe in der Gebäudeheizung“.

Wärmepumpen sind eine ausgereifte und preiswerte Technik zur Nutzung erneuerbarer Energien

- „Ausgereift“: Der Feldtest der Agenda-Gruppe und anderer Forscher bestätigt das nur bedingt. Während Grundwasser- und Erdreich-Wärmepumpen das Energieeffizienzziel der Deutschen Energieagentur und des RWE übertreffen (siehe InfoBox und www.agenda-energie.jahr.de), trägt keine der untersuchten Luft-Wärmepumpen zum Klimaschutz bei. Außerdem erreichten nur 10% der Wärmepumpen die neuen staatlichen Förderziele auch in der Praxis. Ob die aktuelle Generation mit neuester Technik und einer Systemoptimierung besser ist, das erforscht die Agenda-Gruppe zur Zeit in der Phase 2 „Innovative Wärmepumpensysteme“.
- „Preiswert“: Stimmt nur für die laufenden, quersubventionierten Energiekosten. Berücksichtigt man noch die recht hohen Investitionskosten, dann relativiert sich diese Feststellung. Während Erdreich-Wärmepumpensysteme bei einer Gesamtkostenbetrachtung wegen ihrer

relativ hohen Energieeffizienz und längeren Lebensdauer ganz vorne liegen im Vergleich zu sechs anderen Heizwärmeerzeugern, landen die energieineffizienten Luft-Wärmepumpen nur auf einem mittleren Platz.

- „Wärmepumpe = Erneuerbare Energie“: Stimmt beim derzeitigen deutschen Strommix von 0,6 kg CO₂/kWh-Ausstoß übers Jahr und den in der Praxis erzielbaren Leistungen für einen beachtlichen Teil der Wärmepumpen nicht. Rechnet man mit dem ebenfalls diskutierten Wert von rund 0,9 kg CO₂/kWh für Steinkohle-Mittellastkraftwerke während der Heizperiode, dann haben fast alle Elektro-Wärmepumpen Probleme mit der Energieeffizienz gegenüber konventionellen Heizkesseln.

Wärmepumpen sind technisch besonders zuverlässig

Die Praxis sieht anders aus. Bei 9 von 38 untersuchten Wärmepumpen, die zu Beginn des zweijährigen Feldtests der Agenda-Gruppe nicht älter als vier Jahre waren, gab es Ausfälle, davon fünf gravierende (Verdichter kaputt). Die Handwerker waren vielfach überfordert und durchblickten die teilweise zu komplexen Anlagen nicht. Es gab Ärger bei den Kunden. Zwei von ihnen mussten 5 bzw. 8 Wochen (!) lang mit dem Not-Heizstab heizen, weil der Monteur nicht weiter wusste und der Hersteller sich nicht bewegte.

Wärmepumpe ab Jahresarbeitszahl von JAZ = 2,0 besser als Gasbrennwertkessel

Diese Feststellung steht zwar so nicht direkt in der TUM-Studie, wohl aber benutzt sie der Auftraggeber BWP für Werbezwecke bei Pressemitteilungen und auf Fachtagungen. Basis für diese Behauptung ist in der Studie die Angabe einer Bandbreite zwischen JAZ = 2,0 und 2,6 im Jahre 2008 für den günstigsten bzw. ungünstigsten Fall bei der Berechnung

der CO₂-Emissionen. Eine grobe Gegenrechnung zeigt jedoch, dass diese Werte zu optimistisch sind. Teilt man nämlich die Emissionen des deutschen Strommixes durch die von Erdgas, dann ergeben sich laut GEMIS 4.5 (0,60 kg/kWh) / (0,22 kg/kWh) = 2,7, was einer Grenz-Jahresarbeitszahl von etwa 2,5 entspricht.

Die Deutsche Energieagentur und das RWE haben jedoch die Messlatte für die Mindest-Jahresarbeitszahl von 2,5 auf 3,0 erhöht (siehe InfoBox), weil den Bauleuten sonst schwer zu erklären ist, warum sie 8–15.000 Euro mehr gegenüber einem Gas-Brennwertkessel ausgeben sollen, wenn sie bei einer JAZ = 2,5 keinen Beitrag zum Klimaschutz leisten.

Szenarien über Jahresarbeitszahlen und CO₂-Ausstoß bis 2030

Mit Hilfe eines Rechenprogramms versuchen die Autoren der Studie den Beitrag von Wärmepumpen zum Klimaschutz bis zum Jahr 2030 vorauszusagen. Das Programm ist in der Kraftwerkswirtschaft bekannt, Außenstehenden verschließen sich jedoch die Inhalte. Somit verbleibt nur die Bewertung von Annahmen:

- Wahl der Eingangsparameter am Beispiel der Luft-Wärmepumpen: Die heute in der Praxis erzielbaren System-Jahresarbeitszahlen betragen gemäß der Felduntersuchungen der

Jahresarbeitszahl

Die Jahresarbeitszahl JAZ einer Wärmepumpe ist definiert als das Verhältnis von jährlich erzeugter Wärme am Ausgang zum notwendigen Strom an deren Eingang.

Laut der Deutschen Energieagentur (dena) in Berlin und des RWE in Essen muss die Jahresarbeitszahl größer als JAZ = 3 sein, um Wärmepumpen als „energieeffizient“ und größer als JAZ = 3,5 sein, um sie als „nennenswert energieeffizient“ bezeichnen zu können.

Agenda-Gruppe bei Fußbodenheizungen im Mittel rund 2,3 (siehe Bild 1). Die Annahme der TUM-Autoren lautet für 2008 aber 3,4! Und für das Jahr 2030 sogar 3,8. Somit sind schon die Eingangswerte für das Rechenmodell viel zu hoch gewählt.

- Eine solche Vorgehensweise erinnert an das bekannte Motto: Die Vergleichssysteme schön und die Bezugssysteme schlecht rechnen oder gar nicht erst erwähnen. Die Studie berücksichtigt nämlich keine gleichwertigen oder klimafreundlicheren Heiztechniken und deren potentiellen Energieeffizienzsteigerungen über die nächsten zwei Dekaden. Dazu gehören Brennwertkessel und Solar, Biomasse, Blockheiz-Kraftwerke und natürlich auch erdgasbetriebene Wärmepumpen.

- Annahme einer CO₂-Abscheidung bei Kohlekraftwerken ab 2020: Die ist technisch noch nicht erprobt, es gibt keine Lösung für die Endlagerung und es entstehen Wirkungsgradverluste bei den Kohlekraftwerken von mehr als 10%-Punkten; von all dem ist in der Studie keine Rede. Das ist jetzt ein Anfang ohne Ende, der fatal an die auch nach 40 Jahren immer noch fehlende Endlagerung für den Atommüll erinnert.

Bei den etwa 15 in den nächsten Jahren eventuell zu bauenden Kohlekraftwerken ist es außerdem fraglich, ob die Nachrüstung einer CO₂-Abscheidung technisch überhaupt möglich und darüber hinaus auch wirtschaftlich darstellbar ist.

Energieprobleme müssen jetzt gelöst werden

Aber was sollen all die Szenarien für das Jahr 2030? Die Energieprobleme müssen wir jetzt lösen und nicht erst in 20 Jahren, wenn keine der heute arbeitenden Wärmepumpen mehr in Betrieb sein wird. Ein Energieexperte hat einen Plenarvortrag einmal wie folgt angefangen: „Keine der Energieprognosen aus der Vergangenheit ist eingetroffen. Ich werde Ihnen deshalb heute keine neue präsentieren.“ Ein Beispiel gefällig? Der Verband der Elektrizitätswerke VDEW sagte anlässlich der ersten Wärmepumpen-Euphorie im Jahre 1980 für das Jahr 2000 4,2 Mio. Wärmepumpen voraus – tatsächlich sind es heute nur 0,3 Mio. Jetzt korrigiert die TUM-Studie den Wert für das Jahr 2030 auf 1 Mio. herunter!

Bevor man aber bereits heute mit möglichen Energieeffizienzen im Jahre 2030 wirbt, sollten Hersteller, Planer und Handwerker erst einmal ihre Hausaufgaben machen. Dazu gehören:

- Technische Verbesserungen der Wärmepumpen mit dem Ziel einer System-Jahresarbeitszahl von mehr als 4,0 auch in der Praxis;
- Systemoptimierung: Abstimmung der einzelnen Komponenten Wärmequelle, Wärmepumpe und Wärmenenke aufeinander und deren fachgerechte Planung, Einbau und Betrieb;
- Bundesweite Qualifizierungskampagne für Planer und Handwerker.

Nur mit solchen Maßnahmen kann es gelingen, Elektro-Wärmepumpen einen deutlichen Umweltvorteil gegenüber fossilbasierten Heizwärmesystemen zu verschaffen.

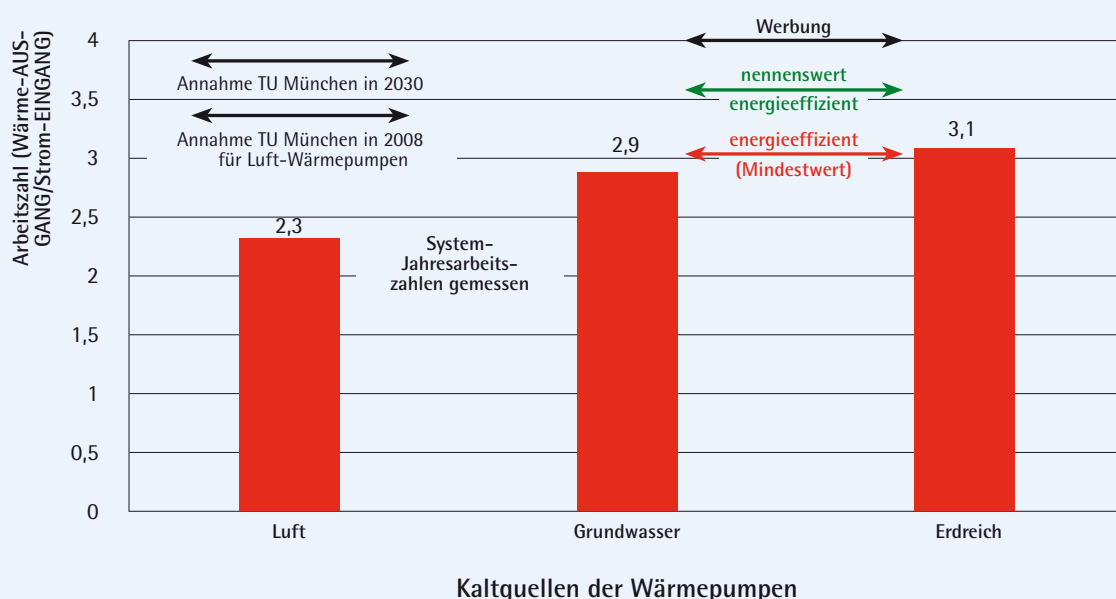
ZUM AUTOR:

► Dr. Falk Auer

ist promovierter Dipl.-Geophysiker und seit 1979 tätig auf den Gebieten der rationellen Energieverwendung, erneuerbaren Energien und der Messtechnik. Seit 1976 engagiert er sich ehrenamtlich in der DGS und seit 2000 in der Lokalen Agenda 21 – Gruppe Energie in Lahr (Schwarzwald).

nes-auer@t-online.de

Bild 1: Gemittelte System-Jahresarbeitszahl SJAZ von Elektro-Wärmepumpen 2006–2008



Die System-Jahresarbeitszahl SJAZ umfasst neben der Wärmepumpe selbst noch die Verluste der Heizungspuffer- und Trinkwasserspeicher (bei Luft-WP auch noch die Abtauenergie für den Lamellenverdampfer) und die Hilfsenergien für Notheizstab und Ladepumpe (nicht Umwälzpumpe Heizkreis). Die SJAZ ist nicht zu verwechseln mit der günstigeren Erzeuger-JAZ (gemessen direkt hinter der WP) oder gar dem noch günstigerem COP = Coefficient of Performance (Datenblattgröße, gemessen auf dem Teststand im Labor).

Quelle: www.agenda-energie-lahr.de

DIE NETZINTEGRATION VON ELEKTROFAHRZEUGEN

TEIL 4 DER SERIE: GRUNDLAGEN UND KONZEPTE VON STROM(TANK)STELLEN

In den bereits erschienenen Teilen dieser Serie haben wir aufgezeigt, welche technischen Möglichkeiten es gibt, um Strom in ein Elektroauto zu übertragen. Wir haben ferner erläutert, warum wir die Auffassung vertreten, dass in der Anfangsphase die Stromübertragung mit einem Kabel erfolgen wird, und warum sich der dafür erforderliche Anschluss vorne am Auto befinden soll. Auch die unterschiedlichen Lösungen für die zur Diskussion stehenden Steckverbindungen wurden bereits vorgestellt.

Die entscheidenden Fragen der Infrastruktur sind aber noch lange nicht geklärt. Wie soll die Infrastruktur im öffentlichen Straßenraum aussehen? Muss das Laden der Fahrzeuge technisch gesteuert werden und wenn ja, wie?

Unterschiedliche Dienstleistungen

Technische Lösungen, die das Verhalten und die Wünsche der Menschen nicht berücksichtigen, haben keine großen Erfolgschancen. Wenn dann auch noch die betriebswirtschaftliche Seite nicht gewinnbringend ist, so ist ein Geschäftsmodell langfristig nicht tragbar.

Im Zusammenhang mit dem Elektroauto und seinem Zusammenspiel mit dem Erneuerbaren Energiesystem (siehe Grafik 1) kann man grob drei Arten von Dienstleistungen definieren:

- kWh – ein Elektroauto braucht Strom um zu fahren. Es ist also naheliegend elektrische Energie in Form von Kilowattstunden (kWh) an den Autobesitzer zu verkaufen.
- km – im Normalfall will ein Autobesitzer nur günstig und schnell von „A nach B“ kommen. Anstelle von Energie könnte man ihm also auch Wegstrecke, also gefahrene Kilometer in Rechnung stellen.
- kW – aus der Sicht des Stromnetzes kann ein modernes Elektroauto auch sinnvolle Dienstleistungen zur Netzstützung erbringen. Hier zählt oft bereits die bereitgestellte Leistung, also das Kilowatt (kW).

Eine etwas andere Form der Charakterisierung dieser Dienstleistungen könnte mit folgenden Anglizismen erfolgen. Hier liegt der Fokus eher auf der technischen Komponente:

- Smart Charging – ist der Vorgang des intelligenten Ladens. Man versucht hierbei den für die Mobilität erforderlichen Strom möglichst zum optimalen Zeitpunkt an das Auto zu übertragen. Hierbei spielen viele Aspekte des Stromnetzes eine Rolle als auch die Bedürfnisse der Autobesitzer.
- Smart Billing – beschreibt neue Formen der Bezahlung von Dienstleistungen. Anders als beim Tanken von „Benzin“ kann man im Fall des Elektroautos ganz unterschiedliche Formen der Abrechnung finden, da man alle Dienstleistungen (also kWh, km und kW) verrechnen kann. Dies kann bis zu Mobilitätsstarifen mit monatlichen Festpreisen reichen.
- Smart Grid Services – sind Dienstleistungen, die ein Elektroauto im Stromnetz erbringen kann. Die meisten Autobesitzer werden den Nutzen dieser Dienstleistungen nicht erkennen, doch sie haben aus Sicht der Stromwirtschaft einen beachtlichen ökonomischen Wert.

Wir werden auf die obigen drei Bereiche im nächsten Teil dieser Serie ausführlich eingehen. Jedoch kann man die Geschäftsmodelle nicht von der Bauart und Funktionsweise der Stromtankstellen trennen.

Stromstelle oder Stromtankstelle?

Es ist naheliegend, Strom – also kWh – zu verkaufen. So wie man bisher Benzin tankt, könnte man in Zukunft natürlich auch Strom tanken. Aus dieser Denkrichtung kommt auch der Begriff der Stromtankstelle. Doch die Idee ist schon im Ansatz ein Schritt in die falsche Richtung. Wir sollten versuchen, den Begriff des „Tankens“ zu vergessen. Wir müssen weg von der Stromtankstelle und hin zur Stromstelle.

Das Konzept des „Tankens“ beschreibt einen Vorgang, bei dem der Autobesitzer feststellt, dass der Tank des Autos leer wird. Man fährt dann gezielt zu einer Tankstelle mit dem vorrangigen Ziel, den Tank aufzufüllen. Dies ist eine



Konsequenz der Tatsache, dass Benzin nur an vergleichsweise wenigen Orten (den Tankstellen) zur Verfügung steht. Da das Umfüllen des flüssigen Benzins sehr schnell geht, dauert der Vorgang des Tankens meist weniger als fünf Minuten. Diese Zeit ist der Autobesitzer gerne bereit zu warten, da man dann wieder für einige Tage oder Wochen mobil ist.

Das Elektroauto ist vollkommen anders. Das Stromnetz ist faktisch überall. Technisch gesehen ist jede Steckdose eine potentielle „Tankstelle“, denn aufgrund des geringen Energieverbrauches eines Elektrofahrzeuges kann man den Fahrstrom in 95% aller Fälle ohne Probleme auch mit einer langsamen Normalladung übertragen. Doch aufgrund der physikalischen Beschränkungen dauert dieser Vorgang meist deutlich länger als die fünf Minuten des heutigen „Tankens“. Da der Stromanschluss jedoch faktisch an jedem Parkplatz sein kann, ist dies kein Problem. Der Vorgang des „Parkens“ dauert in der Regel mehrere Stunden. Wir haben diesen Aspekt bereits im Teil 2 unserer Serie erörtert, da er auch Auswirkungen auf die Fahrzeugseite hat.

„Netzintegration“ vs. „Strom tanken“

Es gibt unterschiedliche Arten von Parkplätzen (siehe Grafik 2), die sich nicht nur in der Zahl der Stellplätze unterscheiden, sondern auch unterschiedliche Eigentumsverhältnisse und Nutzungsmuster aufweisen. Für alle drei Fälle braucht man eine Lösung für die Bereitstellung von Fahrstrom.

Es gibt auch drei unterschiedliche Ausprägungen der Batterieladung (siehe Grafik 3). Die langsame Normalladung erfordert meist nur dünne Kabel und geringe Leistungen. Sie kann an normalen Haushaltssteckdosen erfolgen und der Vorgang läuft in der Regel ohne Aufsicht ab. Aus Gründen der Ergonomie sollte man das Kabel hierfür an einem festem Platz vorne im Auto mitführen. In der IEC-Matrix (Grafik 4) wären dies der Fall A und die Modi 1 bis 3. Dies bezeichnen wir als Netzintegration.

Das „Strom tanken“ entspricht eher der Schnellladung oder dem Batteriewechsel. Das Laden des Akkus mit sehr hohen Strömen (bis über 50 kW) ist technisch möglich und wird beispielsweise in Japan bereits angeboten. Auch wenn Studien (z.B. die der Stadtwerke von Tokyo) zeigen, dass die Nutzer davon in der Praxis nur sehr selten Gebrauch machen, sind Systeme für das „Strom tanken“ durchaus wichtig. Der Nutzen ist jedoch eher psychologischer Natur, da Elektroautofahrer primär die Angst vor einem leeren Akku verlieren, denn sie haben das gute Gefühl,

Grundlagen der Ladeinfrastruktur



Grafik 2: Die verschiedenen Standorttypen führen zu einer unterschiedlich hohen Maximalbelastung der Stromnetze. Doch bereits der vermeintlich einfachste Fall, der private Parkplatz, zwingt bereits zu Lösungen für intelligentes Laden.

Netzintegration

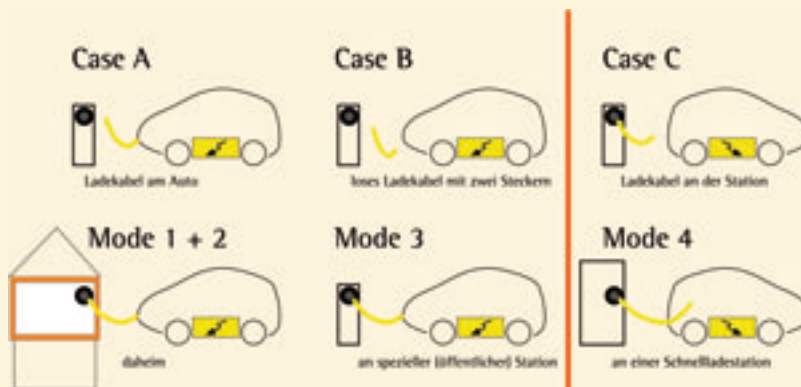
Strom tanken



Grafik 3: Nur die Normalladung kann als „Netzintegration“ bezeichnet werden, denn nur in diesem Fall ist eine zeitliche Verlagerung der Energieübertragung möglich. Die eher selten erforderlichen Systeme für die Schnellladung und den Batteriewechsel fallen in die Kategorie des „Strom tankens“.

Netzintegration

Strom tanken



Grafik 4: Für das Laden eines Elektrofahrzeuges aus dem Stromnetz werden in der internationalen Norm IEC 61851 unterschiedliche Modi und Fälle definiert. Auch hier kann man eine grobe Zuordnung in die zwei Bereiche „Netzintegration“ und „Strom tanken“ vornehmen.

zu jeder Zeit an eine Stromtankstelle fahren zu können, um dort schnell die Energie für die restliche Wegstrecke nachtanken zu können. Neben der Schnellladung und dem Batteriewechsel wäre die dritte Lösung ein im Fahrzeug fest eingebauter kleiner Notstromgenerator, so wie er bei Plug-in-Hybriden vorhanden ist.

Generell gilt es jedoch festzuhalten, dass in der Masse vor allem billige Stromstellen gebraucht werden. Wenn diese flächendeckend an den Parkplätzen vorhanden sind, gibt es keinen Bedarf für Stromtankstellen.

Unterschiedliche Ansätze

Die als Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge angebotenen Lösungen kann man grob in folgende sechs Kategorien einteilen:

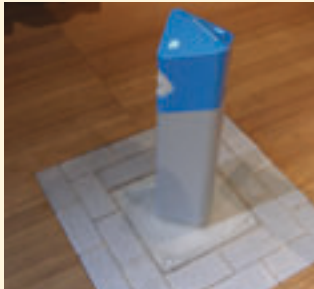
- **Steckdosen** – handelsübliche Steckdosen können bei entsprechender Absicherung und ausreichenden Kabelquerschnitten bei den Zuleitungen als Ladeinfrastruktur dienen. Als Zugangskontrolle und Abrechnungssystem fungiert hier in der Regel der „Faktor Mensch“. In Skandinavien gibt es öffentliche Steckdosen bereits nahezu flächendeckend, da man dort mit ihrer Hilfe im Winter die Benzinmotoren warm hält. Allein Schweden hat bereits 500.000 öffentliche Steckdosen.
- **Abschließbare Steckdosen** – hier werden Steckdosen in robuste Gehäuse verpackt. Der Zugang erfolgt in der Regel mit einem normalen Schlüssel und die Bezahlung erfolgt wenn, dann pauschal. Das momentan in Europa am weitesten verbreitete System ist das „Park und Charge“ Netzwerk.
- **Stromstellen** – dies sind öffentliche Steckdosen mit klar definiertem Verhalten. Eine Stromstelle ist der Netzzanschlusspunkt für „Häuser mit Rädern“, deren Freischaltung automatisch und nach einem bundes- oder europaweit einheitlichen Verfahren erfolgt. Lademanagement, in der Form von Bandbreitenmanagement, sollte hier Standard sein (mehr dazu erfahren Sie im nächsten Teil dieser Serie).
- **Stromautomaten** – ähnlich einem Kaugummiautomaten geben Geräte dieser Kategorie gegen Bezahlung Strom an den Kunden ab. Man könnte auch sagen, dass dies eine um ein Bezahlssystem erweiterte abschließbare Steckdose ist.
- **Stromtankstellen** – wie bei einer normalen Tankstelle kann man hier gegen Bezahlung sehr hohe elektrische Ladeleistungen abrufen und so tatsächlich „Strom tanken“. Der Vorgang erfolgt in der Regel unter Aufsicht. Im Unterschied

zum Stromautomaten ist bei Stromtankstellen das Kabel fester Bestandteil der Infrastruktur. Die Energie kann, je nach Bauart, auch in Form von Gleichstrom übertragen werden.

- **Batteriewechselstationen** – die schnellste Form des „Strom tankens“ ist der Wechsel des ganzen Akkus. Das Aufladen der Batterie kann hier vom eigentlichen Tankvorgang zeitlich und räumlich entkoppelt werden. Das System verlangt als Konsequenz aber auch eine Trennung des Eigentums von Fahrzeug und Akku, denn niemand wird seinen persönlichen Akku gegen den einer fremden Person eintauschen wollen. In der Praxis müssen Batterien hier also von einem Dienstleister gemietet werden.

Die ersten drei Ansätze fallen in die Kategorie der Stromstellen für Netzingegration mit jeweils unterschiedlichem Nutzerkreis. Die letzten drei sind vom Konzept her Stromtankstellen. Die Tabelle auf diesen Seiten beinhaltet eine Zusammenstellung der typischen Unterscheidungsmerkmale und zeigt jeweils ein exemplarisches Beispiel für jedes System. Auf den Internetseiten der DGS gibt es zudem eine detaillierte Übersicht aller uns aktuell bekannten Infrastruktur-lösungen.

Übersicht gängiger Kategorien von Infrastrukturlösungen für Elektroautos

Übersicht gängiger Kategorien von Infrastrukturlösungen für Elektroautos				
Netzingegration   				
Kategorie	Steckdose	Abschließbare Steckdose	Stromstelle	
Typische Ladeleistung	2 bis 20 kW (AC)	2 bis 20 kW (AC)	2 bis 20 kW (AC)	
Stückpreis	bis 100 Euro	bis 1.000 Euro	bis 2.000 Euro	
Konstruktionsmerkmale	nicht immer wetterfest	wetterfest, Vandalismusschutz	wetterfest, Vandalismusschutz, keine Displays, keine Knöpfe	
Zugangskontrolle	keine	mechanischer oder elektronischer Schlüssel (manueller Vorgang)	elektronischer Schlüssel (automatischer Vorgang)	
Lademanagement	keines	keines	ja	
Abrechnungssystem	keines	meist Club-Vignetten („Flat Rate“)	via Abbuchung	
Anmerkungen	Wäre mit Lastmanagement auch in Zukunft im privaten Umfeld eine praxistaugliche Lösung.	Derzeit die einzige, ökonomisch darstellbare Lösung für öffentliche Ladeinfrastruktur.	Erlaubt die größte Flexibilität bei den Geschäftsmodellen und damit auch bei der Lastverlagerung.	

Probleme und Wechselwirkungen

Doch warum sind Stromtankstellen schlecht und Stromstellen gut? Warum ist dieser kleine Unterschied so entscheidend?

Das Stromnetz hat ein Problem. Die Erzeugung von Strom und dessen Verbrauch müssen aus physikalischen Gründen immer exakt zeitgleich erfolgen. Gelingt dies nicht, gerät das Netz aus dem Takt und bricht im schlimmsten Fall zusammen. „Strom tanken“ erzeugt kurzfristige Leistungsspitzen, die man zudem zeitlich nicht verlagern kann. Stromtankstellen leisten somit keinen Beitrag zur Netzstützung.

Die Erneuerbaren Energien haben ein Problem. Der solare Energieverbund (Grafik 1) wird in Zukunft von Windstrom und Solarstrom dominiert. Deren Energieangebot folgt dem Wetter. Die einzigen Formen regel- oder speicherbarer Energie sind die Biomasse und die Wasserkraft. Konnte man in einem fossilen System bisher sehr einfach das Stromangebot regeln, so wird man in der solaren Zukunft verstärkt auf der Seite des Stromverbrauches regeln müssen (Stichwort: Smart Charging).

Elektroautos haben ein Problem. Sie können mühelos dem Stromnetz extrem große Leistungen abverlangen. „Dumme“ Elektroautos, die beim Anstecken an das Stromnetz beginnen, plump mit voller Leistung zu laden, verursachen im Netz

eher Probleme und tragen nichts zur Stabilisierung der Netze bei. Mit derartiger Technik sind weder Smart Charging noch Smart Grid Services möglich.

Tankstellen machen Probleme. Wer etwas bezahlt, der will es auch bekommen. Wenn man nun also versucht, an einer Stromtankstelle Fahrstrom zu verkaufen, dann will der Kunde diesen Strom auch erhalten; nach Möglichkeit so schnell es geht. Eine intelligente Verlagerung dieses Fahrstromverbrauches ist praktisch nicht mehr möglich, da sie dem Kunden (Autobesitzer) nur schwer zu vermitteln sein wird. Die Grundidee einer Stromtankstelle steht im Widerspruch zum Konzept des intelligenten Ladens.

Steckdosen haben ein Problem. Sie sind zu teuer. Elektroautos verbrauchen zu wenig Energie. Bereits in Teil 1 dieser Serie haben wir aufgezeigt, dass der tägliche Umsatz je E-Auto und Parkplatz nur bei rund einem Euro liegt. Unterstellt man einen Gewinn von rund 10%, so könnte ein Betreiber je Parkplatz maximal 30 Euro pro Jahr verdienen. Damit lässt sich eine Stromtankstelle nicht bezahlen und selbst bei einer ganz einfachen Stromstelle ist das Verkaufen von Strom (kWh) kein realistisches Geschäftsmodell. Die Kosten für ein Abrechnungssystem übersteigen den möglichen Gewinn. Dies zwingt zu neuen Abrechnungssystemen und Geschäftsmodellen (Stichwort: Smart Billing).

Solare Mobilität braucht Stromstellen

Der reine Verkauf von Strom („kWh“) und der Aufbau von Stromtankstellen erschwert nicht nur die Ausschöpfung sämtlicher technischer Potentiale der Elektromobilität für die Stabilisierung der Netze („kW“), sondern steht auch im Konflikt mit den neuen Geschäftsmodellen („km“) für nachhaltige Mobilitätskonzepte. Aus Sicht der Solaren Mobilität sind daher Stromstellen den Stromtankstellen vorzuziehen.

Stromstellen müssen Bestandteil der öffentlichen Stromnetze werden und diskriminierungsfrei allen Teilnehmern des Fahrstrommarktes zu den gleichen Bedingungen bereitgestellt werden.

Der nächste Teil unserer Serie wird detaillierter aufzeigen, warum und wie ein System aus Stromstellen die vielen hier aufgeführten Probleme lösen kann.

Weitere Informationen unter:

■ www.dgs.de/solarmobil-hintergrundinfos.0.html

ZUM AUTOR:

► Tomi Engel leitet den DGS Fachausschuss Solare Mobilität
tomi@objectfarm.org

Strom tanken



Kategorie	Stromautomat	Stromtankstelle	Batteriewechselstation
Typische Ladeleistung	2 bis 50 kW (AC)	50 bis 150 kW (DC oder AC)	weit über 1.000 kW („Akku“)
Stückpreis	2.000 bis 20.000 Euro	20.000 bis 50.000 Euro	vermutlich rund 500.000 Euro
Konstruktionsmerkmale	wetterfest, Vandalismusschutz, Displays, Knöpfe, Kartenleser, etc.	wetterfest, Vandalismusschutz, Displays, Knöpfe, Kartenleser, etc.	wetterfest, Vandalismusschutz, Displays, Knöpfe, Kartenleser, etc.
Zugangskontrolle	elektronischer Schlüssel i.d.R. gekoppelt an Abrechnungssystem	elektronischer Schlüssel i.d.R. gekoppelt an Abrechnungssystem	elektronischer Schlüssel i.d.R. gekoppelt an Abrechnungssystem
Lademanagement	möglich	nicht möglich	Ladevorgang ist zeitlich entkoppelt
Abrechnungssystem	vor Ort oder via Abbuchung	vor Ort oder via Abbuchung	vor Ort oder via Abbuchung
Anmerkungen	Im Unterschied zur Stromtankstelle ist hier kein Ladekabel am Stromautomaten.	Das Ladekabel ist typischer Weise immer fest mit der Stromtankstelle verbunden.	Erfordert mit Abstand den größten finanziellen und technischen Aufwand.

Tomi Engel (4), www.chademo.com, www.betterplace.com, www.memnicks.de

WESENTLICHER MEILENSTEIN FÜR PKW-ELEKTRIFIZIERUNG

CONTI ERHÄLT 7. INNOVATIONSPREIS „INTELLIGENZ FÜR VERKEHR UND LOGISTIK“ DES CNA E.V. NÜRNBERG



Foto: CNA/Kurt Fuchs

Verleihung des Innovationspreises – Intelligenz fuer Verkehr und Logistik – des CNA am 08.07.2009 in Nuernberg v.l.n.r. Dr. Roland Fleck (Stadt Nürnberg), Juergen Nutz, Joerg Grotendorst, (beide Conti)

Mit der Serienfertigung der weltweit ersten Batterie mit Lithium-Ionen-Technologie (Li-Ion) für ein Hybridfahrzeug wurde in Deutschland ein wesentlicher Meilenstein für die Elektrifizierung des Antriebsstranges im PKW gelegt: So begründet das „Center for Transportation & Logistics Neuer Adler e.V.“ (CNA) Nürnberg, warum der Automobilzulieferer Continental in diesem Jahr mit dem CNA-Innovationspreis „Intelligenz für Verkehr und Logistik“ ausgezeichnet wurde.

Zugelassen für den inzwischen zum 7. Mal verliehenen Preis waren wiederum „Bewerbungen aus Bayern“, wie CNA-Geschäftsführer Dr.-Ing. Werner Enser erläutert. „25 Vorschläge gingen heuer ein: Eine nicht ganz leichte Entscheidung für die Jury“, meint Enser.

Die Auszeichnung übergaben CNA-

Vertreter im Sommer direkt im neuen Continental-Hybridbatteriewerk Nürnberg. „Die Preisträger verdeutlichen das enorme Innovationspotenzial in der Metropolregion Nürnberg. Global Player wie Continental, in der Region verwurzelt, tragen entscheidend zur Festigung einer nationalen wie internationalen Spitzenstellung bei“, ist Jürgen Nutz überzeugt, der Vorstandsvorsitzende des CNA e.V. Tomi Engel, der DGS-Fachausschussvorsitzende Elektromobilität dagegen findet es „schon peinlich, für was man heute Innovationspreise bekommt.“ Denn eigentlich sei es „höchstens eine Erwähnung wert, dass eine solche Batterie in Serie produziert wird.“

Doch Tomi Engel irrt, wenn der „die Stückzahlen eher in den Bereich „Manufactur“ steckt. Denn Conti investierte in Nürnberg rund 3,3 Millionen Euro in

„Anlagen für die Serienproduktion der Li-Ion-Batterien. 23 neue Arbeitsplätze entstanden“, um „auf einer Fläche von rund 300 Quadratmetern pro Jahr bis zu 15.000 Li-Ion-Batterien“ zu fertigen, wie Rainer Pühl erläutert, der örtliche „Leiter Produktionssegment Hybrid“. Und er ergänzt: „Die Produktionskapazität kann kurzfristig verdoppelt werden“ – falls die Nachfrage ansteige. Denn zurzeit werde die in Nürnberg produzierte Li-Ion-Batterie nur im neuen Mercedes S400 BlueHYBRID in Serie eingesetzt: Ob dieser „Weiße Riese“ (sueddeutsche.de) – Leergewicht 1.955 kg; Benzinverbrauch 7,9 Liter pro 100 Kilometer; CO₂-Ausstoß 190 Gramm pro km; maximale Leistung 299 PS; in 7,3 Sekunden auf Tempo 100; elektronisch begrenzte Höchstgeschwindigkeit von 250 km/h – die Zukunft der Mobilität darstellt, bezweifeln viele Energie- und Verkehrsfachleute.

Jedenfalls wolle Continental „mit der Serienfertigung der Li-Ion-Batterie für Hybridfahrzeuge in Nürnberg seinen Anspruch festigen, mittels moderner Antriebstechnologien einen Beitrag zu leisten, den Verbrauch künftiger Fahrzeuge deutlich zu reduzieren und damit auch die CO₂-Emissionen zu senken“, heißt es vom Autozulieferer. Doch ob „das Conti-Werk Nürnberg mit der Entwicklung und Serienfertigung von Li-Ion-Batterien für Hybridfahrzeuge eine neue Ära in der Elektromobilität eingeleitet“ hat, wie Nürnbergs Wirtschaftsreferent Dr. Roland Fleck behauptet, stellt nicht nur Tomi Engel in Frage.

Selbst Jörg Grotendorst, Leiter der „Business Unit Hybrid and Electric Vehicles Division Powertrain“ bei Conti sieht es realistischer: „Hybridantriebe können den Kraftstoffverbrauch und damit die Emission von Abgasen bis zu 25 Prozent reduzieren. Dabei bieten Li-Ion-Batterien im Vergleich zu den derzeit noch in Hybrid-

Kompetenzinitiative CNA e.V.

Die Kompetenzinitiative für Verkehr und Logistik gestaltet seit 1996 die Zukunft im Bereich Verkehr und Logistik aktiv mit. Rund 750 Unternehmen der Branche erzielen mit 75.000 Mitarbeitern in der Metropolregion Nürnberg einen weltweiten Jahresumsatz von ca. 20 Mrd. Euro. Der CNA e.V. will die Wettbewerbsposition der Branche Verkehr und Logistik stärken und weiterentwickeln. CNA hat über 100 aktive Mitglieder und fast 500 Kompetenzpartner. Das Netzwerk befasst sich mit Logistik, Telematik, Automotive, Bahn- und Antriebstechnik.

WRA

fahrzeugen hauptsächlich eingesetzten Technologien wie Nickel-Metallhydrid eine deutlich höhere Speicherdichte.“

So wiege die Conti-Batterie zirka 25 Kilogramm bei einem Platzbedarf von rund 13 Litern. Über die Kapazität schweigt sich der Hersteller jedoch aus: Insider gehen von einer Zehn-Minuten-Kapazität von sieben Amperestunden bei 120 Volt Nennspannung aus – also etwa 0,9 kWh/10min. „Damit die Zellen nicht

dauerhaft unterschiedlich stark belastet werden, gleicht ein Cell Supervision Circuit (CSC) den Ladezustand aller Zellen in der Batterie aneinander an. So wird gewährleistet, dass die Li-Ion-Batterien tatsächlich die geforderten zehn Jahre oder 160.000 bis 240.000 Kilometer Fahrleistung bei voller Funktionalität, Leistung und Sicherheit absolvieren“, verspricht Conti.

Kontakte

CNA e.V.

Center for Transportation & Logistics

Neuer Adler

Theresienstraße 9

90403 Nürnberg

T: 0911-4809-4815

E: werner.enser@c-na.de

www.c-na.de

Continental AG

Division Powertrain

Katja Mattl oder Simone Geldhäuser

Siemensstr. 12

93055 Regensburg

T: 0941-790-61302 oder 0941-790-

4192

E: katja.mattl@contiautomotive.com

E: simone.geldhaeuser@contiautomotive.com

www.contiautomotive.com

ZUM AUTOR:► *Dipl.-Ing. Heinz Wraneschitz*

ist Journalist für Texte und Bilder.

Er schreibt vornehmlich über wirtschaftlich-technische Zusammenhänge der Themen Energie, Verkehr, Umwelt und Gesundheit.

Kontakt:

Feld-am-See-Ring 15a

91452 Wilhermsdorf

Tel. 0171/7356947 oder 09102/318162

E-Mail: heinz.wraneschitz@t-online.de

www.bildtext.de

RAL-Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.**Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen**

Bei der Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Fach- und Endkunden

können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder Auftragsvergabe mit dem Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ ausführen. Hierdurch schaffen sie eine rechtssichere technische Vertragsbasis und definieren gerichtsfest ihr Pflichtenheft für die Solarenergieanlage.

Vorteile für Fach- und Endkunden:

- Eindeutige Lieferbedingungen durch klare Produkt- und Leistungsbeschreibungen
- Transparenz durch objektive, neutral geprüfte und jederzeit einsehbare Gütekriterien
- Verlässlichkeit durch neutrale Fremdüberwachung der zertifizierten Unternehmen

Mitgliedsunternehmen:

können ihren eigenen Qualitätsanspruch durch eine Prüfung neutral bestätigen lassen und Kunden gegenüber mit dem RAL Gütezeichen dokumentieren. Sie haben Zugriff auf die Beratungsleistungen der Prüfer und können die Inhalte der Güte- und Prüfbestimmungen selber mitgestalten.

Vorteile für Unternehmen:

- Sichtbarer Qualitätsausweis durch das RAL-Gütezeichen gegenüber den Kunden
- Unternehmensberatung und Prozessverbesserung durch den Prüfvorgang
- Mitspracherecht an der Gestaltung der Güte- und Prüfbestimmungen



Mehr Informationen zum RAL Solar Gütezeichen (RAL-GZ 966) und zur Mitgliedschaft in der Gütegemeinschaft finden Sie unter:

www.ralsolar.de

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

www.ralsolar.de

„SCHWARZE SCHAFE“ BESSER ERKENNEN

BÜNDNIS GEGEN SOLARBETRUG SEIT 2008 AKTIV



Der Photovoltaikmarkt boomt: Hier das Solarstromkraftwerk Haimhausen (Landkreis Dachau)

Die weit überwiegende Anzahl der Betriebe und Akteure der Solarbranche arbeitet fair und nach den gängigen kaufmännischen Grundsätzen. Durch den anhaltenden Boom treten aber auch im Photovoltaik-Markt zunehmend Personen und Unternehmen mit betrügerischer Absicht in Erscheinung. So führte u. a. der starke Nachfragedruck im Frühjahr/Sommer 2008 insbesondere im Business-to-Business-Handel dazu, geschäftsübliche Vorsichtsmaßnahmen zu missachten und unkalkulierbare Risiken einzugehen. Der allgemeine Handelsdruck hat den mutmaßlichen Betrügern die Arbeit erleichtert, so dass zum Beispiel in zwei offenbar zusammenhängenden Betrugsserien insgesamt rund zwanzig Installationsbetriebe geschädigt wurden. Die Betrüger hatten den Betrieben Module angeboten, die sie gar nicht besaßen und folglich auch nicht liefern konnten. Eine hohe Vorkasse wurde aber kassiert.

Bündnisgründung erfolgreich

Vor diesem Hintergrund wurde im Juli 2008 das „Aktionsbündnis gegen Solarbetrug“ mit Unterstützung von neun

namhaften Akteuren aus der Solarbranche gegründet. Das Bündnis, an dem sich auch die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie von Beginn an als Partner beteiligt hat, agiert über die Internetplattform <http://www.solarbetrug.net> und eine Telefonhotline. Das Angebot wurde seitdem gut angenommen: Im Schnitt erfolgen monatlich rund 1000 Kontakte (Betriebe und Endkunden) zur Internetplattform und ca. 50 Anrufe/Mails. Durch die Arbeit des Bündnisses konnte der Schaden minimiert werden, weil etliche Akteure vorab vor Betrugsmaschen gewarnt werden konnten.

Die wenigen „schwarzen Schafe“ dürfen nicht den guten Ruf der Solarbranche und der Solartechnik nachhaltig schädigen, deswegen sollte jeder Branchenakteur einige Punkte beachten, um „schwarze Schafe“ auszugrenzen und den Branchenschaden zu minimieren.

Tipps für den Business-to-Business-Handel

Als Installationsbetrieb haben Sie zum Beispiel unverhofft ein sehr attraktives Angebot einer Ihnen noch unbekannten

Firma per Mail oder Fax bekommen. Im weiteren Verlauf der Verhandlungen fallen einige der folgenden Besonderheiten auf:

- Gesuchte Markenmodule werden deutlich unter den aktuell üblichen Marktpreisen angeboten.
- Die anbietende Firma wurde erst vor einigen Monaten gegründet oder ist erst seit kurzem im Photovoltaik-Bereich aktiv und weist keine bzw. fragwürdige Referenzen vor.
- Der Ansprechpartner beim Lieferanten ist telefonisch schwer erreichbar bzw. es existiert nur eine Handynummer oder ein offenbar ausgelagerter Sekretariatsservice. Ein Treffen in den Geschäftsräumen des Händlers wird abgelehnt.
- Der Lieferant kann wenig zu technischen Warendetails sagen bzw. kann Datenblätter erst nach Rücksprache mit seinem Vorlieferanten zur Verfügung stellen.
- In der Auftragsbestätigung finden sich falsche Fachbegriffe oder Modulbezeichnungen, die ein Branchenprofi kaum verwenden würde. Schreibfehler können ein Zeichen mangelnder Sorgfalt und fehlenden Sachverstandes sein.
- Die Ware ist angeblich bereits am Ort XY gelagert, darf aber nicht besichtigt werden.
- Der Lieferant sträubt sich gegen den Versand der Lieferpapiere oder deren Kopien.
- Die Zahlungsbedingungen erscheinen nicht sicher, da z.B. die Vorkasse lange vor Lieferung der Ware verlangt wird oder ein verkürzter Zahlungsweg direkt an den ersten Lieferanten in der Kette verweigert wird.
- Der Händler weist darauf hin, dass die Seriennummern eines Markenherstellers nicht an die europäische Niederlassung des Herstellers gegeben werden dürfen (Vorsicht: Graumarktware!).

- Die Zahlungsabwicklung über ein unabhängiges Treuhandkonto ist nicht möglich.

Besonders bei scheinbar lukrativen Geschäften, bei denen es in der Regel um viel Geld geht, ist Sicherheit besonders wichtig. Schützen kann man sich, indem man einige Vorkehrungen trifft:

- Nutzen Sie Wirtschaftsinformationsdienste (z.B. Bürgel Wirtschaftsinformationen oder Creditreform) zur präventiven Überprüfung der Kreditwürdigkeit Ihres Geschäftspartners.
- Bei größeren Geschäften sollten Sie vorher auf jeden Fall den potenziellen Geschäftspartner kennen lernen.
- Leisten Sie keine Vorkasse, ohne entsprechende Sicherheiten (z. B. Dokumente) oder vorherige positive persönliche Erfahrungen mit dem Lieferanten.
- Bestehen Sie auf der Herausgabe von Dokumenten, die die Echtheit bzw. Existenz der Ware nachweisen können (Ladepapiere, Flasherliste, Zertifikate).
- Überprüfen Sie ein Zertifikat z.B. auf folgenden Seiten:
 - <http://www.tuv-pv-cert.de/pv-cert/index.htm> (TÜV-Zertifikat)
 - http://www.vde.com/VDE_PI/Zertifizierungsregister/VDE_Online_Katalog.htm (VDE-Zertifikat)
 - <http://re.jrc.ec.europa.eu/solarec/esti/certific/aaindex.htm> (englisch, IEC-Standards)
- Nutzen Sie als Käufer eine der folgenden, als weitestgehend „sicher“ geltenden Formen der Zahlungsabwicklung:
 - Abwicklung über ein unabhängiges Treuhandkonto oder Anderkonto
 - Übertragbares oder nicht-übertragbares Bank-Akkreditiv (Letter of Credit)
 - Zahlung bei Abholung der Ware
 - Zahlung gegen Übergabe der Original-Lieferpapiere (Bill of Lading)

Tipps für Endkunden

Bei einer anvisierten Betriebsdauer der Photovoltaikanlagen von mindestens 20 Jahren ist die Qualität der Komponenten und der Installationsarbeiten ein wichtiger Faktor. Für einen erfahrenen Solarteur, ist die gelungene Zusammenstellung längst Alltagsgeschäft. Bei einer sieben kWp-Anlage sollten Sie z.B. grundsätzlich 2–3 Kostenvoranschläge bei verschiedenen Fachbetrieben einholen. Weitere Vorsichtsmaßnahmen sind:

- Eine 20–30%ige Vorkasse unmittelbar vor Lieferung und weitere Ab-

schlagszahlungen bei Lieferung und nach erfolgreicher Installation ist in der Solarbranche bei Endkunden keine Seltenheit mehr. Leisten Sie grundsätzlich keine Vorkasse ohne entsprechende Sicherheiten (Dokumente etc.) bzw. ohne fundierte persönliche Erfahrungen mit diesem Installationsbetrieb.

- Holen Sie unabhängige Referenzen ein: Informieren Sie sich über die Erfahrungen mit den vom Installationsbetrieb aufgestellten Solaranlagen und sprechen Sie ruhig auch mit den Betreibern.
- Seien Sie vorsichtig bei angeblich brandneuen, innovativen Produkten von marktunbekannten Herstellern, die extrem viel leisten sollen, ohne dass Erfahrungen in der Praxis oder überprüfbare Referenzanlagen vorliegen.
- Nutzen Sie das Internet für die Beschaffung von Informationen zu Produkten und Anbietern – oft gibt es zu unseriösen Angeboten und Anbietern bereits rege Diskussionen in einschlägigen Foren (z. B. www.photovoltaikeforum.com)
- Lassen Sie sich bei Ihrer Entscheidung für eine Anlage grundsätzlich nicht unter (Zeit-)Druck setzen und schauen Sie sich den Vertrag mit der Leistungsbeschreibung der Solaranlage genau an.
- Stellen Sie sicher, dass im Betrieb eine Funktionskontrolle der Anlage erfolgt: Sollte eine Minderleistung bestehen (z.B. durch Ausfall von Komponenten), so ist dies dann schnell feststellbar.
- Der Installationsbetrieb sollte Sie in den Betrieb der Anlage einweisen. Relevante Betriebszustände müssen erläutert werden, von Ihnen als Anlageneigentümer durchzuführende Prüfungen (z.B. monatliche Ertragsdatenerfassung etc.) sollten erklärt werden. Ein umfassendes Abnahmeprotokoll der PV-Anlage sollte standardmäßig durchgeführt werden (Informationen dazu gibt es u.a. unter
 - www.gueteschutz-solar.de/uploads/media/RAL-P3-Abnahmeprotokoll_01.pdf oder
 - www.photovoltaike-anlagenpass.de/der-anlagenpass/anlage-4)

Hohe Gewinnversprechen machen misstrauisch

Im Sommer 2009 hat sich die Marktsituation deutlich verändert: Derzeit gibt es am Solarmarkt erstmals deutlich mehr Module als nachgefragt werden und die

Preise haben sich erheblich reduziert. In Einzelfällen werden Endkunden Solarmodule überteuert und mit unseriösen Vertriebsmethoden angeboten. Als Endkunde sollten Sie grundsätzlich wachsam bei übertriebenen Versprechungen sein. Beispielsweise sind Betriebe, die Ihnen (selbst bei einer guten Dachausrichtung und hochwertigen Solarmodulen) für weite Teile Deutschlands einen Ertrag von jährlich über 1200 kWh pro installiertem kWp in Aussicht stellen, mit extremer Vorsicht zu genießen. Pauschale Aussagen zum Ertrag sind ohne Kenntnisse der Rahmenbedingungen ohnehin nicht seriös. Als Faustregel gilt: Auch in „Bestlagen“ und bei optimalen Rahmenbedingungen (gute Dachausrichtung, eine hochwertige und bewährte Komponentenauswahl mit guter Abstimmung zwischen Modul und Wechselrichter, Anlage in sonniger Lage etc.) sollte in Deutschland nicht mit Prognosen von deutlich über 1000 kWh pro Jahr und kWp kalkuliert werden. Sie können zum Beispiel unter <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps3/pvest.php> eine sehr grobe Einschätzung erhalten, welchen Solarertrag Sie bei Ihrem Standort erwarten können.

Weitere hilfreiche Links

- Aktuelle Informationen und Hinweise zum Schutz vor Betrugs- maschen finden Sie unter www.solarbetrug.net.
- Der Weg zu einer guten PV-Anlage: http://www.solid.de/uploads/media/Infoflyer11-Gute_Solarstromanlage_2te_Auflage.pdf.



www.Solarbetrug.net

ZUM AUTOR:

► **Matthias Hinnecke**
ist Diplom-Politologe; er koordiniert das Projekt „Aktionsbündnis gegen Solarbetrug“.

m.hinnecke@solarbetrug.net

UNIDO WILL KENIA ELEKTRISCHES LICHT BRINGEN

„LIGHTING UP KENYA“ MIT REGENERATIV-STROM UND MEHR /
UNIDO: ORGANISATION DER VEREINTEN NATIONEN FÜR INDUSTRIELLE ENTWICKLUNG / WIE LÄUFT ENTWICKLUNGSHILFE WIRKLICH?



H.E. Madam Heli Sirve, Ambassador of Finland donates LED lamps to children. With her is Paul Njuguna (left), UNIDO Expert and Mr. Gichovi Simon, CPC Project committee member

Es brauche nicht viel, um in armen Ländern wie Kenia die Kindersterblichkeit zu reduzieren und die Zahl der Hungertoten zu halbieren, meint Alexander Varghese: Schon kleine Mengen Strom, genau auf die einzelnen Bedürfnisse der Menschen abgestimmt, würden dafür genügen. Mit dem Projekt „Lighting Up Kenya“ will das die UNIDO beispielhaft beweisen.

Die UNIDO ist die „Organisation der Vereinten Nationen für industrielle Entwicklung“, und Varghese ist dort für die Entwicklung Technischer Zusammenarbeit in Kenia und Eritrea zuständig. Für den UNIDO-Mann ist „Energie die Voraussetzung, damit die Vereinten Nationen ihre Ziele erreichen, die sie sich mit der Millennium-Erklärung selbst gesetzt haben.“ Die unnötigen Tode zu reduzieren: Das steht ganz oben auf dieser UN-Erklärung.

Walter Danner, Leiter des DGS-Fachausschusses Biogas, hat viel Erfahrung in der Zusammenarbeit mit UNIDO. Auch wenn der Agraringenieur nicht immer überzeugt ist, dass Entwicklungshilfe ein Umdenken bei den von der Hilfe „betroffenen“ Menschen erzeugt, kooperiert „seine“ DGS-Sektion Niederbayern bei „Lighting Up Kenya“ mit UNIDO.

Doch die UNIDO glaubt fest daran, dass diese Art Entwicklungshilfe wirkt. Vor allem, wenn die Fähigkeiten der Menschen vor Ort genutzt werden: Sie sollen selbst planen, herstellen, zusammenbauen, betreiben und überwachen; das reduziere die Investitionskosten, führe zu mehr Nachhaltigkeit und schaffe Einkommensmöglichkeiten für die Bevölkerung dort.

Bei „Lighting Up Kenya“ setzt UNIDO auf „Community Power Centres“, kurz CPC: Ein gutes Dutzend CPC sind schon

am Laufen. Die deutsche Regierung habe ihm versprochen, die Installation von 100 von ihm „Power Kiosks“ genannten Energiezentralen zu unterstützen, berichtet Alexander Varghese. In erster Linie gehe es darum, Kerosinfunzel durch LED-Leuchten zu ersetzen, des äußerst niedrigen Strombedarfs wegen. Mit Hilfe von batteriegestützten Systemen könnten bald fast überall auf dem Land Mobiltelefone geladen werden, freut sich der UNIDO-Manager schon im Vorfeld kommender CPC-Einweihungen.

Ein Projekt läuft bereits seit ein paar Monaten; Varghese hat es mit „meinem Freund Walter Danner“ zusammen auf die Beine gestellt: In Bungoma verarbeitet eine Anlage aus der Dannerschen Ideenküche Schlachtabfälle in Biogas und Dünger. Aus dem Gas erzeugt ein Motor per Generator Strom; außerdem nutzen es die Bewohner Bungomas zum Kochen. Drei Jahre habe es gedauert, bis aus der Idee Wirklichkeit wurde: Nun müssen die Bungomaser nicht mehr im Dunkeln stehen, wenn wieder einmal kein Strom aus dem brüchigen Regionalnetz fließt.

Doch es muss nicht immer Biogas sein, was UNIDO empfiehlt, um Kenia zu erleuchten: Man nehme das, was vor Ort am Sinnvollsten erscheint und vorhanden sei. Das könnten kleine Wasserturbinen sein, Windräder, Pflanzenöl-Kraftwerke, Biogas – aber natürlich auch Solarstrom. Denn bekanntlich sind „Entwicklungsländer“ meist auch sonnenreiche Länder“, verweist Varghese auf die „langen, täglichen Sonnenperioden.“

CPCs, die örtlich eingerichteten Energiezentren, sollten die verschiedenen CO₂-neutralen Kraftwerke verknüpfen und Privathaushalte, kleine Unternehmen oder landwirtschaftliche Produktionseinrichtungen sicher mit Strom versorgen, lautet die UNIDO-Vorgabe. In



Beispiele aus dem Projekt



Machako in Kenias Kisii-District klappe das bereits hervorragend, berichtet Alexander Varghese.

Inzwischen soll nicht mehr nur Kenia mit Ökostrom erleuchtet werden: LURA heißt in Kurzform das „Lighting-Up Rural Africa Program“, in dem 100 CPC in zehn afrikanischen Ländern errichtet werden sollen – von Äthiopien bis Zimbabwe. Doch diesmal unterstützen weder die deutsche noch andere europäische Regierungen LURA: Das chinesische Wirtschaftsministerium ist der Hauptsponsor des Anfang 2009 gestarteten Programms.

Das „International Network on Small Hydro Power“ (IN-SHP), diese in China beheimatete Kleinwasserkraftanlagenvereinigung werde technische Hilfestellung geben, wurde ausgerechnet in Hangzhou (ebenfalls China) verkündet. Ein Schelm, wer als ersten Wunsch hinter dieser Entwicklungshilfe vermutet: „Die Firmen im Unterstützerland sollen Geld verdienen.“

Dabei ist dieses Denken seit Jahrzehnten in den „alten“ Entwicklungshilfe-Geberländern aus Europa und Amerika ganz normal. Und so zeigt LURA nur: Auch China hat wirklich begriffen, wie Marktwirtschaft weltweit funktioniert.

Ob Walter Danner diesen Eigennutz anprangern will, wenn er nicht mit allem einverstanden ist, was als „gut für die Menschen in den Entwicklungsländern“ angepriesen wird?

Kontakte

Dipl.-Ing. Walter Danner
Leiter Fachausschuss Biogas in der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Privat:
Haberskirchner Straße 16
94436 Simbach/Ruhstorf
T: 09954-90240
E: w.danner@t-online.de
www.dgs.de

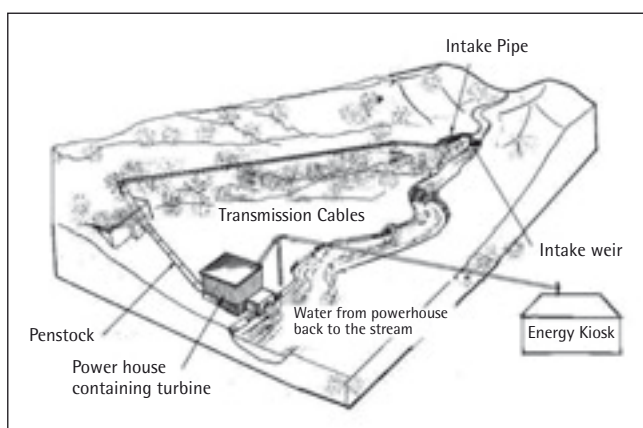
Alexander Varghese
UNIDO Representative for Kenya and Eritrea
P.O. Box 41609. 00100 GPO,
UN Complex - Room Q-118
Nairobi, Kenya,
T: +254-20-762 4369,
E: A.Varghese@UNIDO.org
www.unido.org/data/geodoc.cfm?cc=KEN

ZUM AUTOR:

► Dipl.-Ing. Heinz Wraneschtz ist Journalist für Texte und Bilder. Er schreibt vornehmlich über wirtschaftlich-technische Zusammenhänge der Themen Energie, Verkehr, Umwelt und Gesundheit.

Kontakt:

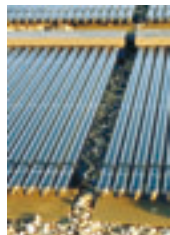
Feld-am-See-Ring 15a
91452 Wilhermsdorf
Tel. 0171/7356947 oder 09102/318162
E-Mail: heinz.wraneschtz@t-online.de
www.bildtext.de



Beispiele aus dem Projekt



Nutzerinformation Solarthermie



Sonnenwärme – Nutzen für jedes Haus



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Die Sonne als Energiequelle

Die Sonne strahlt jährlich eine enorme Energie auf die Erde. Allein in Deutschland übersteigt diese Menge den Energiebedarf im Jahr um etwa das Achtzigfache. Diese Energiequelle ist die nächsten 5 Milliarden Jahre unerschöpflich, kostenlos und umweltfreundlich. Fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und Erdöl sind dagegen nur begrenzt vorhanden. Ihre eigene Solaranlage macht Sie daher unabhängiger von den derzeitigen und kommenden Steigerungen der Energiepreise.

Es gibt zwei verschiedene Arten der Nutzung von Solaranlagen:

- Solarmodule erzeugen elektrischen Strom (Photovoltaik)
- Kollektoren gewinnen Wärme (Solarthermie)

Die solarthermische Nutzung ist Gegenstand dieser kleinen Broschüre.



Energiegehalt der jährlichen Sonneneinstrahlung auf die Erdoberfläche im Vergleich zum weltweiten Energieverbrauch sowie zu den Ressourcen fossiler und atomarer Energieträger [Daten: BMWi 2000]

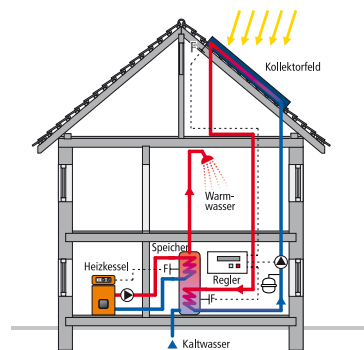


DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 01109	SOLARWATT AG www.solarwatt.de	Maria-Reiche-Straße 2a 0351-88950	Dresden 0351-8895-111
D 01129	SachsenSolar AG www.SachsenSolar.de	Barbarastr. 41 0351-8011854	Dresden 0351-8011855
D 01139	Elektro + Solar GbR	Veteranenstr. 3	Dresden
D 01189	BROCKMANN SOLAR GmbH	Heidelberger Str. 4	Dresden
D 01259	Rogge Stephan www.stephanrogge.de	Meußlitzer Str. 103 0351-2013611	Dresden 0351-2013624
D 01896	Firma Garten, Wasser-Wärme-Solar www.wasser-waerme-solar.de	Mittelbacher Str. 1 035955-43848	Lichtenberg 035955-43849
D 02739	SSL-Maschinenbau GmbH	Obercunnersdorfer Str. 5 03586-783516	Eibau
D 02754	Umweltschutz u. Strömungstechnik GmbH	Postfach 2 40	Zittau
D 03042	Borngräber GmbH www.borngraeber.com	Kiebuscher Str. 30 0355-722675	Cottbus 0355-727771
D 04105	Maslaton RA GmbH	Hinrichsenstraße 16 0341-149500	Leipzig 0341-1495014
D 04179	SMP Solartechnik www.smp-leipzig.de	Schomburgstr. 2 0341-9102190	Leipzig 0341-9107193
D 04626	GSS Gebäude-Solarsysteme GmbH	Windmühlenstr. 2 036602-509677	Löbichau
D 06217	Merseburger Innovations- und Technologiezentrum GmbH www.mitz-merseburg.de	Fritz-Haber-Str. 9 03461-2599100	Merseburg 03461-2599909
D 06279	Elektro Würkner GmbH	Eislebener Str. 1 A 034776-30501	Farnstädt
D 06536	SRU Solar AG www.sru-solar.de	Eichenweg 1 03464-270521-10	Berga 03464-270521-13
D 08132	Solar- und Energiesparsysteme Matthias Boden solar-energie-boden.de	Oto-Boessneck-Str. 2 037601-2880	Mülsen 037601-2882
D 08485	Bildungsinst. Pscherer GmbH	Reichenbacher Str. 39	Lengsfeld
D 09114	Envia - Mitteldt. Energie-AG	Chemnitz-Tal-Str. 13	Chemnitz
D 10115	dachdoc	Chausseestraße 6 030 / 2757 1661	Berlin 030 / 2757 1663
D 10117	EMB Energymakler UG (haftungsbeschränkt) www.energymakler.de	Friedrichstr. 90 030-88676040	Berlin 030-88675959
D 10178	LILA e.V.	Dirksenstr. 47	Berlin
D 10367	mSolar-Solarsysteme GmbH www.msolar.eu	Vulkanstraße 13 030-577973815	Berlin 030-577973829
D 10405	Syrius Ingenieur/Innengemeinschaft GmbH www.syrius-planung.de	Marienburger Str. 10 +49 (030) 613 951-0	Berlin +49 (030) 613 951 51
D 10623	Technische Universität Berlin	Fasanenstr. 88 030-31476219	Berlin 030-31476218
D 10709	GEOSOL Ges. für Solarenergie mbH	Cicerostr. 37 030-894086-11	Berlin 030/889207-10
D 10715	Umweltfinanz AG www.umweltfinanz.de	Berliner Str. 36 030/889207-0	Berlin 030/889207-10
D 10829	AZIMUT-Ingenieurbüro für rationelle Energietechnik www.azimut.de	Hohenfriedbergstr. 27 030-787 746 0	Berlin 030-787 746 99
D 10965	FGEU Forschungsges. für Energie u. Umwelttechn. GmbH	Yorkstr. 60	Berlin
D 12159	IUT Ingenieurbüro für umweltfreundliche Technik	Sponholzstrasse 26 030 8216625	Berlin 030 8216625
D 12307	Solarwerkstatt Berlin GmbH www.lichtung-sonne.de	Rohrbachstr. 13a 030-62409394	Berlin 030-62409395
D 12435	Phönix SonnenWärme AG	Am Treptower Park 28-30 030-5300 070	Berlin 030-530007-17
D 12437	Gneise 66 Planungs-u. Beratungs- GmbH	Kieffholzstr. 176 030-53601-333	Berlin
D 12489	skytron energy GmbH & Co. KG www.skytron-energy.com	Ernst-Augustin-Str. 12 +49 (0)30-6883159-0	Berlin +49 (0)30-6883159-99
D 12489	Solon Photovoltaik GmbH www.solon-pv.com	Am Studio 16 030-81879-100	Berlin 030-81879-110
D 12489	SOLON SE www.solon.com	Am Studio 16 030-81879-1000	Berlin 030-818 79-9888
D 12489	eleven solar GmbH www.elevensolar.de	Volmerstraße 9a 030/63923515	Berlin 030/63923518
D 12524	TECHNO SOLAR Solaranlagen GmbH	Falkenbrunnstr. 7	Berlin
D 13127	Siliken Deutschland GmbH www.siliken.com	Pankstr. 8-10 030 - 52 68 13 880	Berlin 030 - 52 68 13 881
D 13156	NSE-Schaltanlagenbau www.nm-solar.de	Wackenbergstr. 90 030/4767034	Berlin 030/4767033
D 13187	Parabel AG www.parabel-solar.de	Parkstr. 7-9 030 - 481 601 10	Berlin 030 - 481 601 12
D 13357	Abastrial GmbH	Schwedenstr. 11a 030-4925720	Berlin 030-49915444
D 13587	job-park GmbH www.job-park.de	Mertensstraße 127/131 030-330961625	Berlin 030-330961628
D 13593	Sol. id. ar	Winzerstr. 32a	Berlin
D 14059	Haas	Danckelmannstr. 9 +49 (0)30 321 232 3	Berlin
D 14109	Solarenergie Europe StE GmbH www.solarenergie-europe.eu	Königstr. 23 +49 30 475 95 314	Berlin
D 14163	Schoenau AG	Düppelstr. 1 030-7967912	Berlin 030-7958057

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 14480	Innowatt24 www.innowatt24.com	Gerlachstraße 33 0331 600 54 03	Potsdam 0331 600 65 79
D 14641	Havelland-Solar Ltd. & Co KG www.havelland-solar.de	Ernst Thälmann Str. 13b 033239-70907	Wachow 033239-70906
D 14641	Solarensys www.solarensys.de	An der Winkelheide 5 3323020976	Börnicken 3323020977
D 15890	FQZ Oderbrücke gGmbH	Werkstr. 1	Eisenhüttenstadt
D 16225	MP-TEC GmbH & Co. KG	W.-C.-Röntgen-Str. 10-12 03334-594440	Eberswalde 03334-594455
D 16359	Lauchawind GbR	Birkenallee 16	Biesenthal
D 17192	ÜAZ Waren Grevesmühlen e.V.	Warendorfer Str. 18 03991-747474	Waren
D 17358	scn energy gmbh	Ukransenstr. 12 03976-25680	Torgelow 03976-256822
D 18059	Ufe Umweltfr. Energieanl. GmbH	Joachim-Junius-Str. 9	Rostock
D 18211	S.G.N.GmbH Solar Gruppe Nord www.solargruppenord.com	Pappelallee 1 3820322812	Admannshagen-Bargeshagen 3820322807
D 20354	C. Illies & Co. Handelsgesellschaft mbH www.illies.de	Valentinskamp 18 040-35903-0	Hamburg 040-35903-245
D 20355	Sun Energy Europa GmbH www.sunenergy.eu	Fuhrentwiete 10 / Amelungstr. 040-5201430	Hamburg 040-520143-20
D 20537	Tyforop Chemie GmbH www.tyfo.de	Anton-Rée-Weg 7 040-209497-23	Hamburg 040-209497-20
D 21255	VEH Solar- u.Energiesysteme GmbH + Co. KG	Heidweg 16 04182-293169	Tostedt 040-209497-20
D 22549	Solektro www.solektro.de	Grubenstieg 6 040 / 84057070	Hamburg 040 / 84057071
D 22761	BP Solar Deutschland GmbH	Max-Born-Str.2 040-639585178	Hamburg
D 22765	Centrosolar AG www.centrosolar.com	Behringstr. 16 040-391065-0	Hamburg 040-391065-99
D 22767	Colexon Energy AG www.colexon.de	Große Elbstr. 45 040-280031-0	Hamburg 040-280031-101
D 23881	Solar-Plan International Ltd. www.solar-plan.de	Auf der Worth 15 04542-843586	Alt Mölln 04542-843587
D 24395	Karl-Heinz Paulsen Haustechnik GmbH www.badundwaerme.de	Nordstraße 22 04643-18330	Gelting 04643-183315
D 24983	EWS GmbH & Co. KG www.ews-handewitt.de	Am Bahnhof 20 04608-6781	Handewitt 04608-1663
D 25569	Achtern Dick Elektronik GmbH	Dorfstraße 3	Bahrenfleth
D 25821	S.A.T. Sonnen u. Alternativtechnik GmbH & Co KG www.alternativtechnik.de	Osterkoppel 1 04671-930427	Struckum 04671-930428
D 26135	Oldenburger Energiekontor www.oldenburger-energiekontor.de	Dragonerstr. 36 0441-9250075	Oldenburg 0441-9250074
D 26135	NQ Energy GmbH www.nq-energy.com	Gerhard-Stalling-Str. 60 a 0441/2057670	Oldenburg 0441/20576720
D 26180	Arntjen Solar GmbH www.arntjen.com	An der Brücke 33-35 04402-9841-0	Rastede 04402-9841-29
D 26605	Lefering International GmbH & Co. KG www.lefering-solar.de	Tjuechkampstraße 2A 04941/5819	Aurich 04941/61421
D 26629	Sun Cracks GmbH & Co.KG www.suncracks.de	Auricher Landstraße 21 0 49 43/ 91 01 - 60	Großefehn 0 49 43/ 91 01 - 65
D 27624	ad fontes Elbe-Weser GmbH HTTP://WWW.ADFONTES.DE	Drangstedter Str. 37 (04745) 5162	Bad Bederkesa (0421) 5164
D 27711	SOLidee www.solidee.de	Klein Westerbeck 17 04791-959802	Osterholz-Scharmbeck 04791-959803
D 27749	Stegmann Personaldienstleistung GmbH & Co. KG www.stegmann-personal.de	Cramerstraße 183 04221-97 30 40	Delmenhorst 04221- 97 30 427
D 28197	SBU Elbe-Weser GmbH www.sbu-elbe-weser.de	Dötlinger Str. 2-4 +49 (0) 421-620 601-0	Bremen +49 (0) 421-620 601-59
D 28219	Solarunion www.solarunion.eu	Osterfeuerberger Ring 6 A 0421 3803412	Bremen 0421 3803413
D 28757	Broszio Engineering	Aumunder Feldstr. 47	Bremen
D 28857	Reinhard Solartechnik GmbH http://www.reinhard-solartechnik.de	Brückenstr. 2 +49 424280106	Syke +49 424280079
D 30159	Kontor für Umwelttechnik GmbH	Prinzenstraße 21 0511-36844-0	Hannover 0511-36844-30
D 30163	Target GmbH www.targetgmbh.de	Walderseest. 7 0511-90968830	Hannover 0511-909688-40
D 30173	SunMedia	Hans-Böckler-Allee 7 0511-8441932	Hannover 0511-8442576
D 30449	Windwärts Sonne u. Wind GmbH & Co. Betreiber KG	Plaza de Rosalia 1 0511-123573-30	Hannover 0511-123573-19
D 30453	AS Solar GmbH	Am Tönniesberg 4a 0511-4755780	Hannover
D 31246	cbe SOLAR	Bierstr. 50 05174-922345	Lahstedt 05174-922347
D 31608	Hilbers GmbH	Schafstrift 1 05021-2611	Markklohe
D 31787	elektroma GmbH www.elektroma.de	Reimerdeskamp 51 05151 4014-12	Hameln 05151 4014-912
D 32257	E-tec Guido Altmann www.etc-owl.de	Herforder Str. 120 05223 878501	Bünde 05223 878502
D 32339	Wiemann www.wiemann.de	Karl-Arnold-Str. 9 05772-9779-19	Espelkamp 05772-935359
D 32427	Messen & Ausstellungen Rainer Timpe GmbH www.soltec.de	Simeonsplatz 4 0571-29 150	Minden 0571-20-270



Solarthermieanlage zur Warmwasserbereitung mit Heizkessel für die Nachheizung (F = Temperaturfühler)

Funktionsweise von Solarthermieanlagen

Der auf dem Dach oder an der Fassade installierte Sonnenkollektor wandelt das durch seine Glasscheibe eindringende Licht in Wärme um. Der Kollektor ist damit das Bindeglied zwischen der Sonne und dem Warmwassernutzer. Die Wärme entsteht aufgrund von Absorption der Sonnenstrahlung durch ein dunkel beschichtetes Blech, den Absorber. Er ist das wesentliche Bauteil des Kollektors. Im Absorber befindet sich ein System von Röhren, die mit einem Wärmeträgermedium gefüllt sind.

Dieses nimmt die gesammelte Wärme auf. Zusammengefasst zu einem Rohrstrang fließt es weiter zum Warmwasserspeicher. Dort wird die Wärme über einen Wärmetauscher an das Trinkwasser übertragen.

Das abgekühlte Medium fließt in einem zweiten Rohrstrang zum Kollektor zurück, das erwärmte Trinkwasser steigt im Speicher

nach oben. Entsprechend seiner Dichte bzw. Temperatur entsteht im Speicher eine Schichtung: das wärmste Wasser befindet sich oben (dort wird Warmwasser entnommen), das kälteste unten (dort findet die Kaltwassereinspeisung statt).

Bei üblicher Dimensionierung im Ein- und Zweifamilienhausbereich (pro Person etwa 1,2 bis 1,5 m² Flachkollektorfläche und ca. 80 – 100 Liter Speichervolumen) wird das Trinkwasser im Sommer weitgehend allein über die Solaranlage erwärmt.

Dadurch ergibt sich ein Jahresdeckungsgrad (Anteil der Sonnenenergie am Gesamtenergiebedarf für die Trinkwassererwärmung) von etwa 60 %.



Die restlichen 40 % der benötigten Energie müssen über eine Zusatzheizung vorwiegend im Winter gedeckt werden. Dies geschieht in der Regel über den Heizkessel und den oberen Wärmetauscher des Speichers.

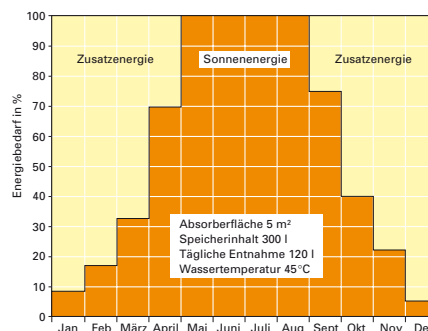
Mitentscheidend für die Höhe des Zusatzenergiebedarfs ist die am Kesselregler eingestellte Trinkwassersolltemperatur. Je niedriger diese eingestellt wird, z. B. auf 45 °C, desto höher ist der Deckungsanteil der Solarenergie und entsprechend niedriger der Anteil der Zusatzenergie und umgekehrt.

Wird eine Solaranlage bereits bei der Planung der Heizung berücksichtigt, bietet es sich an, sie hier auch zur Heizungsunterstützung einzusetzen.

Der geringe Wärmebedarf bei Niedrigenergiehäusern und die höheren Leistungen der modernen Solaranlagen begünstigen den Trend, Solarsysteme mit Heizungsunterstützung zu installieren. Besonders interessant ist die Kopplung einer solarthermischen Anlage mit z. B. einem Holzpelletkessel; dies macht den Bauherrn völlig unabhängig von fossilen Energien.

Unter bestimmten Umständen ist auch die Kombination mit einer Wasser-Wasser oder Sole-Wasser-Wärmepumpe sinnvoll.

Bei Neubauten mit einem hohen Wärmedämmstandard (gleich oder besser als die Energieeinsparverordnung vorschreibt) lassen sich solare Deckungsanteile am Gesamtwärmebedarf von 40 % und mehr erreichen.



Solarer Deckungsanteil in den einzelnen Monaten (Jahreswert: ca. 60 %)

Verschiedene Arten von Kollektoren können zum Einsatz kommen

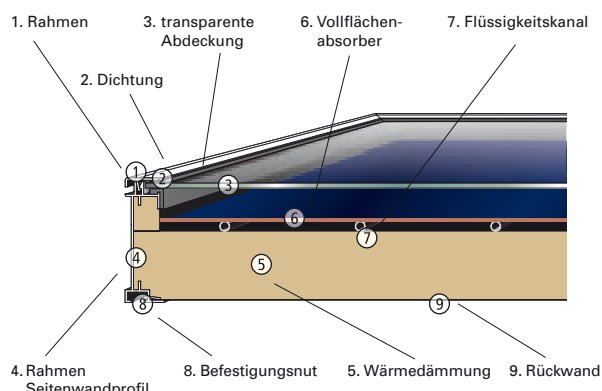
Flachkollektoren

Alle marktgängigen Flachkollektoren bestehen aus einem Metallabsorber in einem flachen, rechteckigen Gehäuse. Es ist zur Rückseite und zu den schmalen Seiten wärmedämmend. An der Oberseite, welche der Sonne zugewandt ist, ist er mit einer transparenten Abdeckung (normalerweise Glas) versehen.

Zwei Rohranschlüsse für den Zu- und Abfluss des Wärmeträgermediums führen meist seitlich aus dem Kollektor.

Flachkollektoren werden in verschiedenen Größen hergestellt: von 1,5 m² bis 12,5 m², in bestimmten Fällen auch größer. Die gängige Größe eines Flachkollektors beträgt ca. 2 m². Das Gewicht ist ca. 40 kg.

Flachkollektoren zeichnen sich durch ein günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis aus.



Vakuumröhrenkollektoren

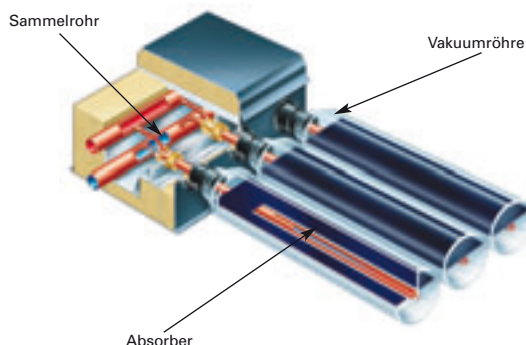
Bei dieser Art von Kollektoren ist der Absorber in eine evakuierte Glasröhre eingebaut. Die Wärmeverluste an die Umgebung sind durch die guten Wärmedämmeigenschaften des Vakuums (Prinzip Thermoskanne) fast vollständig reduziert.

Auch bei einer Absorbertemperatur von 120 °C und mehr bleibt das Glasrohr außen kalt.

Vakuumröhrenkollektoren werden in unterschiedlichen Bauformen angeboten. Gemeinsam ist ihnen der evakuierte Glaskörper, der als Gehäuse und transparente Abdeckung dient.

Vakuumröhrenkollektoren sind ca. 20 % leistungsfähiger als Flachkollektoren, dafür aber auch bis um den Faktor zwei teurer.

Sie ermöglichen eine effektive Heizungsunterstützung, die besonders in den Übergangszeiten Frühling und Herbst gefragt ist. Sie erreichen höhere Temperaturen als Flachkollektoren und lassen sich bei direkt durchströmten Röhren horizontal auf Flachdächern installieren, um die Windlast zu verringern oder um Belangen des Denkmalschutzes Rechnung zu tragen. Auch eine Fassadeninstallation kann ebenso wie bei Flachkollektoren in Erwägung gezogen werden.



DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 32760	S-M Solartechnik u. Bauelemente GmbH & Co. KG	Brokmeierweg 2	Detmold
D 32825	Phoenix Contact GmbH & Co. KG www.phoenixcontact.com	Flachmarktstr. 8 052353-30748	Blomberg
D 33100	oak media GmbH / energieportal24.de www.energieportal24.de	Technologiepark 13 05251 1489612	Paderborn 05251 1485487
D 33397	Nova Solartechnik GmbH	Am Bahnhof 20	Rietberg
D 33442	Elektro-Deiert GmbH www.elektro-deiert.de	Gildestr. 5 05245-3838	Herzebrock-Clarholz 05245-18686
D 33506	BVA Bielefelder Verlag	Postfach 100 653	Bielefeld
D 34119	ISET e.V.	Königstor 59	Kassel
D 34123	S + H Solar OHG www.sh-solarenergie.de	Otto-Hahn-Str. 5 0561-95380383	Kassel 0561-54586
D 34134	Kunsch Holger & Schröder Michael GbR www.iks-photovoltaik.de	An der Kurhessenhalle 16b 0561-9538050	Kassel 0561-9538051
D 34266	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1 0561-95220	Niestetal 0561-9522-100
D 34587	Ökotronik	Sälzerstr. 3a	Felsberg
D 34637	NEL New Energy Ltd. www.solar-nel.de	Birkenstr. 4 06698 919199	Schrecksbach 06698 9110188
D 35091	Wagner & Co GmbH www.wagner-solar.com	Zimmermannstr. 12 06421-8007-0	Cölbe 06421-8007-22
D 35390	ENERGIEART	Bahnhofstr. 73	Gießen
D 35423	Walz Erneuerbare Energien GmbH www.walz-lich.de	Hungerstr. 62 06404-9193-0	Lich 06404-919323
D 35578	SUN Teko U.G. + Co. KG	Unter dem Kirschbaum 6 06441-2100095	Wetzlar
D 35614	GeckoLogic GmbH	Industriest. 8 06441-87079-0	Aßlar
D 37073	Prager-Schule Göttingen gGmbH www.prager-schule.de	Weender Landstr. 3-5 0551-4965200	Göttingen 0551-4965291
D 37079	SOLARWALL International www.solarwall.de	Hetjershäuser Weg 3A 0551 95824	Göttingen 0551 95899
D 37130	Kunz Solar Tec GmbH	Auf dem Anger 10	Gleichen
D 38112	SOLVIS GmbH & Co. KG www.solvis.de	Grotian-Steinweg-Str. 12 0531-28904-0	Braunschweig 0531-28904-100
D 40219	SPIROTECH	Bürgerstr. 17 0211-38428-28	Düsseldorf
D 40489	Steimann Solar- und Heiztechnik GmbH www.steimann-solar.de	Auf der Krone 16 2037385281	Düsseldorf 2037385281
D 40721	versiko AG www.versiko.de	Liebigstraße 11-13 02103-929-0	Hilden 02103-929-4444
D 41836	Profi Solar	Am alten Bahnhof 8a 02435-1755	Hückelhoven
D 42117	SOLAR Werkstatt	Friedrich-Ebert-Str. 114 4920282964	Wuppertal 4920282909
D 42117	Borbet	Ravensberger Str. 49a	Wuppertal
D 42799	Membro Energietechnik GmbH & Co. KG www.membro.de	Julius-Kronenberg-Str. 11 02175-895000	Leichlingen 02175-89500-22
D 42853	Stadt Remscheid / Oberbürgermeisteramt	Hindenburgstr. 52-58	Remscheid
D 44225	Bek.Solar www.solarplus-dortmund.de	Zaunkönigweg 7 0231-9761150	Dortmund 0231-9761151
D 44227	asol solar GmbH asol-solar.de	Emil-Figge-Str.880 0231-97425670	Dortmund 0231-97425671
D 44807	FOKUS Energie-Systeme GmbH www.fokus-energie-systeme.de	Rensingstr. 11 0234-5409210	Bochum 0234-5409212
D 45506	Resol Elektronische Regelungen GmbH www.resol.de	Postfach 80 06 51 02324-96480	Hattingen 02324-964855
D 45701	SWB Sonnen- und Windenergie-Anlagenbau GmbH	Karl-Hermann-Straße 14 02366-41428	Herten
D 45883	GelsenPV www.gelsenpv.de	An der Landwehr 2 0209 77-99-709	Gelsenkirchen 0209 77-99-710
D 45886	abakus solar AG www.abakus-solar.de	Leithestr. 39 0209-7308010	Gelsenkirchen 0209-73080199
D 47269	ECOSOLAR e.K. www.ecosolar.de	Am Handwerkschhof 17 0203-8073185	Duisburg 0203-8073186
D 47506	ZWS Zukunftsorientierte Wärme Systeme GmbH www.zws.de	Pascalstrasse 4 02845-80 60 0	Neukirchen-Vluyn 02845-80 60 600
D 47623	Schraffen Service GmbH	Gewerbering 14	Kevelaer
D 48153	Armaceil GmbH www.armaceil.com	Robert-Bosch-Str. 10 05651-22305	Münster 05651-228732
D 49393	Norbert Taphorn GmbH www.taphorn-solar.de	Brägelers Str. 180 04442-921998	Löhne 04442 921999
D 49716	E.M.S. Solar GmbH www.ems-solar.de	Dieselstraße 18 05931-885580	Meppen 05931-8855811
D 49733	Photovoltaik Montage W. Brehm www.photovoltaiik-montage.eu	Dorfstraße 42 b 5934703463	Haren 5934703462
D 50226	Pirig Solarenergie www.Pirig-Solar.de	Gottlieb Daimler Str 17 02234 60397 0	Frechen 02234 60397 11
D 50829	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohlmann-Str. 17 0221-98966-230	Köln 0221-98966-11
D 50829	Ecostream Germany GmbH www.ecostream.de	Am Wasserman 36 0221-27070-3000221-27070-010	Köln

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 51766	MDT Solar - Eine Unternehmung der www.mdt.de	Papiermühle 1 02263-880	Engelskirchen 02263-4588
D 52066	RWTH Aachen ISEA / Inst. f. Stromrichtert.	Jägerstr. 17/19 02401-80-92203	Aachen
D 52372	heizen-hoch-3 Fa. Joh. Ramm www.heizen3.de	In der Held 6 02422/901002	Kreuzau 02422/1517
D 52399	Göbel Solar	Frankenstr. 12	Merzenich
D 52477	Pro-KÜHLSOLE GmbH	Maurerstr. 46	Alsdorf
D 52538	BMR solar solutions GmbH www.bmr-energy.com	Kirchberg 4 02454 936 928	Gangelt 02454 936929
D 53113	SolarWorld AG	Kurt-Schumacher-Str. 12-14	Bonn
D 53489	SOLAR-RIPP® www.solarripp.com	Am Finkenstein 19 02642 981481	Sinzig 02642 981482
D 53505	Karutz Ingenieur-GmbH	Mühlengasse 2 02643-902977	Altenahr 02643-903350
D 53819	Bedachungen Arnolds GmbH	Zur Hofstatt 3 02247-2462	Neunkirchen-Seelscheid
D 53879	F&S solar concept GmbH & Co.KG www.fs-sun.de	Malmedyer Straße 28 02251 148877	Euskirchen 02251 148474
D 53894	Energo GmbH	Unter dem Griesberg 8	Kommern
D 53909	Priogo GmbH www.priogo.com	Markt 15 02252-835210	Zülpich 02251-83521-19
D 54538	Schwaab	Brückenstr. 24	Kinheim-Kindel
D 55218	GEDEA-Ingelheim GmbH	Bahnhofstr. 21 06132-71001-20	Ingelheim 06132-71001-29
D 55252	RWS GmbH www.rws-solartechnik.de	Peter-Sander-Str.8 06134-727200	Mainz-Kastel 06134-21944
D 55278	Bauer Solartechnik GmbH www.bauer-solartechnik.de	Hinter der Mühl 2 06737/808122	Selzen 06737/808110
D 55578	Ip - Steuerungstechnik GmbH	Bahnhofstr. 34	Wallertheim
D 56076	SolarOne Deutschland AG http://www.solarone.de	Von-Galen-Str.19 0261-9148190	Koblenz 0261-9148191
D 56626	VIVA Solar Energietechnik GmbH	Otto-Wolf-Str. 12	Andernach
D 57482	G-TEC Ingenieure GbR	Kölner Str. 7	Wenden-Rothemühle
D 57520	Böhmer Maschinenbau	Industriestr. 15 02747-9236-12	Steinebach 02747-9236-36
D 57537	Elektro Conze GmbH www.elektro-conze.de	Köttlinger Weg 102 02742-910004	Wissen 02742-71208
D 57581	Brendebach Solartechnik	Raiffeisenstraße 38	Katzwinkel
D 58099	Westfa GmbH www.westfa.de	Feldmühlenstr. 19 02331-96660	Hagen 02331-9666-211
D 58135	NÖRDWEST Handel AG	Berliner Str. 26-36	Hagen
D 58454	Albedon www.albedon.de	Gleiwitzer Straße 11 02302-1792020	Witten 02302-1792021
D 58644	PV-Engineering GmbH www.pv-engineering.de	Augustastr. 24 02371-1595347	Iserlohn 02371-1595348
D 59227	Heitkamm GmbH + Co.KG	Friedenstr. 8 02382-9172-25	Ahlen
D 61440	Monier GmbH www.braas.de	Frankfurter Landstr. 2-4 06171 61 014	Öberursel 06171 612300
D 63457	Evonik Degussa GmbH	Rodenbacher Chaussee 4 06181-59-4324	Hanau 06181-59-2656
D 63486	Peter Solar- und Wärmetechnik GmbH www.peter-solar.de	Hauptstr. 14-16 06181-78877	Bruchköbel
D 63755	SCHOTT Solar GmbH www.schott solar.com	Carl-Zeiss-Str. 4 06023-91-1712	Alzenau 06023/91-1700
D 64720	Ralos GmbH www.ralos.de	Unterer Hammer 3 06061-96700	Michelstadt 06061-967010
D 65474	inek Solar AG	Am Schindberg 27	Bischofsheim
D 65779	GfM Ges. f. Machbarkeitsstudien mbH & Co. KG www.machbarkeitsstudie.eu	Am Hohenstein 3-5 06195 / 976 034	Kelkheim 06195 / 976 037
D 66111	Pro Solar GmbH & Co. KG www.pv24.eu	Victoriastraße 6 0681-9401940	Saarbrücken 0681-9401939
D 66440	CentroConsult UG www.centroconsult.de	Von-der-Leyen-Straße 5 +49(0)1805-88305583	Blieskastel +49(0)1805-88305583
D 66564	SGGT Straßenausstattungen GmbH www.sgg.de	Bahnhofstraße 35 06824-3080	Ottweiler 06824-308118
D 66663	SE-System GmbH	Haardterweg 1 - 3 06861-77692	Merzig
D 66740	Satel GmbH satel-energy.de	Schulstraße 54 06831/81555	Saarlouis 06831/892508
D 66978	WM Thermo-Technik GmbH	Marhöferstraße 60 06333-2662	Clausen 06333-775840
D 67065	EUROSOL GmbH www.eurosol.de	Am Bubenpfad 1 0621-595707-0	Ludwigshafen 0621-595707-90
D 67069	Willer Sanitär + Heizung GmbH www.willergmbh.de	Oppauer Str. 81 6216688988	Ludwigshafen 6216688963
D 67105	Kessler Gewerke www.kessler-gewerke.de	Große Kapellenstr. 24 06235-49799-15	Schifferstadt 06235-49799-10
D 67346	SOLTECH Solartechn. Anlagen	Tullastr. 6	Speyer

Schwimmbadabsorbermatten

Sonnenenergie wird sehr sinnvoll zur Erwärmung von Schwimmbädern eingesetzt. Gerade bei Freibädern oder Pools, die nur im Sommer genutzt werden, sind die Bedingungen für eine Solaranlage ideal, da die Sonneneinstrahlung während dieser Zeit hoch ist.

Die Schwimmbadabsorbermatten funktionieren im einfachsten Fall nach dem „Gartenschlauchprinzip“. Ein schwarzer Schlauch liegt in der Sonne und erwärmt sich, er

absorbiert die Sonnenstrahlung und wandelt diese in Wärme um. Wird dieser Schlauch vom Wasser durchströmt, gibt er seine Wärme an das Wasser ab.

In den sogenannten Absorbermatten werden viele solcher Schläuche oder Rechteckkanäle zusammengefasst.

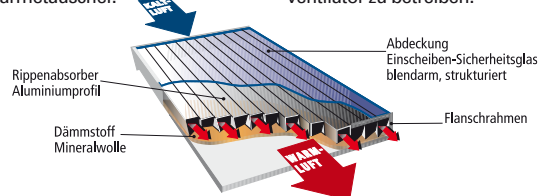
Man benötigt für eine Poolbeheizung etwa eine Absorberfläche, die 50 bis 80 % der Poolfläche entspricht.

Luftkollektoren

Aufbau und Funktion von Solarluftkollektoren ähneln dem von flüssigkeitsführenden Flachkollektoren mit dem Unterschied, dass als Wärmeträgermedium Luft verwendet wird. Vorteile von Luft gegenüber Wasser sind: Luft gefriert und siedet nicht.

Bei Dauernutzung des Gebäudes ist ein zusätzliches Heizsystem notwendig. Das technische Prinzip ist einfach: Außenluft wird bei solarem Angebot über den Kollektor angesaugt und über ein einfaches Verteilsystem in die einzelnen Räume transportiert.

Solare Luftsysteme können in jedes bestehende oder neue Gebäude eingebaut werden. Die solare Durchlüftung und Heizungsunterstützung des Gebäudes wird so ermöglicht, aber auch die Warmwasserbereitung über einen Wärmetauscher.



Der Solarspeicher

Um die kurzzeitigen Schwankungen im Energieangebot der Sonne auszugleichen, muss solar erwärmtes Wasser gespeichert werden.

Bewährt hat sich die Auslegung des Speichervolumens auf das 1,5- bis 2-fache des täglichen Bedarfs.

Im Ein- und Zweifamilienhausbereich sind Speicher von 300 bis 500 Liter Fassungsvermögen (zur Heizungsunterstützung ab 500 l) mit Anschlüssen für zwei Wärmetauscher üblich: einen unteren für den Anschluss an den Solarkreis und einen oberen für den Anschluss an den Heizkessel. Der Speicher ist in der Regel als Druckspeicher auf den normalen Druck des Trinkwassernetzes ausgelegt.

Die Speichertemperatur sollte auf ca. 60 °C begrenzt werden, da Kalk bei höheren Temperaturen ausfällt und die Wärmetauscherfläche zusetzt. Die Kaltwasserzuführung erfolgt immer von unten; eine möglichst kalte untere Zone (Temperaturschichtung) garantiert, dass die Solaranlage auch bei geringerer Einstrahlung noch mit gutem Wirkungsgrad arbeiten kann.

Eine gute Wärmedämmung des Speichers ist wesentlich; sie sollte 10 bis 15 cm dick sein, überall gut anliegen und auch den Speicherboden mit einbeziehen.

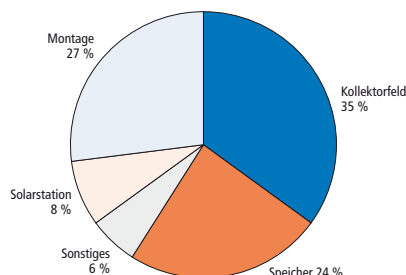
Bauliche Voraussetzungen

- Möglichst verschattungsfreie Dachfläche oder Freifläche.
- Neigung der Dachfläche zwischen 10° bis 60°, wobei 20° bis 40° optimal ist. Für heizungsunterstützende Anlagen eher 50° bis 60°.
- Dachausrichtung von Ost bis West, Süden ist optimal.
- Ausreichende Statik des Dachstuhls bei freistehenden Anlagen auf Flachdächern.
- Genügend Fläche je nach verwendeter Technologie und Energiebedarf.

Kosten

Für den Kauf inklusive Installation einer typischen Solaranlage zur Trinkwasserbereitung im Einfamilienhaus (ca. 4 bis 6 m² Kollektorfläche, 300 bis 400 Liter Solarspeicher) müssen Sie mit ca. 4.000 bis 5.000 Euro rechnen.

Für übliche Solaranlagen zur Heizungsunterstützung können Sie größenabhängig mit Preisen von 8.000 bis ca. 10.000 Euro, bei sehr großer Dimensionierung oder kompliziertem Aufbau auch bis zu 12.000 Euro rechnen.



Kostenstruktur thermischer Anlagen zur Warmwasserbereitung im Ein- und Zweifamilienhausbereich

Förderprogramme

Detaillierte Informationen über regionale und bundesweite Förderprogramme finden Sie unter folgenden Internetadressen:

- www.solarserver.de/geld.html
- www.solarfoerderung.de
- www.dgs.de
- www.dgs-berlin.de
- www.solaranlagen-online.de
- www.iwr.de

Erträge und Nutzen

Eine gute Brauchwasseranlage für einen 4-Personen-Haushalt mit 6 m² Flachkollektoren und einem 400-Liter Solarspeicher kostet ca. 4.500 Euro als beispielhaftem Durchschnittspreis.

Die Betriebskosten durch Wartung und Pumpenstrom sind gering. Mit dieser Anlage lassen sich ca. 2.100 kWh Nutzwärme pro Jahr als Ertrag der Anlage erzielen. Die damit erreichte Einsparung von Heizöl liegt bei etwa 250 Litern oder dem entsprechenden Gasäquivalent.

Es ist allerdings sehr wahrscheinlich, dass die Preise für fossile Energieträger in den kommenden Jahren drastisch steigen werden.

Rechnet man mit einem durchschnittlichen Ölpreis von 1,20 Euro pro Liter, spart man in 20 Jahren schon 6.000 Euro bei statischer Betrachtungsweise ein. In diesem Zeitraum entlastet die Solaranlage die Erdatmosphäre um 12,9 Tonnen CO₂ (gegen Öl gerechnet).

5.000 Liter Öl zu 0,80 €/l = 4.000,00 €

5.000 Liter Öl zu 1,20 €/l = 6.000,00 €

Die Nutzungsdauer der Solaranlage beträgt mind. 20 Jahre. In dieser Zeit werden also 5.000 Liter Öl gespart.

Bei einem durchschnittlichen Ölpreis von 0,80 Euro pro Liter in den nächsten 20 Jahren hätte sich bei statischer Betrachtungsweise die Solaranlage zu 90 % amortisiert. Unter Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten durch Bund, Länder und Kommunen ist eine komplette Amortisation möglich.

Die Investition des Hauseigentümers in eine Solaranlage ist wirtschaftlicher Eigennutz: die Solaranlage erhöht den Wert des Gebäudes und macht sich so bei einem eventuellen Verkauf positiv bemerkbar. Auch in der Energieeinsparverordnung wird die Solaranlage mit einem Bonus belohnt, so dass der Energiepass bessere Werte aufweist.

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 68159	MVV Energie AG www.mvv-energie-ag.de	Luisenring 49 0621-2900	Mannheim 0621-2903475
D 68165	Mannheimer Versicherung AG www.lumi.info	Augustaanlage 66 0180-22024	Mannheim 0180-2998992
D 68219	Schwab GmbH	Wilhelm-Filchner-Str. 1-3 0621-896826	Mannheim 0621-896821
D 68642	Giegerich Energieberatung	W.-Rathenau Str. 2 06206-1577862	Birstadt 06206-1577863
D 68723	einsolar www.einsolar.de	Sternallee 88 06202/978938	Schwetzingen 06202/978937
D 68753	WIRSOL Deutschland GmbH www.wirsol.de	Schwetzingen Straße 22-26 07254-957851	Waghäusel 07254-957899
D 69502	SUN PEAK Vertrieb www.sunpeak.eu	Auf den Besenäckern 17 06201-602070	Hemsbach 06201-602070
D 70173	Engotec GmbH	Kronprinzstr. 12	Stuttgart
D 70173	enBW Kraftwerke AG, KWG TT	Lautenschlagerstr. 20 0711-2181-0	Stuttgart 0711-2181-111
D 70376	Solarenergie Zentrum	Krefelder Str. 12	Stuttgart
D 70439	Gühring-Solar GmbH www.elektro-guehring.de	Freihofstr. 20 0711/802218	Stuttgart 0711/802229
D 70469	Bickele und Bühler	St. Pöltenerstr. 70	Stuttgart
D 70563	Eppele	Fremdstraße 4	Stuttgart
D 70563	TRANSOLAR Energietechnik GmbH	Curierstr. 2	Stuttgart
D 70563	Unmüßig GbR., Markus und Peter	Katzenbachstraße 68 0711 7355710	Stuttgart 0711 7355740
D 70736	PRAMAC Lifter GmbH www.pramac.com	Salierstraße 48 0711/51 74 29 0	Fellbach 0711/51 74 29 99
D 71034	Axitec GmbH www.axitecsolar.com	Otto-Lilienthal-Str. 5 07031-6288-5186	Böblingen 07031-6288-5187
D 71116	Papendorf Software Engineering GmbH	Robert-Bosch-Str. 10 07051-936980	Gärtringen
D 71229	K2 Systems GmbH www.k2-systems.de	Riedwiesenstraße 13 - 17 07033-4666521	Leonberg 07033-4666509
D 71263	Krannich Solar GmbH & Co. KG www.krannich-solar.de	Heimsheimer Str. 65/I 07033-3042-0	Weil der Stadt 07033-3042-0
D 71263	Diebold GmbH www.diebold-sanitaer.de	Badtorstr. 8 +49 (0)7033/2859	Weil der Stadt +49 (0)7033/7210
D 71394	Dorfmüller www.dorfmueeller-solaranlagen.de	Gottlieb-Daimler-Str. 15 07151 94905-0	Kernen-Rommelshausen 07151 94905 40
D 71560	Sonne-Licht-Wärme	Im Märchengarten 22	Sulzbach/Murr
D 71679	Hugo Häffner Vertrieb GmbH & Co. KG	Friedrichstr. 3 07141/670	Asperg 07141/6733295
D 72072	Suntech-Regenerative-Energiesysteme	Aixerstr. 74 07071-78261	Tübingen
D 72108	Industrieberatung Burkart	Hermann-Hesse-Str. 10	Rottenburg
D 72280	Energie & Umwelttechnik www.rochusrothmund.de	Birkenweg 16 07443-171550	Dornstetten 07443-171551
D 72414	Sonnennergie GmbH www.sonnennergie.de	Panoramastr. 3 07478-9313-100	Rangendingen 07478-9313-150
D 72639	Strumberger Solartechnik www.strumberger-solartechnik.de	Im Dentel 21 07022 969284	Neuffen 07022 260544
D 72669	Helmut Zink GmbH www.zink-heizung.de	Kelterstraße 45 07022-63011	Untersingen 07022-63014
D 72762	REECO GmbH www.energie-server.de	Unter den Linden 15 07121-3016-0	Reutlingen 07121-3016-100
D 72805	Rieger GmbH + Co. KG www.eur-rieger.de	Friedrichstr. 16 07129-9251-0	Lichtenstein 07129-9251-20
D 73460	Solar plus GmbH www.solarplus.de	Königsberger Str. 38 07361-970437	Hüttlingen 07361-970436
D 73540	Wolf Heizung-Sanitär GmbH	Böbinger Str. 52	Heubach
D 74172	KACO Gerätetechnik GmbH www.kaco-geraetechnik.de	Gottfried-Leibnitz-Str. 1 +49-(0)713238180	Neckarsulm +49-(0)7132381822
D 74357	UPR-Solar GmbH & Co. KG www.upr-solar.de	Wilhelm-Maybach-Str. 8 07143-404765	Bönnigheim
D 74579	Ingenieurbüro Leidig www.ingenieurbuero-leidig.de	Ginsterweg 2 07962 1324	Fichtenau 07962 1336
D 74585	Pfänder GmbH Gebäudesystemtechnik www.pfaender.de	Bachstr. 15 07958-9800-0	Rot am See -50
D 74906	Müller Solartechnik www.mueller-solar-technik.de	Ludwigstr. 35 07268-919557	Bad Rappenau
D 75101	Solar Promotion GmbH	Postfach 170	Pforzheim
D 75105	Energio GmbH www.energio-solar.de	Postfach 100 550 07231-568774	Pforzheim 07231-568776
D 75181	Innovative Solar Technologie GmbH www.isat-solar.de	Kreuzwiesenstr. 1 +49-(0)7234-4763	Pforzheim +49-(0)7234-981318
D 75392	SOLARSYSTEM SÜDWEST GMBH www.ssw-solar.de	Siemensstrasse 15 07056-932978-0	Deckenpfronn 07056-932978-19
D 75417	Esaa Böhringer GmbH www.esaa.de	Haldenstr. 42 07041-84545	Mühlacker 07041-84546
D 75444	Wiernsheim	Postfach 40	Wiernsheim
D 76131	Solution Solarsysteme GmbH	Humboldtstr. 1 0721-96 134-10	Karlsruhe 0721-96 134-12

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 76135	Flierl Heizung Sanitär Klima www.flierl-haustechnik.de	Marie-Alexandra-Str. 16 0721-30200	Karlsruhe 0721-387470
D 76275	Ochs GmbH	Schottmüllerstr. 11 07243-2274	Ettlingen 07243-21438
D 76327	Bau-Solar Süd-west GmbH www.bau-solar.de	Friedenstraße 6 07240 944 700	Pfinztal 07240 944 702
D 76448	eurosunenergy GmbH & Co.KG www.eurosunenergy.com	Küferstraße 5 07245 807911	Durmersheim 07245 807913
D 76593	W-quadrat Westermann & Wörner GmbH www.w-quadrat.de	Baccarat-Straße 37-39 07224/9919-00	Gernsbach 07224/9919-20
D 76646	SHK Einkaufs- und Vertriebs AG	Zeiloch 13 07251-932450	Bruchsal 07251-9324599
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a 07253-94120	Ubstadt-Weiher
D 76831	Sonnenfänger GmbH www.sonnenfänger.net	Hauptstr. 52 06349-5893	Heuchelheim-Klingen 06349-5893
D 77756	Krämer Sanitärtechnik GmbH	Einbacher Str. 43 07831-7676	Hausach 07831-7666
D 77871	EnergieControll GmbH & Co. KG www.energiecontroll.de	Carl-Benz-Str. 16 07843/9941-0	Renchen 07843/9941-10
D 77933	Der Dienstleister	Im Lotzbeckhof 6/1 07821/954511	Lahr 07821/954512
D 78056	Sikla GmbH ZGN www.sikla.de	In der Lache 17 07720-948278	Villingen-Schwenningen 07720-948178
D 78073	Stadtverwaltung Bad Dürkheim	Luisenstraße 4 07726-666-241	Bad Dürkheim
D 78224	R. Behn Ingenieurbüro www.energie-behn.de	Hörstraße 7 07731-79508-0	Singen 07731-79508-20
D 78224	Taconova GmbH www.taconova.de	Rudolf-Diesel-Str. 8 07731-982880	Singen 07731-982888
D 78239	Gerlach	Arlener Str. 22	Rielasingen/Worblingen
D 78239	Sanitär Schwarz GmbH www.sanitaer-schwarz.de	Zeppelinstraße 5 07731-93280	Rielasingen-Worblingen 07731-28524
D 79108	badenova AG & Co. KG	Tullastr. 61	Freiburg
D 79110	Fraunhofer-Institut f. Solare Energiesysteme	Heidenhofstr. 2	Freiburg
D 79110	Solar Info Center GmbH www.solar-info-center.de	Emmy-Noether-Str. 2 0761 - 55 78 500	Freiburg 0761 - 55 78 509
D 79111	S.A.G. Solarstrom Vertr. GmbH www.solarstromag.com	Sasbacher Str. 5 0761-4770-0	Freiburg 0761/4770-555
D 79111	Creotecc GmbH www.creotecc.de	Sasbacher Straße 9 0761 / 21686-0	Freiburg 0761 / 21686-29
D 79114	SolarMarkt AG www.solarmarkt.com	Christaweg 42 0761-120 39 0	Freiburg 0761 - 120 39 39
D 79216	Ökobuch Verlag & Versand GmbH	Postfach 11 26 049-7633-50613	Staufen 049-7633-50870
D 79219	Gfell Consulting Ltd. www.gfell-consulting.com	Ballrechter Straße 1 07633-9239907	Staufen 07633-9239909
D 79244	Ortlieb Energie + Gebäudetechnik	Felsengasse 4 07636-383	Münstertal
D 79331	Delta Energy Systems GmbH	Tscheulinstr. 21 07641-455 252	Teningen
D 79346	gerber energie systeme gmbh www.gerber.tv	Coulonger Straße 8 07642-92118-0	Endingen 07642-92118-18
D 79400	Graf Haustechnik GmbH	Im Helbling 1 07626-7241	Kandern
D 79539	CONSOLAR Energiespeicher u. Regelungssysteme GmbH	Gewerbestraße 069-61991128	Lörrach
D 79588	Billich Solar- und Elektrotechnik www.haustechnik.de illich	Feuerbachstr. 29 / Egringen 07628-797	Efringen-Kirchen 07628-798
D 79639	Issler GmbH www.issler.de	Bäumleweg 1 07624-50500	Grenzach-Wyhlen 07624-505025
D 79736	Schäuble www.manfred-schaeuble.de	Murgtalstr. 28 07765-919702	Rickenbach 07765-919706
D 79737	Pritzel	Giersbach 28	Herrischried
D 79774	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	Albbruck / Birndorf
D 79801	Solarenergiezentrum Hochrhein www.solarenergiezentrum-hochrhein.de	Küssnacher Straße 13 07742-5324	Hohentengen 07742-2595
D 80339	HDI-Gerling Industrie Versicherung AG hdi-gerling.de	Ganghoferstraße 37-39 089-2107 483	München 0511-645 1151085
D 80804	REC Solar Germany GmbH www.recgroup.com	Leopoldstraße 175 089-4423859-0	München 089-4423859-99
D 80637	ZENKO www.zenko-solar.de	Dom-Pedro-Str. 22 089-1588145-0	München 089-1588145-19
D 80797	Solararchitektur Dipl.-Ing. Götz Fieseler www.solar-architektur-muenchen.de	Hornstraße 11 049-89-341805	München 049-89-34020179
D 80807	Meyer & Co. www.solar-meyer.de	Ingolstädter Straße 12 089-350601-0	München 089-350601-44
D 80809	Solarbonus GmbH www.solarbonus.de	Schleißheimer Str. 207 089 31409933	München 089 37067868
D 81379	G. Hoffmann GmbH	Zielstattstr. 5 089-7872653	München
D 81549	Memminger	Balanstraße 378	München
D 81549	EURA.Ingenieure Schmid	Schwarzenbacher Straße 28	München
D 81549	futurasol GmbH www.futurasol.de	Paulsdorferstr. 34 089-62232565	München 089-420956492-9

Das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen. Bei der Solar-technik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben werden sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Das RAL-Gütezeichen, das von der DGS im Jahre 2005 initiiert wurde, bestimmt den Inhalt der technischen Lieferbedingungen für Komponenten, die Konzeption, die Montage, den Service und den Betrieb von solarthermischen und photovoltaischen Anlagen.

Kunden können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie in ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder bei der Auftragsvergabe den Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ aufnehmen. Hierdurch schaffen Sie eine rechtssichere technische Vertragsbasis und definieren ihre Anforderungen an eine Solaranlage in einer Weise, die auch vor deutschen Gerichten Bestand hat.

Zusammengefasst sind die Vorteile für den Kunden:

- Eindeutige Lieferbedingungen durch klare Produkt- und Leistungsbeschreibungen
- Transparenz durch objektive, neutral geprüfte und jederzeit einsehbare Gütekriterien
- Verlässlichkeit durch neutrale Fremdüberwachung

Mehr Informationen zum RAL-Gütezeichen finden Sie unter

- www.gueteschutz-solar.de



DGS Angebote

- DGS-Infoportal www.dgs.de
- Information der breiten Öffentlichkeit
- Herausgabe der Zeitschrift SONNENENERGIE
- Kampagnen und Öffentlichkeitsarbeit
- Projektentwicklung, Gutachten und Energieberatung
- Qualitätssicherung
- Veranstaltung von Tagungen, Kongressen, Seminaren, Ausstellungen und dem Internationalen Sonnenforum
- Herausgabe von Fachliteratur (Leitfäden Photovoltaik, Solarthermie und Bioenergie) und Informationsmaterial
- Kostenfreier DGS-Newsletter
- Mitarbeit bei technischen Regeln und Richtlinien zur Solarenergie
- Fachausschüsse zu den Themen: Aus- und Weiterbildung, Biomasse, Energieberatung, Hochschulen, Photovoltaik, Solares Bauen, Solarthermie, Simulation, Solare Mobilität sowie Wärmepumpen

Die DGS bietet im Rahmen der SolarSchule Berlin und den bundesweiten SolarSchulen ein vielfältiges Kurs-, Fort- und Weiterbildungsprogramm an, z. B.:

- DGS-Fachkraft Photovoltaik
- DGS-Fachkraft Solarthermie
- Solarfachberater



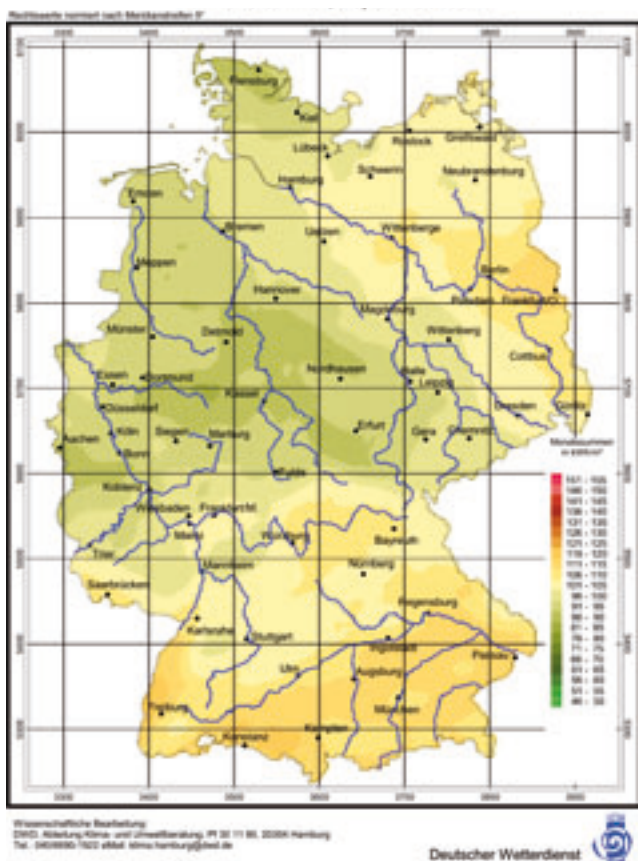
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Emmy-Noether-Str. 2
80992 München
Telefon (089) 52 40 71
Telefax (089) 52 16 68
eMail info@dgs.de
web www.dgs.de

Bestellmöglichkeit:

Die Nutzerinformationen für Photovoltaik und Solarthermie können Sie als Einzelheft bestellen. Informationen finden Sie im DGS-Buchshop.

Globalstrahlung – September 2009



Monatssummen September 2009 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	90	Luebeck	100
Augsburg	111	Magdeburg	101
Berlin	109	Mainz	101
Bonn	92	Mannheim	99
Braunschweig	95	Muenchen	109
Bremen	94	Muenster	94
Chemnitz	97	Nuernberg	105
Cottbus	106	Oldenburg	94
Dortmund	92	Osnabrueck	91
Dresden	103	Regensburg	110
Duesseldorf	94	Rostock	104
Eisenach	90	Saarbruecken	107
Erfurt	91	Siegen	94
Essen	93	Stralsund	103
Flensburg	90	Stuttgart	102
Frankfurt a.M.	102	Trier	99
Freiburg	114	Ulm	108
Giessen	96	Wilhelmshaven	92
Goettingen	90	Wuerzburg	106
Hamburg	101	Luedenscheid	89
Hannover	94	Bocholt	96
Heidelberg	100	List auf Sylt	93
Hof	100	Schleswig	90
Kaiserslautern	98	Lippspringe, Bad	89
Karlsruhe	106	Braunlage	88
Kassel	89	Coburg	104
Kiel	93	Weissenburg	106
Koblenz	96	Weihenstephan	112
Koeln	95	Harzgerode	89
Konstanz	115	Weimar	92
Leipzig	96	Bochum	92

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 81671	Hierner GmbH	Trausnitzstraße 8 089-402574	München
D 81679	Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG www.hanser.de	Kolbergerstr. 22 8999830200	München 8999830225
D 81925	BayWa AG www.baywa.de	Arabellastr. 4	München
D 82024	Huber + Suhner GmbH	Mehlbeerenstr. 6 089-61201-0	Taufkirchen
D 82031	Waldhauser GmbH & Co	Hirtenweg 2	Grünwald
D 82041	Ingenieurbüro Gams	Zugspitzstr.32 089-6134553	Oberbiberg 089-61300535
D 82194	PTZ Ing.-Gesellschaft mbH	Breslauer Str. 40-42	Gröbenzell
D 82205	SWS-SOLAR GmbH	Carl-Benz-Str. 10 08105-772680	Gilching 08105-772682
D 82211	Thermo-Fresh-Heizsysteme	Hermann-Rainer-Straße 5	Herrsching
D 82319	Landkreis Starnberg www.landkreis-starnberg.de/energiwende	Strandbadstr. 2 08151 148-442	Starnberg 08151 148-524
D 82399	Ikarus Solartechnik	Zugspitzstr. 9 08807-8940	Raisting
D 82515	Dachbau Vogel www.dachbau-vogel.de	Kräuterstraße 46 08171 - 48 00 75	Wolfratshausen 08171 - 48 00 76
D 82541	Ermisch GmbH www.ermisch-gmbh.de	Schlichtfeld 1 08177-741	Münsing 08177-1334
D 83022	UTEO Ingenieurservice GmbH	Hechtseestr. 16	Rosenheim
D 83026	WALTER-ENERGIE-SYSTEME www.walter-energie-systeme.de	Kirnsteinstr. 1 08031-400246	Rosenheim 08031-400245
D 83229	Martin Reichl GmbH www.projektsonne.de	Kampenwandstr. 90 70007002006	Aschau 70007002009
D 83233	CM-SOLAR Christian Muche www.cmsolar.de	Ludwig-Thoma-Str. 13b 08051-9654455	Bernau 08051-9654456
D 83361	Verband der Solar-Partner e.V.	Holzhauser Feld 9 08628-98797-0	Kienberg
D 83527	Schletter GmbH www.schletter.de	Alustraße 1 08072-91910	Kirchdorf 08072-9191-9100
D 83714	EST Energie System Technik GmbH	Stadtplatz 12	Miesbach
D 84028	IFF Kollmannsberger KG	Neustadt 449 0871-9657009-0	Landshut 0871-9657009-22
D 84034	Neumayr Heizungsservice http://www.neumayr-heizungsservice.de	Arnold-Böcklin-Weg 24 87155180	Landshut 87150267
D 84048	Wolf GmbH	Industriestr. 1	Mainburg
D 84048	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Pfarrer Schmid Str. 12 08751-810 921	Mainburg
D 84307	HaWi Energietechnik AG www.hawi-energy.com	Im Gewerbepark 10 08721-78170	Eggenfelden 08721-7817100
D 84539	Manghofer GmbH	Mühlendorfer Str. 10 08636-9871-0	Ampfing
D 84564	Solklima e.K. www.solklima.com	Im Stielhölzl 26 08637-986970	Oberbergkirchen 08637-98697-70
D 85024	Stadtwerke Ingolstadt Netze GmbH	Postfach 21 09 54 0841-804145	Ingolstadt 0841-804149
D 85235	Solarzentrum Bayern GmbH www.solarzentrum-bayern.de	Eichenstraße 14 08134 9359710	Odelzhausen 08134 9359711
D 85452	ASM GmbH www.asm-sensor.de	Am Bleichbach 18-22 81239860	Moosinning 8123986500
D 85609	Gehrlicher Solar AG www.gehrlicher.com	Max-Planck-Str. 3 089-36100090	Aschheim
D 85716	Josef & Thomas Bauer Ingenieurbüro GmbH www.tb-bauer.de	Max-Planck-Str. 5 089-321700	Unterschleißheim 089-32170-250
D 86152	Strobel Energiesysteme	Klinkertorplatz 1	Augsburg
D 86399	Makosch www.shk-makosch.de	Peter-Henlein-Str. 8 08234 / 1435	Bobingen 08234 / 1771
D 86830	Häring Solar-Vertriebs GmbH	Taubentalstr. 61 08232-79241	Schwabmünchen 08232-79242
D 86830	Pluszynski	Triebweg 8b 08232-957500	Schwabmünchen
D 86866	ÖkoFen Haustechnik GmbH	Schelmanlohe 2 08204-29800	Mickhausen 08204-2980190
D 87437	Mattfeldt & Sängler AG	Albert-Einstein-Str. 6	Kempten
D 87640	Solarzentrum Allgäu GmbH u. Co. KG	Gewerbepark 13 +49-(0)8342-89690	Biessenhofen +49-(0)8342-8342-896928
D 87700	Pro Terra	Schwabenstr. 6 08331/499433	Memmingen
D 88214	pro solar Solarstrom GmbH pro-solar.com	Schubertstr.17 0751-36158-0	Ravensburg 0751-36158-990
D 88353	Kohler Solar GmbH	Aich 1 07506 951172	Kißlegg 07506 711
D 88371	Dingler	Fliederstr. 5 (07584) 2068	Ebersbach-Musbach
D 88662	E.U. Solar GmbH & Co. KG www.e-u-solar.eu	Wackenweiler Str. 1 07553-828618	Überlingen 07553-828625
D 89073	SWU Stadtwerke Ulm/Neu-Ulm GmbH www.swu.de	Karlstraße 1 0731 166 0	Ulm 0731 166 4900
D 89077	Gaiser GmbH & Co	Blaubeurer Str. 86	Ulm

DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 89081	AEROLINE TUBE SYSTEMS http://www.aeroline-tubesystems.de	Im Lehrfeld 30 0731/93292-50	Ulm 0731/93292-55
D 89233	Aquasol Solartechnik GmbH	Dr.-Carl-Schwenk-Str. 20	Neu-Ulm
D 89616	System Sonne GmbH www.system-sonne.de	Grundlerstr. 14 07393 954940	Rottenacker 07393 9549430
D 90475	Draka Service GmbH www.draka.com	Wohlauer Straße 15 0911-8337-275	Nürnberg 0911-8337-268
D 90587	Schuhmann	Lindenweg 10 0911-76702-15	Obermichelbach
D 90616	Wärme- und Umwelttechnik Weber	Schlossstr. 14 09107-96912	Neuhof 09107-96912
D 90762	Solarbeauftragter der St. Fürth	Königsplatz 2 0911-974-1250	Fürth
D 90765	Sunline AG	Hans-Vogel-Str. 22 0911-791019-17	Fürth / Poppenreuth
D 90765	solid gGmbH www.solid.de	Heinrich-Stranka-Str. 3-5 0911 810 270	Fürth 0911 810 2711
D 91058	GWS Facility-Management GmbH	Lachner Straße 45 09131-4000 200	Erlangen 09131-4000 201
D 91174	Stuhl Regelsysteme GmbH	Am Wasserturm 1	Spalt
D 91207	Sunworx GmbH	Am Winkelsteig 1 A 09123-96262-0	Lauf 09123-96262-29
D 91315	Deutsche Photovoltaik Vertriebs GmbH www.deutsche-photovoltaik.de	Am Vogelseck 1 09193-5089580	Höchststadt 09193-50895 88
D 91325	Sunset Energietechnik GmbH www.sunset-solar.com	Industriestraße 8-22 +49 (0)9195 - 94 94-0	Adelsdorf +49 (0)9195 - 94 94-290
D 91330	PROZEDA GmbH www.prozeda.de	In der Büg 5 0049-(0)9191-61660	Eggenheim 0049-(0)9191-6166-22
D 91589	Stang Heizungstechnik GmbH & Co. KG www.stang-heizungstechnik.de	Windhofen 36 09804-92121	Aurach 09804-92122
D 92224	GRAMMER Solar GmbH www.grammer-solar.de	Oskar-von-Miller-Str. 8 09621-308570	Amberg 09621-30857-10
D 92421	RW energy GmbH www.rw-energy.com	Bayernwerk 35 09431/5285-190	Schwandorf 09431/5285-199
D 92421	GSE-GreenSunEnergy	Brunnleite 4 09431/3489	Schwandorf 09431/20970
D 93049	Sonnenkraft GmbH	Clermont-Ferrand-Allee 34 0941-46463-0	Regensburg 0941-46463-33
D 93055	ILIOTEC Solar GmbH www.iliotec.de	An der Irlers Höhe 3 a 0941-29770-0	Regensburg
D 93087	Xolar Köbernik GmbH	Ganghoferstr. 5 09453-9999317	Altenglofsheim
D 94032	ebiz gmbh - bildungs- und servicezentrum für europa www.ebiz-gmbh.de	Dr.-Geiger-Weg 4 0851/851706-0	Passau 0851/851706-29
D 94227	Soleg GmbH www.soleg.de	Fachschulstr. 13 09922/5007-0	Zwiesel 09922/5007-29
D 94315	ASA erneuerbare Energien GmbH www.asa-ag.com	Bogener Strasse 4 09421 788201	Straubing 09421 788 203
D 94342	Krinner Schraubfundamente GmbH	Passauer Str. 55	Straßkirchen
D 95447	Energent AG www.energenter.de	Moritzhöfen 7 0921-507084-50	Bayreuth
D 96231	IBC Solar AG http://www.abc-solar.com	Am Hochgericht 10 0 95 73 - 9224 - 0	Bad Staffelstein 0 95 73 - 9224 - 111
D 97074	ZAE Bayern www.zae-bayern.de	Am Hubland 0931/ 7 05 64-52	Würzburg 0931/ 7 05 64- 60
D 97456	energypoint GmbH www.energypoint.de	Heckenweg 9 09725 / 709118	Dittellbrunn 09725 / 709117
D 97490	Innotech-Solar GmbH www.innotech-solar.de	Am Marienberg 5 09726-90550-0	Poppenhausen 09726-90550-19
D 97753	Schneider GmbH	Pointstr. 2 09360-990630	Karlstadt
D 97833	ALTECH GmbH www.altech.de	Am Mutterberg 4-6 09355/998-34	Frammersbach 09355/998-36
D 97922	SolarArt GmbH & Co. KG www.solarart.de	Würzburger Straße 99 09343-62769-15	Lauda-Königshofen 09343-62769-20
D 97980	ROTO	Wilhelm-Frank-Str. 38-40	Bad Mergentheim
D 99099	ersol Solar Energy AG www.ersol.de	Wilhelm-Wolff-Str. 23 +49-(0)361/21 95-0	Erfurt +49-(0)361/2195-1133
A 4111	SOLARTEAM	Jörgmayrstr. 12	Walding
A 4451	SOLARFOCUS GmbH www.solarfocus.at	Werkstr. 1 0043-7252-50002-0	St. Ulrich bei Steyr 0043-7252-50002-10
A 4600	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Str. 2	Wels-Thalheim
A 6934	Enelution e.U. www.enelution.com	Eientobel 169 0043-720703917	Sulzberg
CH 6301	Good Energies AG www.goodenergies.com	Grafenauweg 4 41-405606660	Zug 41-415606666
CH 8048	Sika Services AG www.sika.com	Tüffenwies 16 41-58-4365404	Zürich 41-58-4365407
E 04118	Stegmann	El Campillo de Dona Francisca	San Jose/Almeria
L 2430	Agence de l'Energie S.A.	28, rue Michel Rodange	Luxembourg
L 5450	Wattwerk Energiekonzepte S.A. www.wattwerk.eu	7,Lauthegaass +352 (0)266 61274	Luxembourg +352 (0) 266 61250
Süd-Korea	Jung Air Technics Co Ltd 410-837	Rm 831, Hyundai Etrebeau Bldg. 82-31-903-3071	Kyungki-Do 82-31-903-3072

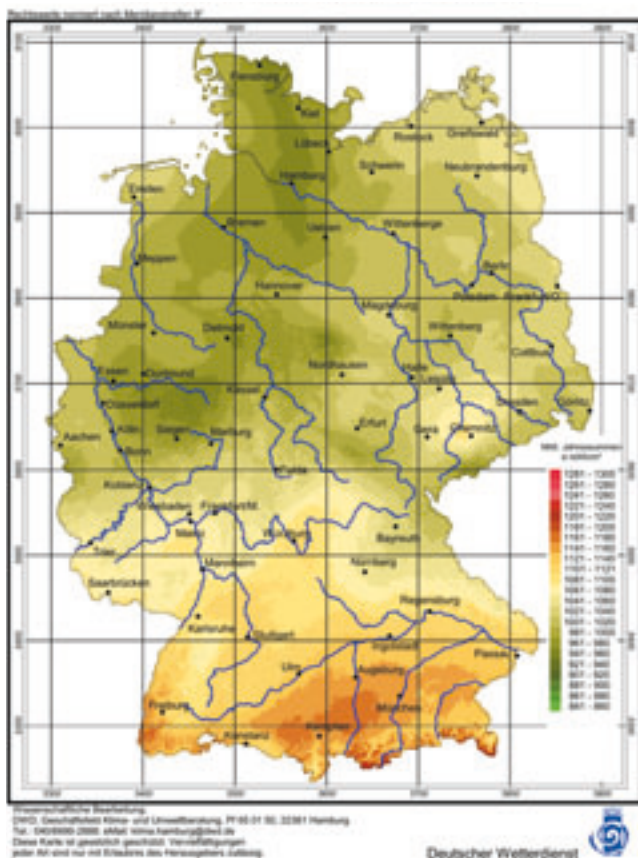
Globalstrahlung – Oktober 2009



Monatssummen Oktober 2009 in kWh/m²

Ort	kWh/m²	Ort	kWh/m²
Aachen	53	Luebeck	48
Augsburg	61	Magdeburg	47
Berlin	44	Mainz	59
Bonn	54	Mannheim	60
Braunschweig	48	Muenchen	67
Bremen	49	Muenster	52
Chemnitz	47	Nuernberg	55
Cottbus	41	Oldenburg	51
Dortmund	48	Osnabrueck	51
Dresden	46	Regensburg	55
Duesseldorf	53	Rostock	48
Eisenach	45	Saarbruecken	64
Erfurt	47	Siegen	46
Essen	51	Stralsund	46
Flensburg	50	Stuttgart	59
Frankfurt a.M.	57	Trier	58
Freiburg	66	Ulm	57
Giessen	52	Wilhelmshaven	51
Goettingen	47	Wuerzburg	54
Hamburg	47	Luedenscheid	46
Hannover	49	Bocholt	55
Heidelberg	60	List auf Sylt	52
Hof	47	Schleswig	49
Kaiserslautern	60	Lippsspringe, Bad	48
Karlsruhe	62	Braunlage	42
Kassel	49	Coburg	48
Kiel	50	Weissenburg	54
Koblenz	55	Weihenstephan	65
Koeln	53	Harzgerode	45
Konstanz	64	Weimar	47
Leipzig	47	Bochum	49

Globalstrahlung – 1981-2000



Globalstrahlung – Jahresdurchschnitt (kWh/m²), Bezug: ebene Fläche

Ort	kWh-m²/a
Aachen	1.000
Berlin	1.015
Bocholt	978
Braunlage	959
Bremen	934
Dortmund	937
Essen	932
Frankfurt	1.033
Freiburg	1.160
Göttingen	947
Hamburg	940
Hannover	953
Kahler Asten	947
Karlsruhe	1.088
Kempten	1.085
Köln	996
Lüdenscheid	897
Mannheim	1.086
München	1.076
Münster	978
Osnabrück	923
Regensburg	1.088
Stuttgart	1.080
Trier	1.004
Tübingen	1.079
Ulm	1.080
Würzburg	1.062

Förderprogramme

Programm	Inhalt	Information
PHOTOVOLTAIK		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Je nach Anlagenart (Freiflächenanlage, Aufdachanlage, Gebäudeintegration oder Lärmschutzwand): Einspeisevergütung in unterschiedlicher Höhe, Vergütung über 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
Solarstrom erzeugen – Investitionskredite für Photovoltaikanlagen	Errichtung, Erweiterung und Erwerb einer Photovoltaikanlage und Erwerb eines Anteils an einer Photovoltaikanlage im Rahmen einer GbR, Finanzierungsanteil bis zu 100 % der förderfähigen Kosten, max. 50.000,- Euro, Kreditlaufzeit bis zu 20 Jahre	www.energiefoerderung.info
SOLARTHERMIE		
Marktanreizprogramm – Thermische Solaranlagen (Bafa)	Je nach Vorhaben (Errichtung oder Erweiterung), Verwendungszweck, Größe der Anlage und Art des Antragstellers unterschiedliche Fördersätze je angefangenem Quadratmeter installierter Bruttokollektorfläche	www.energiefoerderung.info
WINDKRAFT		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Typ der Anlage. Für Anlagen, die aufgrund eines im Voraus zu erstellenden Gutachtens an dem geplanten Standort nicht mind. 60 % des Referenzertrages erzielen können, besteht kein Vergütungsanspruch mehr.	www.energiefoerderung.info
BIOENERGIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung je nach Größe, Typ der Anlage und Art der Biomasse, Vergütungszeitraum 20 Jahre. Welche Stoffe als Biomasse anerkannt werden, regelt die Biomasseverordnung.	www.energiefoerderung.info
Marktanreizprogramm	Zuschuss für automatisch beschickte Biomassekessel (Holzpellets, Hackschnitzel) mit Leistungs- und Feuerungsregelung und automatischer Zündung, Scheitholzvergaserkessel mit Leistungs- und Feuerungsregelung	www.energiefoerderung.info
GEOTHERMIE		
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	Einspeisevergütung für Strom aus Geothermie, je nach Anlagengröße, über einen Zeitraum von 20 Jahren	www.energiefoerderung.info
ENERGIESPARENDES BAUEN + SANIEREN		
Ökologisch Bauen 2007 (KfW-Darlehen)	Für Träger von Investitionsmaßnahmen für selbstgenutzte und vermietete Wohngebäude. KfW-Energiesparhäuser 40, 60 und Passivhäuser: 100 % der Bauwerkskosten (Baukosten ohne Grundstück), max. 50.000,- Euro je Wohneinheit. Einbau Heizungstechnik auf Basis erneuerbarer Energien, Kraft-Wärme-Kopplung, Nah-Fernwärme: 100 % der Investitionskosten, max. 50.000,- Euro je Wohneinheit	www.kfw-foerderbank.de
KfW-Gebäudersanierungsprogramm – Zuschuss	Zuschüsse für die energetische Sanierung von selbst genutzten oder vermieteten Ein- und Zweifamilienhäusern oder Eigentumswohnungen, Höhe des Zuschusses abhängig von der eingesparten Energie nach Beendigung der Sanierungsmaßnahmen.	www.kfw-foerderbank.de
KfW-Gebäudersanierungsprogramm – Kredit	Darlehen für Investitionsmaßnahmen an selbstgenutzten und vermieteten Wohngebäuden, bis zu 100 % der förderfähigen Investitionskosten einschließlich Nebenkosten (Architekt, Energieeinsparberatung, etc.), max. 50.000,- Euro je Wohneinheit	www.kfw-foerderbank.de

Basis- und Bonusförderung im Marktanreizprogramm 2008

Stand: Januar 2008

MASSNAHME		FÖRDERUNG						
		BASISFÖRDERUNG	Kessel-tausch-bonus	Regenerativer Kombinations-bonus	Effizienzbonus	Solar-pumpen-bonus	Umwälz-pumpen-bonus	
SOLAR								
Errichtung einer thermischen Solaranlage zur ...	... Warmwasserbereitung bis max. 40 qm Kollektorfläche	60 € pro qm Kollektorfläche, mindestens 410 €	–	750 €	–	50 € je Pumpe	200 € je Heizungs-anlage	
	... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung bis max. 40 qm Kollektorfläche, zur solaren Kälterzeugung oder zur Bereitstellung von Prozesswärme	105 € pro qm Kollektorfläche. Bei Flachkollektoren: Mind. 9 qm Kollektorfläche, mind. 40 l/qm Pufferspeichervolumen. Bei Röhrenkollektoren: Mind. 7 qm Kollektorfläche, mind. 50 l/qm Pufferspeichervolumen	750 €	750 €	Bei Gebäuden der Stufe 1: bis zu 1,5 x Basisförderung. Bei Gebäuden der Stufe 2: bis zu 2 x Basisförderung			
	... kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung auf Ein- und Zweifamilienhäusern mit mehr als 40 qm Kollektorfläche und einem Pufferspeichervolumen von mind. 100 l/qm Kollektorfläche	105 € pro qm Kollektorfläche bis 40 qm + 45 € pro qm Kollektorfläche über 40 qm. Mindestvolumen des Pufferspeichers: 100 l/qm	750 €	750 €				
	Erweiterung einer bestehenden Solaranlage		45 € pro qm zusätzlicher Kollektorfläche	–	–	–		
BIOMASSE								
Errichtung eines/einer ...	... luftgeführten Pelletofens von 8 kW bis 100 kW oder eines Pelletofens mit Wassertasche von 5 kW bis 100 kW	36 € pro kW, mindestens 1000 €	–	siehe Solar	Bei Gebäuden der Stufe 1: Bis zu 1,5 x Basisförderung. Bei Gebäuden der Stufe 2: Bis zu 2 x Basisförderung	–	200 € je Heizungs-anlage	
	... Pelletkessels von 5 kW bis 100 kW	36 € pro kW, mindestens 2000 €	–			–		
	... Pelletkessels von 5 kW bis 100 kW mit neu errichtetem Pufferspeicher mit mind. 30 l/kW	36 € pro kW, mindestens 2500 €	–			–		
	... Anlage zur Verfeuerung von Holzhackschnitzeln von 5 kW bis 100 kW mit einem Pufferspeicher von mind. 30 l/kW	1.000 €	–			–		
	... Scheitholzvergaserkessels von 15 kW bis 50 kW	1.125 €	–			–		
WÄRMEPUMPE								
Errichtung einer Luft/Wasser-Wärmepumpe		Neubau: 5 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 850 €;	–	siehe Solar	–	–	–	
		Bestand: 10 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 1500 €						
Errichtung einer Wasser/Wasser oder einer Sole/Wasser-Wärmepumpe		Neubau: 10 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 2000 €;	–		–	–	–	–
		Bestand: 20 € pro qm Wohn- oder Nutzfläche, max. 3000 €						

Hinweise:

Die Bonusförderung kann zusätzlich zur Basisförderung gewährt werden, wenn die Voraussetzungen für die Gewährung des Bonus erfüllt sind.

Regenerativer Kombinationsbonus und Effizienzbonus sind nicht miteinander kombinierbar.
Der regenerative Kombinationsbonus wird nur einmal gewährt.

Wärmepumpe: Der Zuschuss und die Maximalförderung werden pro Wohneinheit gewährt. Bei der Errichtung einer Wärmepumpe in Wohngebäuden mit mehr als zwei Wohneinheiten oder in Nichtwohngebäuden ist die Förderung auf 8 % (bzw. 10 % oder 15 %) der nachgewiesenen Nettoinvestitionskosten für die Wärmepumpenanlage begrenzt.

ELEKTRISCH KOMMT MAN

WEITER ...



Quelle: NASA



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

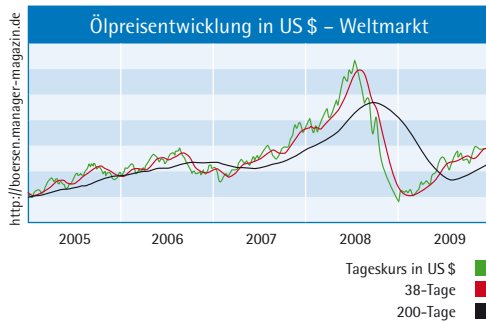
Das Team von Apollo 15 durfte bereits 1971 ein batteriebetriebenes Fahrzeug mit elektrischem Vierradantrieb ausprobieren: den „Lunar Rover“.

Erdöl und ein Verbrennungsmotor wären auf dem Mond, mangels „Atemluft“ keine sinnvolle Option gewesen.

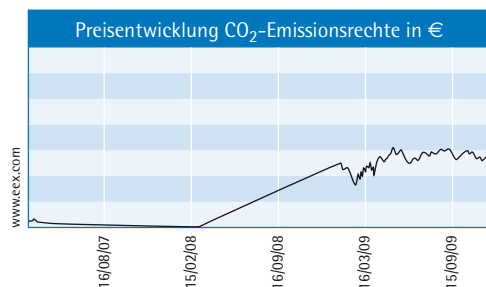
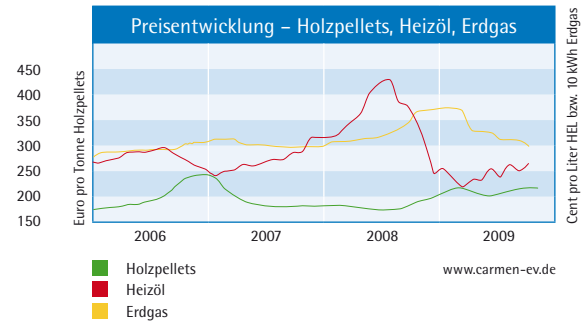
Im Solarzeitalter wird elektrische Mobilität auch auf der Erde zwingend notwendig sein. Nur so kommt die Effizienzrevolution im Automobilsektor einen wirklich großen Schritt weiter.

Rohstoffpreise

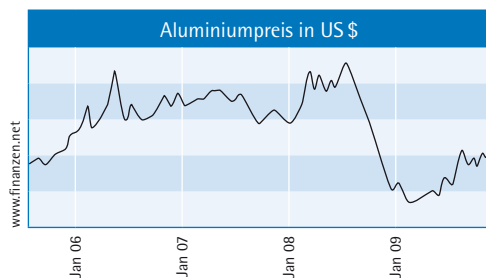
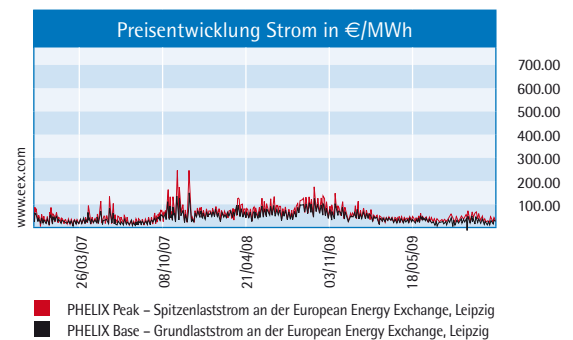
Stand: 13.12.2009



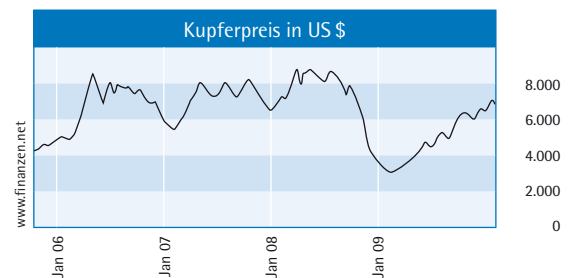
140
120
100
80
60
40
20



30.00
25.00
20.00
15.00
10.00
5.00



3.000
2.500
2.000
1.500
1.000



Energiekosten der privaten Haushalte														
Energiedaten des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie														
	1992 ¹⁾	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Energiekosten aller privaten Haushalte in Mio. Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	16.755	25.500	24.490	23.948	22.870	26.089	32.327	28.970	30.713	31.235	34.340	39.200	31.558	39.141
– Prozesswärme (Kochen)	3.118	3.577	3.595	3.769	3.882	3.679	3.956	4.205	4.625	4.797	5.158	5.544	5.896	6.279
– Licht/Sonstige	6.946	9.412	9.574	9.954	10.014	9.599	9.804	10.602	11.392	11.689	12.614	13.241	14.601	15.620
Energiekosten ohne Kraftstoffe	26.819	38.488	37.660	37.671	36.765	39.366	46.087	43.778	46.729	47.721	52.112	57.985	52.055	61.040
– Kraftstoffe	23.243	30.840	31.780	30.610	33.000	37.610	36.750	36.610	36.480	38.142	39.753	40.746	42.418	44.823
Gesamte Energiekosten	50.062	69.328	69.440	68.281	69.765	76.976	82.837	80.388	83.209	85.863	91.865	98.731	94.473	105.864
Jährliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	601	684	653	639	605	684	841	748	789	798	877	986	782	970
– Prozesswärme (Kochen)	112	96	96	100	103	96	103	109	119	123	132	139	146	156
– Licht/Sonstige	249	252	255	265	265	252	255	274	293	299	322	333	362	387
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	961	1.032	1.004	1.005	973	1.033	1.198	1.131	1.200	1.220	1.330	1.458	1.290	1.512
– Kraftstoffe	833	827	847	816	873	987	956	946	937	975	1.015	1.025	1.051	1.111
Ausgaben für Energie insgesamt	1.794	1.859	1.852	1.821	1.846	2.019	2.154	2.076	2.137	2.195	2.345	2.483	2.341	2.623
jährliche Ausgaben für Wärme pro m ² Wohnfläche in Euro	7,02	8,35	7,88	7,59	7,14	8,04	9,85	8,75	9,20	9,27	10,12	11,46	9,15	11,35
Ausgaben für Kraftstoffe je 100 km Fahrleistung in Euro	5,66	5,72	5,86	5,56	5,83	6,72	6,39	6,27	6,31	6,46	6,88	7,10	7,22	7,63
Monatliche Ausgaben für Energie pro Haushalt in Euro														
– Raumwärme und Warmwasser	50	57	54	53	50	57	70	62	66	67	73	82	65	81
– Prozesswärme (Kochen)	9	8	8	8	9	8	9	9	10	10	11	12	12	13
– Licht/Sonstige	21	21	21	22	22	21	21	23	24	25	27	28	30	32
Ausgaben für Energie ohne Kraftstoffe	80	86	84	84	81	86	100	94	100	102	111	122	107	126
– Kraftstoffe	69	69	71	68	73	82	80	79	78	81	85	85	88	93
Ausgaben für Energie insgesamt	150	155	154	152	154	168	180	173	178	183	195	207	195	219
Private Konsumausgaben aller Haushalte in Mrd. Euro		1.092	1.116	1.138	1.175	1.214	1.259	1.263	1.285	1.303	1.325	1.355	1.374	1.404
Anteil aller Ausgaben privater Haushalte für Energie an gesamten privaten Konsumausgaben in %		6,4	6,2	6,0	5,9	6,3	6,6	6,4	6,5	6,6	6,9	7,3	6,9	7,5
1) alte Bundesländer														
Quellen: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Statistisches Bundesamt, Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft – Projektgruppe „Nutzenergiebilanzen“ (letzte Änderung: 17.02.2009)														

Kursdaten der DGS-Solarschulen für 2010

Bundesland	Solarschule / Kontakt	Veranstaltung	Termin	Preis
Berlin	DGS-Solarschule Berlin Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS e.V.) LV Berlin-Brandenburg – Solarschule Erich-Steinfurth-Str. 6; 10243 Berlin Ansprechpartnerin: Liliane van Dyck Tel: 030/29 38 12 60, Fax: 030/29 38 12 61 E-Mail: dgs@dgs-berlin.de, Internet: www.dgs-berlin.de	► DGS-Fachkraft Photovoltaik	25.–28.01.2010	850 € + Leitfaden PV 85 €
		► Rechner gestützte Simulation und Planung von PV-Anlagen	29.01.2010	215 €
		► DGS-Fachkraft Solarthermie	15.–17.02.2010	630 € + Leitfaden ST 75 €
		► Große Solarthermische Anlagen	18.02.2010	215 €
		► Photovoltaische Inselssysteme	26.02.2010	215 €
		► DGS-Fachkraft Photovoltaik	26.–30.04.2010	1065 € + Leitfaden PV 88 € (LF neu)
		► Solare Klimatisierung	27.–28.05.2010	49 € (projektgefördert)
		► DGS-Fachkraft Photovoltaik	27.09.–01.10.2010	1065 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	08.–11.11.2010	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	15.–17.11.2010	435 € + Leitfaden ST 75 €
Niedersachsen	DGS-Solarschule Springe energie und Umweltzentrum am Deister 31832 Springe-Eldagsen Ansprechpartner: Bernd Rosenthal Tel: 05044/975-20, Fax: 05044/975-66 E-Mail: rosenthal@e-u-z.de, Internet: www.e-u-z.de	► Solar(fach)berater Solarthermie	26.–29.04.2010	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	05.–08.05.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	08.–11.09.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	20.–23.10.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
Schleswig Holstein	DGS-Solarschule Glücksburg artefact, Zentrum für nachhaltige Entwicklung Ansprechpartner: Werner Kiwitt Tel: 04631/61160, Fax: 04631/611628 E-Mail: info@artefact.de, Internet: www.artefact.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	21.–24.03.2010 (So–Mi)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	18.–21.04.2010 (So–Mi)	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Biomassenutzung	10.–12.05.2010 (Mo–Mi)	435 € + Leitfaden BioM 55 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	31.10.–03.11.2010 (So–Mi)	545 € + Leitfaden PV 88 €
Nordrhein-Westfalen	DGS-Solarschule Unna/Werne Freiherr von Stein Berufskolleg Becklohhof 18; 59368 Werne Ansprechpartner: Dieter Fröndt Tel: 02389/989620, Fax: 02389/9896229 E-Mail: froendt@bk-uerne.de, Internet: www.bk-uerne.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	16./17.04. & 23./24.04.2010 (je Fr–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	28./29.05. & 04./05.06.2010 (je Fr–Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	17./18.09. & 24./25.09.2010 (je Fr–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	05./06.11. & 12./13.11.2010 (je Fr–Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
Hessen	DGS-Solarschule Kassel Oskar von Miller Schule Weserstr. 7; 34125 Kassel Ansprechpartner: Horst Hoppe Tel: 0561/97896-30, Fax: 0561/97896-31 E-Mail: horst_hoppe@web.de Internet: www.region.bildung.hessen.de/ kassel/kassel/oskar-von-miller	► Solar(fach)berater Photovoltaik	23.04./24.04.2010 & 07.05./08.05.2010 (je Fr–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
Baden-Württemberg	DGS-Solarschule Karlsruhe Heinrich-Hertz-Schule Bundesfachschule für die Elektroberufe Südenstr. 51; 76135 Karlsruhe Ansprechpartner: Reimar Toepfel Tel.: 0721/133 4848, Fax.: 0721/133 4829 E-Mail: reimar.toepfel@gmx.de, Internet: www.hhs.ka.bw.schule.de	► Solar(fach)berater Photovoltaik	07./08.05. & 14./15.05.2010 (je Fr–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
Baden-Württemberg	DGS-Schule Freiburg/Breisgau Richard-Fehrenbach-Gewerbeschule Friedrichstr. 51; 79098 Freiburg Ansprechpartner: Detlef Sonnabend Tel.: 0761/201-7964 E-Mail: detlef.sonnabend@web.de, Internet: www.rfgs.de	► Solar(fach)berater Solarthermie	07.–10.04.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
Thüringen	DGS-Solarschule Thüringen CIB Weimar – Centrum für Intelligentes Bauen Kurt-Nehrling-Str. 30; D-99423 Weimar Ansprechpartnerin: Antje Klauß-Vorreiter Tel.: 03643/256985, Fax: 03643/779517 E-Mail: thueringen@dgs.de Internet: www.dgs.de/thueringen	► Solar(fach)berater Photovoltaik	10.–13.02.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 85 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	21.–24.04.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Solarthermie	26.–29.05.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	23.–26.06.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden ST 75 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	15.–18.09.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Photovoltaik	24.–27.11.2010 (Mi–Sa)	545 € + Leitfaden PV 88 €
		► Solar(fach)berater Biomassenutzung (Biogas)	November 2010	545 € + Leitfaden BioM 55 €
	In allen Solarschulen	Prüfungen zum Solar(fach)berater PV + ST & DGS-Fachkraft PV + ST	19.06.2010 (Sa) bzw. 04.12.2010 (Sa)	Prüfungsgebühr je 59 €

* Weitere Informationen finden Sie auf der Homepage der jeweiligen Bildungseinrichtung

Ab April 2010 erscheint der neue Leitfaden Photovoltaik. Daher verändert sich der LF-Preis von 85 € auf 88 €

	Straße/ PLZ Ort	Tel.-Nr./ Fax.-Nr.	e-mail/ Internet
DGS-Geschäftsstelle Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Präsidium (Bundesvorstand)	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München Jörg Sutter, Dr. Jan Kai Dobelmann, Dr. Uwe Hartmann, Antje Klaub-Vorreiter, Bernhard Weyres-Borchert	089/524071 089/521668	info@dgs.de www.dgs.de
Landesverbände			
LV Berlin-Brandenburg e.V. Sektion Berlin-Brandenburg Rainer Wüst	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260	rew@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Berlin-Brandenburg e.V. Geschäftsstelle und SolarSchule Berlin® Dr. Uwe Hartmann	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	dgs@dgs-berlin.de www.dgs-berlin.de
LV Franken e.V. Michael Vogtmann	Andersenstraße 2 90482 Nürnberg	0911/2530184	vogtmann@dgs-franken.de Mobil: 0176/97110014
LV Hamburg/Schleswig-Holstein e.V. Geschäftsstelle Hamburg im Solarzentrum Hamburg	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	bwb@solarzentrum-hamburg.de www.solarzentrum-hamburg.de
LV Mitteldeutschland e.V. Steffen Eigenwillig c/o Büro für regenerative Energien	Breiter Weg 2 03462/80009	03462/80009	dipl.-ing.steffen.eigenwillig@t-online.de
LV Mitteldeutschland e.V. Geschäftsstelle im mitz	Fritz-Haber-Straße 9 06217 Merseburg	03461/2599326 03461/2599361	sachsen-anhalt@dgs.de
LV Rheinlandpfalz e.V. Prof. Dr. Hermann Heinrich	Im Braumenstück 31 67659 Kaiserslautern	0631/2053993 0631/2054131	hheinrich@rhrk.unikl.de
LV Saarland e.V. Theo Graff	Im Winterfeld 24 66130 Saarbrücken	0163/2882675	tgraff@tgbbsulzbach.de
LV Thüringen e.V. Antje Klaub-Vorreiter c/o Architekturbüro	Cranachstraße 5 99423 Weimar	03643/256985 03643/519170	thueringen@dgs.de
Sektionen			
Arnsberg Joachim Westerhoff	Auf der Haar 38 59821 Arnsberg	02935/966348 02935/966349	westerhoff@dgs.de Mobil: 0163/9036681
Augsburg/Schwaben Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Bremen Torsten Sigmund	Unnerweg 46 66459 Kerkel/Saar	0172/4011442 0421/371877	tsigmund@gmx.net
Cottbus Dr. Christian Fünfgeld	Saspower Waldrand 8 03044 Cottbus	0355/30849	energie@5geld.de Mobil: 0175/4017554
Frankfurt/Südhausen Prof. Dr. habil. Joachim Lämmel	Kurze Steig 6 61440 Oberursel	06171/3912	laemmel@fbc.fh-frankfurt.de
Freiburg/Südbaden Dr. Peter Nitz	Schauinslandstraße 2d 79194 Gundelfingen	0761/45885410 0761/45889000	nitz@ise.fhg.de
Göttingen Jürgen Deppe c/o PRAGER-SCHULE gGmbH	Weender Landstraße 3-5 37073 Göttingen	0551/4965211 0551/4965291	jdeppe@prager-schule.de Mobil: 0151/14001430
Hamburg Prof. Dr. Wolfgang Moré c/o Solargalerie Wohltorf	Börsener Weg 96 21521 Wohltorf	04104/3230 04104/3250	Wolfgang.More@alice-dsl.net www.etch.haw-hamburg.de
Hannau/Osthausen Norbert Iffland	Theodor-Heuss-Straße 8 63579 Freigericht	06055/2671	norbert.iffland@t-online.de
Karlsruhe/Nordbaden Gunnar Böttger	Gustav-Hofmann-Straße 23 76229 Karlsruhe	0721/465407 0721/3841882	boettger@sesolutions.de
Kassel/AG Solartechnik Harald Wersich c/o Uni Kassel	Wilhelmshöher Allee 73 34109 Kassel	0561/8046370 0561/8046602	wersich@uni-kassel.de
Mecklenburg-Vorpommern Dr. Holger Donle c/o sunproject	Oberer Bierweg 4 17034 Neubrandenburg	0395/4222792 0395/4222793	sunproject@klick-mv.de
Mittelfranken Matthias Hüttmann c/o solid GmbH	Heinrich-Stranka-Straße 3-5 90765 Fürth	0911/810270 0911/8102711	huettmann@solid.de www.solid.de
München Hartmut Will c/o DGS	Emmy-Noether-Str. 2 80992 München	089/524071 089/521668	will@dgs.de
Münster Dr. Peter Deininger c/o Nütec e.V.	Nordplatz 2 48149 Münster	0251/136027	deininger@nuetec.de
Niederbayern Walter Danner	Haberskirchner Straße 16 94436 Simbach/Ruhstorf	09954/90240 09954/90241	w.danner@t-online.de
Nord-Württemberg Eberhard Ederer	Rübengasse 9/2 71546 Aspach	07191/23683	eberhard.ederer@t-online.de
Rheinhausen/Pfalz Rudolf Franzmann	Im Küchengarten 11 67722 Winnweiler	06302/983281 06302/983282	r.franzmann@don-net.de www.dgs.don-net.de
Sachsen Wolfram Löser c/o Löser-Solar-System	An der Hebemärchte 2 04316 Leipzig	0341/6513384 0341/6514919	drsol@t-online.de
Sachsen-Anhalt Jürgen Umlauf	Poststraße 4 06217 Merseburg	03461/213466 03461/352765	isumer@web.de
Süd-Württemberg Alexander F.W. Speiser	Espach 14 88456 Winterstettenstadt	07355/790760 Mobil: 0170/7308728	a.f.w.speiser@t-online.de
Thüringen Antje Klaub-Vorreiter	Kurt-Nehring-Straße 30 99423 Weimar	03643/256985 03643/779517	thueringen@dgs.de
Fachausschüsse			
Aus- und Weiterbildung Frank Späte c/o REHAU AG	Ytterbium 4 91058 Erlangen	09131/925786 09131/925720	spaete@rehau.com
Biomasse Dr. Jan Kai Dobelmann	Marie-Curie-Straße 6 76139 Karlsruhe	0178/7740000 0721/3841882	dobelmann@dgs.de
Energieberatung Heinz Pluszynski	Triebweg 8b 86830 Schwabmünchen	08232/957500 08232/957700	heinz.pluszynski@t-online.de
Hochschule Prof. Dr. Klaus Vajen c/o Uni GH Kassel - FB Maschinenbau	34109 Kassel	0561/8043891 0561/8043893	vajen@uni-kassel.de
Photovoltaik Ralf Haselhuber	Erich-Steinfurth-Straße 6 10243 Berlin	030/29381260 030/29381261	rh@dgs-berlin.de
Simulation Dr. Jürgen Schumacher c/o Hochschule für Technik Stuttgart	Schellingstraße 24 70174 Stuttgart	0711/89262840 0711/89262698	juergen.schumacher@hft-stuttgart.de
Solare Mobilität Tomi Engel c/o ObjectFarm Solarkonzepte	Gut Dutzenthal Haus 5 91438 Bad Windsheim	09165/995257	tomi@objectfarm.org
Solares Bauen Hinrich Reyelts	Sträherweg 117 76227 Karlsruhe	0721/9415868 0721/9415869	buero@reyelts.de
Solarthermie Bernd-Rainer Kasper, Bernhard Weyres-Borchert c/o Solarzentrum HH	Zum Handwerkszentrum 1 21079 Hamburg	040/35905820 040/35905825	bwb@solarzentrum-hamburg.de, brk@dgs-berlin.de www.solarzentrum-hamburg.de
Wärmepumpe Dr. Falk Auer Projektkoordinator „Feldtest Elektro-Wärmepumpen“	Friedhofstraße 32/3 77933 Lahr	07821/991601	nes-auer@t-online.de
Pressearbeit Matthias Hüttmann	Heinrich-Stranka-Str. 3-5 90765 Fürth	0911/810270 0911/8102711	huettmann@dgs.de

GEBÜNDELTES KNOW-HOW



Experimentierkoffer

Göttingen. Auf der ersten Messe für Energieeinsparungen, Energieeffizienz und Umwelt in Göttingen präsentiert die Prager-Schule mit der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Sektion Göttingen das Kompetenznetzwerk Regenerative Energien sowie ihre Projekte und Programme zur Förderung lokaler und regionaler Energieprojekte.

Um die Potentiale in der Region zu bündeln und innovative Entwicklungen zu fördern, arbeitet die Prager-Schule mit der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. aktiv im Kompetenznetzwerk Regenerative Energien zusammen. Die Landesinitiative Brennstoffzelle & Batterietechnologie, das Bioenergiedorf Jühnde Centrum Neue Energie GmbH, der Holzhof Göttingen und die Energieagentur Region Göttingen e.V. sind heute Partner der Initiative. Das Netzwerk liefert Informationen und Kontakte zu Fachleuten und bietet Seminare, Workshops und Fachqualifikationen im Bereich der Regenerativen Energien an. Es versteht sich damit als Mittler zwischen Anbietern und Nutzern. Erklärtes Ziel

ist es, gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern, Kommunen, Unternehmen und Institutionen Energieprojekte zu realisieren, um sowohl einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten als auch wirtschaftliche Anreize zu schaffen.

Fachbesucher und Endverbraucher fanden vom 6. bis 8. November am Messtand Informationen zu dezentralen

Energieanlagen, umweltgerechtem Bauen, rationeller Energienutzung bis hin zu klimaeffizienten Produktionsweisen und unbekannten Arbeitsmarktperspektiven. Experten der Bioenergiedorf Jühnde Centrum Neue Energie GmbH berichteten über die eigenständige Stromerzeugung und Wärmenutzung aus erster Hand. Vorgestellt wurden auch der HySolar®-SolarBiker und der HySolar® – Experimentierkoffer, den die Prager-Schule seit drei Jahren im Rahmen von Praxistrainings und fachlichen Qualifizierungsmaßnahmen einsetzt. Ergänzend dazu gab die Prager-Schule umfangreiche Informationen zu ihrer anerkannten Qualifizierung zum Fachberater für alternative und regenerative Energiesysteme.

Ein weiteres Highlight des Engagements: Der Vortrag „Niedrigenergiehaus“ von Dipl.-Ing. Carsten Nemitz für die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. fand am Samstag, den 7. November statt. Unter dem Titel „Niedrigenergiehaus aus Altbestand“ referierte Jürgen Deppe. Der Sektionsvorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. Göttingen berichtete über die verschiedenen Aspekte des Umbaus. Aus seinen persönlichen Erfahrungen gab er angehenden Bauherren wertvolle und praktische Tipps.



Messtand

Ja, ich möchte Mitglied der DGS werden

und mit der Vereinsmitgliedschaft künftig alle Ausgaben der **SONNENENERGIE** erhalten:

- | | | |
|--------------------------|--|------------|
| ☐ | ordentliche Mitgliedschaft
(Personen) | 62 €/Jahr |
| ☐ | ermäßigte Mitgliedschaft
(Schüler, Studenten, Azubis) | 31 €/Jahr |
| ☐ | außerordentliche Mitgliedschaft (Firmen)
inklusive Eintrag im Firmenverzeichnis auf
www.dgs.de und in der SONNENENERGIE | 250 €/Jahr |



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

Die **DGS** ist ...
Eine technisch-wissenschaftliche Organisation für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Mittler zwischen Wissenschaft, Ingenieuren, Handwerk, Industrie, Behörden und Parlamenten. Nationale Sektion der International Solar Energy Society (ISES) und Mitglied des Deutschen Verbandes technisch-wissenschaftlicher Vereine (DVT).

Die **DGS** fordert ...
Die nachhaltige Veränderung der Energiewirtschaft durch die Nutzung erneuerbarer Energien. Technische Innovationen bei Energieerzeugung und -effizienz durch einen breiten Wissenstransfer. Solide Gesetze und technische Regelwerke für die direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie.

Die **DGS** bietet ...
Jährlich 6 Ausgaben der **SONNENENERGIE** als Teil der Vereinsmitgliedschaft. Rabatte bei DGS-Veranstaltungen, Publikationen und Schulungen sowie der RAL Gütegemeinschaft. Ein starkes lebendiges Netzwerk aus über 3.000 Solarfachleuten und Wissenschaftlern.



RAL-Solar Gütegemeinschaft

Sonderkonditionen für DGS-Mitglieder

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen.

Für die Solartechnik bedeutet dies, dass Solaranlagen gut funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben, gebaut und betrieben werden, sowie hochwertige Komponenten verwendet werden.

Das RAL-Gütezeichen Solarenergieanlagen wurde von der DGS im Jahre 2005 initiiert. Es bestimmt den Inhalt der technischen Lieferbedingungen für Komponenten, die Konzeption, die Montage, den Service und den Betrieb von solarthermischen und photovoltaischen Anlagen. Fach- und Endkunden können die technischen Lieferbedingungen kostenfrei nutzen, indem sie in ihre Bestellungen, Ausschreibungen oder bei der Auftragsvergabe gerichtsfest den Passus „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ aufnehmen.

Die RAL Gütegemeinschaft überwacht ihre Mitgliedsunternehmen durch Prüfer neutral auf Einhaltung der technischen Bestimmungen und gibt Kunden so eine unabhängige Vertrauensbasis für die Auftragsvergabe.

Mehr Informationen zum RAL-Gütezeichen und den Kriterien für eine Zertifizierung Ihres Unternehmens finden Sie unter www.ralsolar.de

Ja, ich möchte mit meinem Unternehmen Mitglied der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. werden.

Als außerordentliches DGS Mitglied erhalte ich folgende Sonderkonditionen:

Als Hersteller – Kategorie Komponenten		
☐ Photovoltaik (P1)	☐ Solarthermie (S1)	2.200 €/Jahr statt 2.500 €/Jahr
Als Planer – Kategorie Konzeption		
☐ Photovoltaik (P2)	☐ Solarthermie (S2)	300 €/Jahr statt 500 €/Jahr
Als Installateur – Kategorie Ausführung		
☐ Photovoltaik (P3)	☐ Solarthermie (S3)	300 €/Jahr statt 500 €/Jahr
Als Fördermitglied ohne Zertifizierung (Händler, Großhändler, Vermittler)		
☐ Fördermitgliedschaft		300 €/Jahr statt 500 €/Jahr

Kontaktdaten

Meine Daten

Titel:
Vorname:
Name:
Firma:
Straße/Nr.:
PLZ/Ort:
Land:
Tel.:
Fax.:
e-mail:

Datum, Unterschrift

Bestellung Buchshop

Buch-Nr.	Titel	Anz.	Preis



Als DGS-Mitglied erhalte ich 20 %
Rabatt auf meine Bestellung.
Meine Mitgliedsnummer lautet:



Thomas Seltmann

Meine Solaranlage – Photovoltaik: Strom ohne Ende Netzgekoppelte Solarstromanlagen optimal bauen und nutzen

(4., vollständig überarbeitete Auflage)

208 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Grafiken, Fotos und Tabellen

19 Euro Nr. 89



Falk Antony, Christian Dürschner, Karl-Heinz Remmers

Photovoltaik für Profis Verkauf, Planung und Montage von Solarstromanlagen

(2., vollständig überarbeitete Auflage)

335 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Grafiken, Fotos und Tabellen (Deutsch)

39 Euro Nr. 88

auch in folgenden Fremdsprachen:

59 Euro Nr. 43

Photovoltaics for Professionals (Englisch)

52 Euro Nr. 46

Le photovoltaïque pour tous (Französisch)

50 Euro Nr. 45

Il fotovoltaico per professionisti (Italienisch)

40 Euro Nr. 44

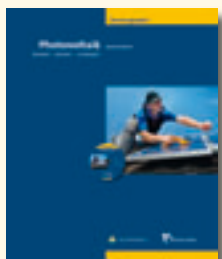
Fotovoltaica para Profesionales (Spanisch)



Photovoltaik für Profis – mehrsprachig

Foliensatz CD mit Grafiken, Fotos und Illustrationen aus den verschiedenen Sprachversionen des Buches „Photovoltaik für Profis“ für Vorträge, Schulungen und Präsentationen; frei zu bearbeiten, umzugestalten und erweiterbar; für Windows und MacOS

129 Euro Nr. 68



Beratungspaket Photovoltaik beraten – planen – verkaufen

(4., vollständig überarbeitete Auflage)

Professioneller präsentieren und leichter verkaufen: Für Handwerker, Vertriebsmitarbeiter und Endverbraucher liefert dieses Werk schnell und klar die Antworten auf häufige Fragen. Ringbuch mit 100 Seiten, durchgehend vierfarbig, inkl. CD-ROM

49 Euro Nr. 87



BINE-Informationspaket

Photovoltaik Gebäude liefern Strom

(5., vollständig überarbeitete Auflage)

Leitfaden für Planung, Montage und Betrieb von Solarstromanlagen. 155 Seiten Paperback

17,80 Euro Nr. 53



Alfred Kerschberger, Martin Brillinger, Markus Binder

Energieeffizient Sanieren

Das neue Standardwerk zur energiesparenden Sanierung großer Wohngebäude mit innovativen Technologien.

224 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Fotos, Grafiken, Tabellen, ausführliche Projektdokumentationen auf beigefügter CD-ROM

49 Euro Nr. 72



BINE-Informationspaket

Energieeffiziente Wohngebäude

(3., vollständig überarbeitete Auflage)

Gebäudekonzepte und Erfahrungen aus Beispielhäusern mit Passivhausstandard und aktiver Lüftungstechnik.

160 Seiten Paperback

24,80 Euro Nr. 82



Bürogebäude mit Zukunft Konzepte, Analysen, Erfahrungen

(2., überarbeitete Auflage)

Wirtschaftliche Konzepte aus der Baupraxis für energiesparende Gebäude, die erneuerbare Energien nutzen. Buch und CD-ROM mit ergänzenden Informationen, Präsentationshilfen und Planungswerkzeugen.

350 Seiten Paperback

49 Euro Nr. 59



BINE-Informationspaket

Wärmepumpen Heizen mit Umweltenergie

(4., erweiterte und vollständig überarbeitete Auflage)

Planung, Auslegung, Regelung und Umweltbilanz der Anlagen.

112 Seiten Paperback

19,80 Euro Nr. 60



Frank Hartmann

Beratungspaket Wärmepumpen beraten – planen – verkaufen

(2., überarbeitete Auflage)

Professionell präsentieren und leichter verkaufen: Für Handwerker und Vertriebsmitarbeiter liefert dieses Werk schnell und klar die Antworten auf häufige Fragen.

Ringbuch mit 159 Seiten, durchgehend vierfarbig, inkl. CD-ROM

49 Euro Nr. 76



BINE-Informationspaket

Energieeffiziente Fenster und Verglasungen

(3., völlig überarbeitete Auflage)

Glasarchitektur ist „in“. Wie sich damit energie-sparende und komfortable Gebäude gestalten lassen, zeigt dieses Buch.
144 Seiten Paperback

16,80 Euro

Nr. 61



Hans-Josef Fell, Carsten Pfeiffer (Hrsg.)

Chance Energiekrise

Der solare Ausweg aus der fossil-atomaren Sackgasse

In diesem Buch entwickeln erstmals Unter-nehmer, Forscher und engagierte Politiker gemeinsam die überzeugende Perspektive einer Energiewende, von der alle profitieren. 176 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Fotos und Grafiken

19 Euro

Nr. 64



BINE-Informationspaket

Blockheizkraftwerke Ein Leitfaden für Anwender

(6., aktualisierte Auflage)

Leitfaden für Betriebskonzepte, Organisations- und Genehmigungsfragen, aber auch die technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen.
164 Seiten Paperback

17,80 Euro

Nr. 47



Erfurth+Partner, Steinbeis Transferzentrum, Solarpraxis

Tragkonstruktionen für Solaranlagen Planungshandbuch zur Aufständigung von Solaranlagen

260 Seiten Paperback, durchgehend vierfarbig mit zahlreichen Grafiken und Fotos

59 Euro

Nr. 11

Bestellformular

Per Fax an: 034206 65 - 1731

Komfortabler bestellen und schnellere Lieferung über unseren Internetshop unter www.solarpraxis.de
(Versand deutschlandweit in der Regel innerhalb von zwei Werktagen)

Nr.*	Titel	Anzahl	Einzelpreis

*Die Bestellnummer der Artikel finden Sie neben dem Preis

Versandbedingungen: Üblicher Versandweg ist Postzustellung. Die Versandkosten (Porto und Verpackung) betragen innerhalb Deutschlands 2,50 Euro. Ins Ausland berechnen wir die tatsächlichen Selbstkosten für Porto.

Wir liefern gegen Rechnung. Sie können per Überweisung oder Kreditkarte (Visa, MasterCard) bezahlen. Ins Ausland erhalten Sie die Rechnung vorab – die Lieferung erfolgt dann nach Zahlungseingang.

Solarpraxis AG, Solarpraxis Verlag, Zinnowitzer Straße 1, 10115 Berlin, www.solarpraxis.de
(Irrtum und Änderungen aller Angaben vorbehalten)

NAME

FIRMA BRANCHE

STRASSE/NR. USTID-NR.

PLZ/ORT GGF. LAND

TELEFON FAX E-MAIL

DATUM, UNTERSCHRIFT

INFORMATIONEN AUS DER RAL GÜTE- GEMEINSCHAFT SOLARENERGIEANLAGEN

REC Solar Germany GmbH wird Mitglied in der RAL Gütegemeinschaft

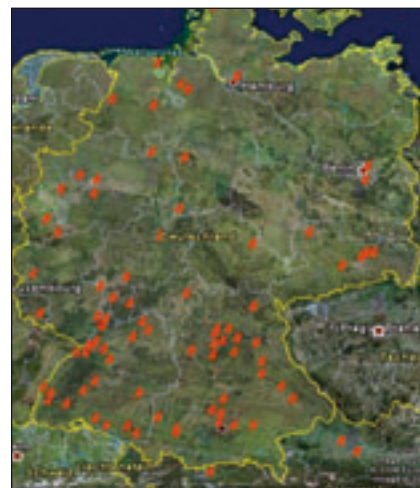
Der weltgrößte Hersteller von Solarsilizium, Zellen und Modulen REC ist der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V. beigetreten. „Damit wird die bisherige Lücke in der RAL Gütesicherung bei Modulen eindrucksvoll geschlossen. Das Engagement von REC Solar Germany wird eine ähnliche Initialzündung auslösen, wie das Gründungsengagement des Wechselrichterherstellers SMA, das RAL bei qualitativ hochwertigen Wechselrichtern zum Standard erhoben hat“, ist sich das geschäftsführende Vorstandsmitglied der RAL Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V., Dr. Jan Kai Dobelmann, sicher. Kunden wird es nun bald möglich sein durch eine „Bestellung gemäß RAL-GZ 966“ die gesamte Errichtungskette einer Photovoltaikanlage von Komponenten bis zur Ausführung rechtsverbindlich

zu definieren. Durch eine Bestellung nach RAL-GZ 966 kann der Fach- und Endkunde seinen Anspruch auf eine Photovoltaik oder Solarthermieanlage nach der guten fachlichen Praxis formulieren und von zertifizierten Unternehmen umsetzen lassen.

RAL Gütegemeinschaft Solar wächst rasant

Besonders erfreulich für die Gütegemeinschaft ist die derzeit rasant wachsende Mitgliederzahl. Speziell im Bereich Photovoltaik ist eine zunehmende Qualitätsorientierung der Betriebe festzustellen. Aus allen Bereichen der Planung und Ausführung kommen Unternehmen in die RAL Gütegemeinschaft um ihren hohen Qualitätsanspruch gegenüber ihren Kunden und Lieferanten auch durch eine neutrale dritte Instanz bestätigen zu lassen. Dies zeigt ein hohes Qualitätsbewusstsein der Unternehmen für die ver-

schiedenen von der Errichtung von Solaranlagen betroffenen Gewerke.



Wachsende Gemeinschaft:
169 RAL-Mitgliedsunternehmen in
Deutschland und Österreich

Offizielles Mitgliedsverzeichnis der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Mitglieds- nummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
G001	SMA Solar Technology AG	Sonnenallee 1	D 34266 Niestetal	www.sma.de	P1, P3, S1, S3	29.03.06
G002	Phönix Sonnenwärme AG	Am Treptower Park 28-30	D 12435 Berlin	www.sonnenwaermeag.de	P2, P4, S1, S3	16.05.06
G003	Leichtmetallbau Schletter GmbH	Heimgartenstr. 41	D 83527 Haag	www.solar-schletter.de	P1, P3, S1, S3	13.06.08
G005	Miles Wärmetechnik GmbH	Silcherstr. 19	D 76316 Malsch	www.miles-gmbh.de	P2, P3, S1, S2, S3	28.11.06
G007	Energio GmbH	Postfach 100550	D 75105 Pforzheim	www.energio-solar.de	P2, P4, S2, S4	28.11.06
G012	Elektro Andreas Merker	Wiesengrundstr. 11	D 90765 Fürth	www.elektro-a-merker.de	P2, P3, S1, S3	07.06.06
G013	Grammer Solar GmbH	Oskar-von-Miller-Str. 8	D 92224 Amberg	www.grammer-solar.de	P2, P4, S1, S3	03.03.09
G014	Ikratos GmbH	Bahnhofstrasse 1	D 91367 Weißenhof	www.ikratos.de	P2, P3, S1, S2, S3	12.10.06
G015	Kreitmair Elektrotechnik GmbH	Marienstr. 9	D 85298 Scheyern	www.kreitmair-solar.de	P2, P3, P4, S2, S3	
G016	Taconova GmbH	Rudolf-Diesel-Str. 8	D 78224 Singen	www.taconova.de	P2, P4, S1, S3	02.05.07
G017	Ing. Büro regenerative Energiesysteme	Kügelgenweg 30	D 1108 Dresden		P2, P4, S2, S4	19.06.06
G019	Sun Peak Vertrieb Unternehmensgruppe Ratio Data GmbH	Auf den Besenäckern 17	D 69502 Hemsbach	www.sunpeak-vertrieb.de	P2, P3, S1, S3	27.04.06
G020	Conergy AG	Mittenwalderstr. 9	D 15834 Rangsdorf	www.conergy.de	P1, P3, S1, S3	11.07.07
G021	Systemhaus C-Solar GmbH	Helmholtzstr. 3	D 26389 Wilhelmshaven	www.corona2000.de	P1, P3, S1, S3	09.02.07
G022	Günther Spelsberg GmbH + Co. KG	Im Gewerbepark 1	D 58579 Schalksmühle	www.spelsberg.de	P1, P3, S1, S3	29.11.07
G023	Power Solar GmbH	Wilhelmstraße 47	D 63071 Offenbach	www.powersolar.de	P2, P3, S1, S3	10.06.06
G024	Ralos Vertriebs GmbH	Unterer Hammer 3	D 64720 Michelstadt	www.ralos.de	P1, P2, P3, S1, S3	08.04.06
G025	Soltech GmbH	Rachheide 12	D 33739 Bielefeld	www.solartechniken.de	P1, P3, S1, S3	13.03.07
G026	Mundt Energiekonzepte	Conradstraße 3	D 91126 Schwabach	www.mundt-energiekonzepte.de	P2, P3, S1, S3	07.04.06
G027	SST Neue Energien GmbH	Schneiderkruger Str. 12	D 49429 Visbek	www.schulz.st	P2, P3, P4, S2, S3, S4	11.07.07
G029	Fronius International GmbH	Günter-Fronius-Strasse 1	A 4600 Wels	www.fronius.com	P1, P3, S1, S3	13.04.06
G030	Proxygen Technologie GmbH	Hüttenstr. 1	D 93142 Maxhütte-Haidhof	www.proxygen.de	P2, P3, S1, S3	
G031	Sonnen und Alternativ Technik GmbH	Osterkoppel 1	D 25821 Struckum	www.alternativtechnik.de	P2, P3, S1, S2, S3	01.02.07
G034	Arntjen Solar GmbH	An der Brücke 33-35	D 26180 Rastede	www.arntjen.com	P2, P3, S1, S3	27.03.07
G035	ATB/TBB-Antennen-Umwelt-Technik	Dörferstr. 16	A 6067	www.atb-becker.com	P2, P3, S1, S3	10.06.06
G038	Stuber Energie & Sonnen GmbH	Pfarrer-Schmid-Str. 12	D 84048 Mainburg	www.stuber-energieberater.de	P2, P3, S1, S3	16.03.06
G040	Prentl Solar u. Energietechnik e.K.	Schramberger Str. 12	D 78078 Neresbach	www.prentl-solar.de	P2, P3, S1, S3	21.01.07
G041	Michael Ortlieb Energie + Gebäudetechnik	Felsengasse 4	D 79244 Münsbertal	www.michael-ortlieb.de	P2, P3, S1, S3	02.05.07
G042	Extrawatt GmbH	Schlachthofstr. 8-10	D 99423 Weimar	www.extrawatt.de	P2, P3, S1, S3	
G043	Schmidt GmbH	Trierer Str. 52	D 54344 Kenn	www.ServiceCenter-Schmidt.de	P2, P3, S1, S3	10.06.06
G044	WIRSOL Deutschland GmbH	Schwetzingen Str. 22-26	D 68753 Waghäusel	www.wirth-solar.de	P2, P3, S1, S3	12.10.06
G046	Binkert GmbH	Am Riedbach 3	D 79774 Albbruck	www.binkert.de	P2, P4, S2, S3	02.05.07
G047	Aeroline Tubesystems Baumann GmbH	Im Lehrer Feld 30	D 89081 Ulm	www.aeroline-tubesystems.de	P2, P4, S1, S3	10.06.07
G048	SunTechnics GmbH	Anckelmannsplatz 1	D 20537 Hamburg	www.suntechnics.de	P1, P2, P3, S1, S2, S3	
G049	HG Baunach GmbH & Co. KG	Rheinstraße 7	D 41836 Hückelhoven	www.baunach.net	P2, P4, S1, S3	10.06.06
G050	Maassen Solartechnik	Kronenstr. 44	D 40217 Düsseldorf	www.maassen-solar.de	P2, P3, S1, S3	16.03.06
G051	Varmeco GmbH & Co. KG	Apfeltrangerstr. 16	D 87600 Kaufbeuren	www.varmeco.de	P2, P4, S1, S3	26.03.07
G052	EEG Erneuerbare Energien Großhandel GmbH	Großenhainer Str. 101	D 1129 Dresden		P1, P3, S1, S3	26.03.07
G053	Innotech Solar GmbH	Am Marienberg 5	D 97490 Poppenhausen	www.innotech-solar.de	P2, P3, S1, S3	26.10.06
G054	Energy Family Co. Ltd.	Mühlweg 13	D 88239 Wangen	www.energy-family.de	P2, P3, S1, S3	01.01.07
G055	Iliotec Solar GmbH	An der Irlir Höhe 38	D 93055 Regensburg	www.iliotec.de	P2, P3, S1, S2, S3	12.04.06
G056	Karutz Ingenieur GmbH	Mühlengasse 2	D 53505 Altenahr		P2, P4, S2, S4	28.03.06
G058	Solarpunkt	Munscheiderstr. 14	D 45886 Gelsenkirchen	www.solarpunkt.com	P2, P3, S1, S3	
G059	Planungsbüro für Versorgungstechnik	Frankenstr. 30	D 91572 Bechhofen		P2, P4, S2, S4	13.12.06
G060	Solar Markt AG	Christaweg 42	D 79114 Freiburg	www.solarmarkt.com	P1, P3, S1, S3	10.06.06

Offizielles Mitgliedsverzeichnis der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.

Mitgliedsnummer	Firmenname	Adresse	Stadt	Webadresse	Kategorie	Datum der Zertifizierung
G072	sunways AG	Macairestr. 3-5	D 78467 Konstanz	www.sunways.de	P1, P3, S1, S3	04.04.07
G074	Solarzentrum Allgäu	Gewerbepark 13	D 87640 Biessenhofen	www.solarzentrum-allgaeu.de	P1, P3, S1, S3	01.01.07
0075	Kopf AG	Stützenstr. 6	D 72172 Sulz	www.kopf-ag.de	P2, P3, S1, S3	
0079	Pepkonz Ltd.	Nordspange 18	D 91187 Röttenbach		P2, P4, S2, S4	07.06.06
0080	Pro Terra Friedrich Schmid	Schwabenstr. 6	D 87700 Memmingen	www.pro-terra.de	P2, P3, S1, S2, S3	12.03.06
0081	Seifermann Elektrotechnik	Im Mühlgut 9	D 77815 Bühl	www.seifermann.com	P2, P3, S1, S2, S3	28.03.06
0082	General Solar Systems	Industriepark	A 9300 St. Veit / Glan	www.generalsolar.com	P2, P4, S1, S3	23.03.07
0083	Sonnenkraft GmbH Deutschland	Clemont-Ferrand-Allee 34	D 93049 Regensburg	www.sonnenkraft.de	P2, P4, S1, S3	25.03.07
0084	ISISun Energiesysteme GmbH	Neuenried 18b	D 87648 Aitrang	www.isisun.com	P2, P4, S1, S3	25.03.07
0085	ProSolar GmbH	An der Bleicherei 15	D 88214 Ravensburg	www.pro-solar.de	P2, P4, S1, S3	25.03.07
0086	Dreyer Haustechnik GmbH	Dresdener Str. 11	D 91058 Erlangen	www.dreyer-gmbh.de	P2, P3, S1, S2, S3	16.03.07
0087	Ingenieurbüro Dr. Sporrer	An der Rehwiese 5	D 81375 München	www.dr-sporrer.de	P2, P4, S2, S4	08.03.07
0088	Kessler Gewerke	Große Kapellenstr. 24	D 67105 Schifferstadt	www.kessler-gewerke.de	P2, P3, S1, S3	17.07.07
0089	Firma Garten Inh. Gerda Garten	Mittelbacherstr. 1	D 1896 Lichtenberg	www.wasser-wärme-solar.de	P2, P4, S2, S3	01.02.07
0090	E-tec Guido Altmann	Herforder Straße 120	D 32257 Bünde	www.etecc-owl.de	P2, P3, S1, S3	10.06.07
0092	Solifer Solardach GmbH	Zuger Str. 7b	D 9599 Freiberg	www.solifer.de	P2, P4, S2, S3	14.09.07
0093	Osmer Solartechnik GmbH	Wörpedorfer Ring 3	D 28879 Grasberg	www.osmer-solar.de	P2, P3, S1, S2, S4	15.07.07
0094	Ideematec-Deutschland GmbH	Neusling 7	D 94574 Wallerfing	www.ideematec.de	P1, P3, S1, S3	29.04.07
0095	Solare Energiesysteme Nord Vertriebsgesellschaft mbH	Wörpedorfer Ring 11	D 28879 Grasberg	www.sen.eu	P1, P3, S1, S3	16.07.07
0096	ZMK Ems-Solar GmbH	Heinrichstr. 99	D 49733 Haren	www.ems-solar.de	P2, P4, S2, S4	11.07.07
0097	Energie Concept, Müller & Mühlbauer GmbH	Im Gässlein 2	D 91230 Happurg	www.energie-concept.de	P2, P4, S2, S4	06.06.07
0098	Osswald GmbH	Weierweg 21	D 68794 Oberhausen-Rheinhausen	www.osswald-gmbh.de	P2, P3, S1, S3	10.06.07
0099	KACO new energy GmbH	Gottfried-Leibniz-Str. 1	D 74172 Neckarsulm	www.kaco-newenergy.de	P1, P3, S1, S3	10.05.07
0102	Diebold Voltaik GmbH	Badtorstr. 8	D 71263 Weil der Stadt	www.diebold-voltaik.de	P2, P3, S1, S3	26.07.07
0104	Elektro-Großhandel Emil Ratz GmbH	Kelterstr. 15-17	D 75179 Pforzheim	www.emil-ratz.de	P2, P4, S2, S4	01.08.07
0105	Creotecc GmbH	Sasbacher Straße 9	D 79111 Freiburg	www.creotecc.de	P1, P3, S1, S3	17.06.07
0106	Bauer Solartechnik GmbH	Hinter der Mühle 2	D 55278 Selzen	www.bauer-solartechnik.de	P2, P3, S1, S3	01.08.07
0107	Genzwürker Elektrotechnik GmbH	Angelweg 8	D 74706 Osterburken	www.wg-ct.de	P2, P3, S1, S3	26.07.07
0108	elektroma GmbH	Reimerdeskamp 51	D 31787 Hameln	www.elektroma.de	P2, P3, S1, S3	07.09.07
0109	NEL New Energy Ltd.	Birkenstr. 4	D 34637 Schrecksbach	www.solar-nel.de	P2, P3, S1, S3	31.10.07
0110	W-Quadrat GmbH	Baccarat-Straße 37-39	D 76593 Gernsbach	www.w-quadrat.de	P2, P3, S1, S3	07.09.07
0112	Sunselex GmbH	Konrad-Zuse-Platz 1	D 81829 München	www.sunselex.com	P2, P3, S1, S3	02.05.08
0114	einsolar Dach- und Energietechnik GmbH	Sternallee 88	D 68723 Schwetzingen	www.einsolar.de	P2, P3, S1, S3	
0115	Phoenix Solar AG	Hirschbergstr. 8	D 85254 Sulzemoos	www.phoenixsolar.de	P1, P3, S1, S3	23.11.07
0116	Steiner IMMOBILIEN & Bausachverständige & Energieberatung	Postfach 304123	D 20324 Hamburg		P2, P4, S2, S4	
0117	Priogo GmbH	Markt 15	D 53909 Züllich	www.priogo.com	P2, P3, S1, S3	02.05.08
0118	Blank Projektentwicklung GmbH	Ringstr. 12	D 74214 Schöntal	www.blankenergie.de	P2, P3, S1, S3	
0119	Solarfocus GmbH	Werkstr. 1	A 4451 Sankt Ulrich bei Steyr	www.solarfocus.at	P2, P4, S1, S3	25.10.08
0120	Draka Service GmbH	Wohlauerstr. 15	D 90475 Nürnberg	www.draka.com	P2, P3, S1, S3	22.04.08
0122	ASA erneuerbare Energien GmbH	Bognerstr. 4	D 94315 Straubing	www.asa-ag.com	P2, P3, S1, S3	
0123	REW Solartechnik GmbH	Berliner Allee 33	D 40212 Düsseldorf	www.rewsolartechnik.de	P2, P4, S2, S4	01.08.08
0125	Voltage Sun GmbH	Industriestrasse 23	D 97437 Halftorf	www.voltage-sun.com	P2, P4, S2, S4	17.10.08
0126	Aldra Solar	Marschstr. Gewerbepark	D 25704 Meldorf	www.aldra-solar.de	P2, P3, S1, S3	
0127	Wärme und Umwelttechnik Weber	Schlossstrasse 14	D 90616 Neuhoof		P2, P3, S1, S3	
0128	Jung Air Technics Co Ltd	RM 831, Hyundai Etrebeau Bldg, 852 Janghang-dong, Ilsandong-Ku Goyang City	Süd Korea Kyunki-Do	www.jungairtechnics.com	P2, P4, S2, S4	
0130	K2 Systems GmbH	Riedwisenstr. 13-17	D 71229 Leonberg	www.k2-systems.de	P1, P3, S1, S3	15.02.09
0131	E.U. Solar GmbH & Co. KG	Wachenweiler Str. 1	D 88662 Überlingen	www.e-u-solar.eu	P2, P3, S1, S3	15.04.09
0132	intisolar GmbH	Gaustasse 1-7	D 55411 Bingen	www.intisolar.de	P2, P3, S1, S3	
0133	Norbert Taphorn GmbH	Brägelers Straße 180	D 49393 Lohne	www.taphorn-solar.de	P2, P3, S1, S3	27.01.09
0134	futurasol GmbH	Kühbachstr. 22	D 81543 München	www.futurasol.de	P2, P3, S1, S3	
0135	Kilotherm GmbH	Reinstr. 52	D 79639 Grenzach-Wyhlen	www.kilotherm.de	P2, P3, S1, S3	
0136	F&S solar concept GmbH & Co. KG	Malmmedy Str. 28	D 53879 Euskirchen	www.fs-sun.de	P2, P3, S1, S3	02.12.08
0137	Sonnenfänger GmbH	Hauptstr. 52	D 76831 Heuchelheim-Klingen	www.sonnenfaenger.net	P2, P3, S1, S3	
0138	Neue Energien Projekt GmbH	Erikaweg 36	D 78048 Villingen-Schwenningen	www.neue-energien-projekte.de	P2, P3, S1, S3	
0140	KAGO-Kamine-Kachelofen GmbH	Kago-Allee 1-5	D 92353 Postbauer-Heng	www.kago.de	P2, P4, S1, S3	03.01.09
0141	Elektro Schmid AG	Hartseestr. 11-13	D 83128 Halfing	www.schmid-halfing.de	P2, P3, P4, S2, S4	
0142	Nordwestsolar Energiesysteme GmbH	Kuhlenweg 11	D 26904 Börger	www.nordwest-solar.de	P2, P4, S2, S4	
0143	Uwe Wiemann Elektrofachgroßhandel	Karl-Arnold-Str. 9	D 32339 Espelkamp	www.wiemann.de	P2, P4, S2, S4	02.11.08
0144	Kleiner Solar	Grünenbergstr. 32	D 78532 Tuttlingen	www.kleiner-solar.de	P2, P3, S1, S3	
0145	Bek.Solar - Ansgar Bek	Zaunkönigweg 7	D 44225 Dortmund	www.solarplus-dortmund.de	P2, P3, S1, S3	03.04.09
0146	eleven solar GmbH	Volmer Str. 9A	D 12489 Berlin	www.eleven-solar.de	P2, P3, S1, S3	26.01.09
0147	MBT Solar GmbH & Co KG	Hauptstr. 18	D 24800 Elsdorf-Westermühlen	www.mbt-solar.de	P2, P3, S1, S3	02.12.08
0148	Finasol GmbH & Co KG	Wagnerstr. 34	D 89077 Ulm	www.finasol.de	P2, P3, S1, S3	
0149	Solarberater Langecker	Auf der Höhe 6	D 93339 Riedenburg		P2, P3, S1, S3	27.01.09
0150	Elektrotechnik Hellenbrand	Kapellenstr. 7	D 56761 Kaifenheim	www.hellenbrand.biz	P2, P4, S2, S4	
0153	Sikla GmbH ZGN	In der Lache 17	D 78056 Villingen-Schwenningen	www.sikla.de	P1, P3, S1, S3	
0154	Solarwerkstatt Berlin GmbH	Rohrbachstr. 13a	D 12307 Berlin	www.richtung-sonne.de	P2, P3, S1, S3	02.12.08
0155	Abele Solar und Gebäudetechnik GmbH	Brühlweg 10	D 73553 Alfdorf	www.abele-solar.com	P2, P3, S1, S3	24.10.08
0158	Pirig Solarenergie	Gottlieb-Daimler-Str. 17	D 50226 Frechen	www.pirig-solar.de	P2, P3, S1, S3	
0159	Burkart Klostermann GmbH	Eurishofen 2	D 86860 Jengen	www.bk-solar.de	P2, P3, P4, S2, S4	16.04.09
0162	Leit-Ramm Graf von Koenigsmark GmbH & Co. KG	Vaterstettener Str. 20	D 85598 Baldham	www.leit-ramm.de	P2, P3, S1, S3	
0163	Elektro-Deitert GmbH	Gildestr. 5	D 33442 Herzebrock-Clarholz	www.elektro-deitert.de	P2, P3, S1, S3	
0166	Energiebau Solarstromsysteme GmbH	Heinrich-Rohmann-Str. 17	D 50829 Köln	www.energiebau.de	P1, P3, S1, S3	30.04.09
0167	Solartechnik Stiens GmbH & Co. KG	Sonnenweg 3-7	D 34260 Kaufungen	www.solartechnik-stiens.de	P2, P3, P4, S2, S4	03.04.09
0168	Unsel Solar Technik GmbH	Hinterdenkental 17	D 89198 Westerstetten	www.unsel-solar.de	P2, P3, S1, S3	15.04.09
0169	REC Solar Germany GmbH	Prinzregentenstr. 20	D 80538 Langenburg	www.recgroup.com	P1, P3, S1, S3	
0170	Solarleben GmbH	Joliot-Curie-Str. 65	D 99423 Weimar	www.solarleben.de	P2, P3, S1, S3	15.06.09
0171	maxx-solartechnologie GmbH & Co. KG	EisenacherLandstr. 26	D 99880 Waltershausen	www.sonnenkonto24.de	P2, P3, S1, S3	15.06.09
0172	UPR-Solar GmbH & Co. KG	Wilhelm Maybachstr. 8	D 74357 Bönnigheim	www.upr-solar.de	P2, P3, S1, S3	
0173	gerber energie systeme GmbH	Coulonger Str. 8	D 79346 Endingen	www.gerber.tv	P2, P3, S1, S3	
0174	Schneider GmbH	Pointstr. 2	D 97753 Karlstadt	www.schneider-solar.de	P2, P3, S1, S3	
0175	asol solar GmbH	Emil-Figge-Str. 76	D 44227 Dortmund	www.asol-solar.de	P2, P3, S1, S3	
0176	Planungsbüro Strobel VDI für Haustechnik + Bauphysik	Klinkertropfplatz 1	D 86152 Augsburg	www.ib-strobel.de	P2, P4, S2, S4	
0177	Sika Services AG	Tüffenwies 16	CH 8048 Zürich	www.sika.com	P1, P3, S1, S3	16.10.09
0178	ISE GmbH	Rheinstr. 14/1	D 68766 Hockenheim	www.ise-gmbh.net	P2, P4, S2, S4	
0179	VM-Edelstahltechnik	Bannewerthstr. 6	D 58840 Plettenberg	www.vm-edelstahltechnik.de	P1, P3, S1, S3	

Geschäftsstelle der Gütegemeinschaft Solarenergieanlagen e.V.
Marie-Curie-Str. 6, 76139 Karlsruhe, Deutschland
doblmann@gueteschutz-solar.de, www.ralsolar.de

Kategorie Komponenten:
Photovoltaik (P1)
Solarthermie (S1)

Kategorie Konzeption:
Photovoltaik (P2)
Solarthermie (S2)

Kategorie Ausführung:
Photovoltaik (P3)
Solarthermie (S3)

IMPRESSUM

Zeitschrift für erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Die SONNENENERGIE ist seit 1976 das offizielle Fachorgan der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS)

Herausgeber

Präsidium der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)

Redaktion	Adresse • Tel. • Fax	e-mail • Internet
Dr. Jan Kai Dobelmann (V.i.S.d.P.) Dipl.-Ing. (FH) Matthias Hüttmann	Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München Tel. 089/524071, Fax 089/521668	sonnenenergie@dgs.de www.dgs.de/sonnenenergie

Redaktionsteam

Jens Berkan, Joachim Berner, Rainer Betting, Gunnar Böttger, Walter Danner, Jan Kai Dobelmann, Tomi Engel, Uwe Hartmann, Ralf Haselhuhn, Matthias Hüttmann, Antje Klaub-Vorreiter, Hinrich Reyelts, Daniel Schubert, Jörg Sutter, Evi Thiermann, Bernhard Weyres-Borchert, Heinz Wraneschtz, Werner Zittel

Buchshop • Leserservice • Abonnementverwaltung

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)	Emmy-Noether-Straße 2, 80992 München Tel. 089/524071, Fax 089/521668	dgs@dgs.de www.dgs.de
---	---	--------------------------

Erscheinungsweise

Ausgabe 2010-01 sechsmal jährlich	Orange gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung der DGS wieder. Blau gekennzeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder.	ISSN-Nummer 0172-3278
--------------------------------------	---	-----------------------

Bezug

Die SONNENENERGIE ist in der Vereinsmitgliedschaft der DGS enthalten. Vereinsmitglieder können weitere Stückzahlen der SONNENENERGIE zum Vorzugspreis erwerben – Einzelheiten siehe Buchshop. Die SONNENENERGIE ist nicht im Einzelverkauf erhältlich.

Druck

Ritter Marketing	Postfach 2001, 63136 Heusenstamm Tel. 06106/9212, Fax 06106/63759	ritter-marketing@t-online.de
Printline GmbH prepress • print • service	Donaustraße 9, 63452 Hanau Tel. 06181/913-0, Fax 06181/913-129	www.printline-group.de

Layout und Satz

Satzservice S. Matthies	Hinter dem Gröbel 15, 99441 Umpferstedt Tel. 0162/8868483	info@doctype-satz.de www.doctype-satz.de
-------------------------	--	---

MEDIADATEN

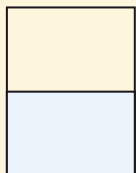
Anzeigenformate



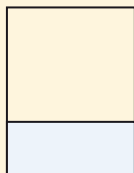
1/1 Seite
2.400,-
210 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



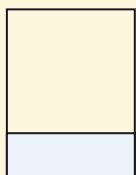
2/3 Seite quer
1.600,-
210 × 175 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/2 Seite quer
1.200,-
210 × 130 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/3 Seite quer
800,-
210 × 85 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/4 Seite quer
600,-
210 × 65 mm
(+ 3 mm Anschnitt)



1/3 Seite hoch
800,-
73 × 297 mm
(+ 3 mm Anschnitt)

Platzierungswünsche Wir berücksichtigen Ihre Platzierungswünsche im Rahmen der technischen Möglichkeiten.

Besondere Seiten Zuschlag für die 2. Umschlagseite: 25 %, für die 3. Umschlagseite: 15 %, für die 4. Umschlagseite: 40 %.

Farbzuschläge keine Mehrkosten für Vierfarb-Anzeigen

Anzeigengestaltung Preisberechnung nach Aufwand (€ 60,- pro Stunde).

Rabatte Ab 3 Ausgaben 5 % – ab 6 Ausgaben 10 % – ab 9 Ausgaben 15 % – ab 12 Ausgaben 20 %. DGS-Mitglieder erhalten 10 % Sonderrabatt.

Zahlungsbedingungen Zahlungsziel sofort, ohne Abzüge. Skonto wird auch bei Vorauszahlung oder Lastschrift nicht gewährt.

Mehrwertsteuer Alle Preise verstehen sich zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Bei Aufträgen aus dem europäischen Ausland wird keine Mehrwertsteuer berechnet, sofern uns die USt-ID vor Rechnungslegung zugeht.

Rücktritt Bei Rücktritt von einem Auftrag vor dem Anzeigenschluss berechnen wir 20 % Ausfallgebühr. Bei Rücktritt nach dem Anzeigenschluss berechnen wir den vollen Anzeigenpreis.

Geschäftsbedingungen Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die Bestandteil dieser Media-Daten sind.

Gerichtsstand Für alle Parteien wird München verbindlich als Gerichtsstand vereinbart.

Auftragsbestätigungen Es wird verbindlich deutsches Recht vereinbart.

Auftragsbestätigungen Auftragsbestätigungen sind verbindlich. Sofern die Auftragsbestätigung Schaltungen beinhaltet, die über die Laufzeit dieser Mediadaten hinausreichen, gelten sie lediglich als Seitenreservierungen. Anzeigenpreise für künftige Jahre werden hiermit nicht garantiert.

Termine

Ausgabe	Erscheinungstermin	Anzeigenschluss	Druckunterlagenschluss
2010-01	02. Januar 2010	01. Dezember 2009	10. Dezember 2009
2010-02	01. März 2010	02. Februar 2010	10. Februar 2010
2010-03	03. Mai 2010	01. April 2010	09. April 2010
2010-04	01. Juli 2010	01. Juni 2010	10. Juni 2010
2010-05	01. September 2010	02. August 2010	10. August 2010
2010-06	02. November 2010	01. Oktober 2010	11. Oktober 2010

Ansprechpartner für Werbeanzeigen

Herr Constantin Schwab
Wasserhohl 55
D-67098 Bad Dürkheim
Tel. +49 (0)6322/94070
Fax +49 (0)6322/940719
constantin.schwab@fbt-gmbh.de

FBT GmbH Messen-Ausstellung-Marketing
Geschäftsführung: Peter Schwab, Constantin Schwab
Handelsregister Ludwigshafen/Rhein
HRB 1012
UST-IdNr. DE149877517

Photovoltaische Anlagen

Leitfaden für das Elektro- und Dachdeckerhandwerk,
Fachplaner, Architekten, Bauherren und
Weiterbildungsinstitutionen



CD mit zusätzlichen
Informationen,
Checklisten,
Montagevideos,
Simulationsprogrammen
und Produktübersichten

3. überarbeitete Auflage DGS-Leitfaden „Photovoltaische Anlagen“ Noch mehr Nutzwert – hochaktuell Profitieren Sie vom PV-Boom!

Der Leitfaden Photovoltaische Anlagen ist ein Nachschlagewerk und Kompendium für die am Bau einer PV-Anlage beteiligten Gewerke (Elektro- und Dachdeckerhandwerk) und die planenden Firmen (Architektur- und Ingenieurbüro). Ziel des Leitfadens ist es, Grundlagen und Praxis der Photovoltaik zu vermitteln sowie Hilfestellung zur Planung, zum Bau und zur Installation von PV-Anlagen zu geben. Es wird unter anderem auf marktgängige Systeme, Dimensionierung, Vorschriften, Installationstechnik und Praxiserfahrungen eingegangen.

Der Leitfaden ist vierfarbig illustriert sowie reich bebildert und damit hervorragend bei Schulungs- und Weiterbildungsveranstaltungen in Theorie und Praxis einsetzbar. Schwerpunkte des Leitfadens sind neben der Planung und Auslegung von netzgekoppelten Anlagen die Auswahl des geeigneten Montagesystems und die Gebäudeintegration.

Der große Erfolg der ersten, zweiten und dritten Auflage (8.000 verkaufte Exemplare) hat gezeigt, dass ein immenser Bedarf im Handwerk, bei den Architekten und bei den Planern vorhanden war. Die zweite und dritte Auflage wurde in vier Sprachen übersetzt und regional adaptiert (siehe www.dgs-berlin.de). Die dritte Auflage des Leitfadens wurde teilweise überarbeitet, enthält den neuesten Stand dieser innovativen und zukunfts-trächtigen Technik und liegt nun als Nachdruck vor. Ergänzend liegt dem Leitfaden eine CD-ROM bei, auf der zahlreiche weiterführende Informationen abgelegt sind.

3. überarbeitete Auflage 2008, ca. 550 Seiten, 600 Abbildungen und Diagramme, inkl. CD-ROM

Inhalt

1. **Geschichte der Photovoltaik und Einführung**
2. **Grundlagen**
 - Solarstrahlung und Bodenreflexion
 - Winkeldefinition
 - PV-Anlagensysteme und PV-Anwendungen
 - Nachführungssysteme
 - Netzgekoppelte Anlagen und Inselanlagen
 - Photovoltaischer Effekt und Solarzellen
 - Neue Zellarten und Herstellung
 - Elektrische Eigenschaften von Solarzell
 - Solarzellenmodell
3. **Bestandteile von PV-Anlagen**
 - PV-Module
 - Generatoranschlusskasten
 - Wechselrichter
 - Installationstechnik, Kabel und Leitungen
 - Schutz- und Zählleinrichtungen
 - Insel-Wechselrichter
 - Akkumulatoren und Laderegler
4. **Vororttermin, Standort- und Verschattungsanalyse**
 - Kundenberatung und -gespräch
 - Standortanalyse der PV-Anlage
 - Verschattungsanalyse
 - Checklisten zur Gebäudeaufnahme
5. **Planung und Auslegung von netzgekoppelten Anlagen**
 - Anlagengröße und Modulauswahl, Anlagenkonzepte
 - Wechselrichterwahl und Dimensionierung
 - Auslegung und Dimensionierung der Kabel und Leitungen
 - Erdung, Blitz- und Überspannungsschutz
 - Angebotserstellung und Kalkulation
 - Musterangebote
 - Ertragsprognose und Performance Ratio
 - Alle Vorschriften und Richtlinien (VDE/DIN, IEC...)
 - Checklisten zur Dimensionierung
 - Auslegung des Netzanschlusses
6. **Planung und Auslegung von Inselanlagen**
7. **Simulationsprogramme**
8. **Montagesysteme und Gebäudeintegration**
 - Grundlagen: Dach- und Fassadenkunde
 - Schrägdach, Flachdach und Fassade
 - Statik und Bauregeln
 - Sonnenschutz- und Glasdachkonstruktionen
 - Montagesysteme für Freiflächenanlagen
 - Moderne Konstruktionsmöglichkeiten für die Gebäudeintegration
9. **Installation, Inbetriebnahme und Betrieb von PV-Anlagen**
 - Installation und Inbetriebnahme
 - Betriebsergebnisse, Langzeiterfahrungen, Qualitätskriterien
 - Fehler, Fehlersuche und -analyse
 - Wartung und Instandhaltung, Güteschutz, garantierte Erträge
 - Ratgeber zur steuerlichen Behandlung, Versicherung
10. **Wirtschaftlichkeit, Tendenzen und Ökologie**
 - Kosten und Preise, technische Tendenzen
 - Ökologische Bewertung, Recycling
 - EEG und Finanzierung
 - Betriebswirtschaftliche Bewertung
11. **Marketing**

FAX-Bestellung an: DGS +49 (0)30 - 29381261

Zusätzliche Informationen und Kontakt:
E-Mail: sekretariat@dgs-berlin.de
oder unterTel: +49 (0)30 - 2938 12 60

DGS
Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie
LV Berlin Brandenburg e.V.
Erich-Steinfurth-Straße 6

10243 Berlin

Photovoltaische Anlagen

Leitfaden für Elektriker, Dachdecker,
Fachplaner, Architekten und Bauherren

☐ Senden Sie mir bitte _____ Exemplar(e)
des Leitfadens „Photovoltaische Anlagen“
zum Einzelpreis von € 95,- inkl. MWSt. zzgl. Versand.

☐ 10% Rabatt für DGS-Mitglieder.
Bitte Mitgliedsnummer angeben: _____

Vorname/Name _____

Firma: _____

Anschrift: _____

PLZ/Ort _____

E-mail: _____

Datum: _____

Unterschrift: _____



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.
International Solar Energy Society, German Section

RAL Denkanstoß Nr. 5

Werden Sie Solarfachmann*

* Bei der Bestellung von Solartechnik stehen Kunden oftmals ratlos vor der Auswahl und den großen Möglichkeiten. Eine Bestellung nach RAL-GZ 966 gleicht der Formulierung eines rechtsverbindlichen Pflichtenhefts, aufgestellt von neutralen Experten. Kunden vertrauen dieser Technik seit 1925 in 180 Wirtschaftsbereichen – nun auch bei Solartechnik.

Qualität ist das Einhalten von Vereinbarungen

Für Solaranlagen bedeutet dies, dass sie über die Lebensdauer funktionieren und hohe Erträge erwirtschaften. Dies ist der Fall, wenn sie von qualifiziertem Personal nach der guten fachlichen Praxis geplant, ausgeschrieben und aus hochwertigen Komponenten gebaut werden. Eine Bestellung gemäß RAL-GZ 966 definiert die gute fachliche Praxis für Komponenten, Planung und Ausführung rechtsverbindlich. Ein beiderseitiger Vorteil für Auftraggeber und Auftragnehmer.

Information der RAL Gütegemeinschaft
Solarenergieanlagen e.V. (RAL-GZ 966)

Informationen oder Mitgliedschaft
www.ralsolar.de



RAL-GZ 966



inter **solar** 2010



9.–11. Juni 2010

Neue Messe München

Internationale Fachmesse
für Photovoltaik und Solarthermie

1.500 Aussteller



120.000 m² Fläche



Über 60.000 Besucher



www.intersolar.de



CONNECTING SOLAR BUSINESS