

# Nutzerinformation Photovoltaik



## Sonnenenergie – Nutzen für jedes Haus



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

### Die Sonne als Energiequelle

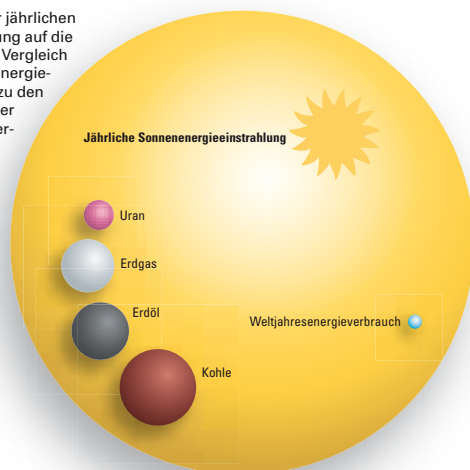
Die Sonne strahlt jährlich eine enorme Energie auf die Erde. Allein in Deutschland übersteigt diese Menge den Energiebedarf im Jahr um etwa das Achtzigfache. Diese Energiequelle ist die nächsten 5 Milliarden Jahre unerschöpflich, kostenlos und umweltfreundlich. Fossile Brennstoffe wie Kohle, Erdgas und 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 Nutzung von Solarstrom (Photovoltaik) 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-Waerme-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	Kieckbuscher Str. 30 0355-722675	Cottbus 0355-727771
D 03222	Niederlausitzer Dachdecker GmbH & Co.KG	Kraftwerkstraße (am Kraftwerk) 03542-871313	Lübbenau 03542-871314
D 04105	Maslano RA GmbH	Hinrichsenstraße 16 0341-149500	Leipzig 0341-1495014
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 06507	Elektroinstallation & Alternative Energien Bunzel www.eac-bunzel.de	Hauptstraße 145 039487-764007	Friedrichsbrunn 039487-74850
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 10178	LILA e.V.	Dircksenstr. 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
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.richtung-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 AG für Solartechnik www.solon.com	Am Studio 16 030-81879-100	Berlin 030-818 79 110
D 12489	eleven solar GmbH www.eleven-solar.de	Volmerstraße 9a 3063923515	Berlin 3063923518
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 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 13593	Sol. id. ar	Winzerstr. 32a	Berlin
D 14059	Haas	Danckelmannstr. 9 +49 (0)30 321 232 3	Berlin
D 14163	Schoenau AG	Düppelstr. 1 030-7967912	Berlin 030-7958057
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	Börnische 3323020977

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 15890	FQZ Oderbrücke gGmbH	Werkstr. 1	Eisenhüttenstadt
D 16225	MP-TEC GmbH & Co. KG	Wilhelm-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	Ukranenstr. 12 03976-25680	Torgelow 03976-256822
D 18059	Ufe Umwelftr. 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	Fuhlentwiete 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
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 Mölin 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 Diek 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 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 28357	GDT Bremen	Am Lehester Deich 83d 0421-271 716	Bremen
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 30163	Target GmbH www.targetgmbh.de	Walderseestr. 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	Marklohe
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
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 33397	Nova Solartechnik GmbH	Am Bahnhof 20	Rietberg
D 33442	Elektro-Deitert GmbH www.elektro-deitert.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

## Funktionsweise des Solargenerators

Der Generator einer Photovoltaik-Anlage besteht aus mehreren PV-Modulen (Solarmodulen), die Sonnenlicht in Gleichstrom umwandeln. Dieser Gleichstrom wird in netzgekoppelten Anlagen (Solaranlagen, die mit dem Stromnetz verbunden sind), in üblichen 230 V-Wechselstrom umgeformt. PV-Module sind aus einzelnen Solarzellen (meist 36 oder 72 Zellen bei kristallinem Silizium) aufgebaut. Diese bestehen aus unterschiedlich dotierten Halbleitermaterialien, heute zumeist Silizium. Silizium wird aus Sand gewonnen.



scheint. Das geschieht auch bei bedecktem Himmel.

Diese Eigenschaft basiert auf dem photovoltaischen Effekt. Daher wird diese Technik Photovoltaik genannt.

Die Halbleitermaterialien haben die Eigenschaft, direkt aus dem Sonnenlicht Elektrizität zu erzeugen. Die Solarzelle bzw. das Solarmodul erzeugt also nur dann Strom, wenn die Sonne

Fertig montierter Generator [Bild: MHH Solartechnik GmbH]



## Die verschiedenen Arten von Solarzellen

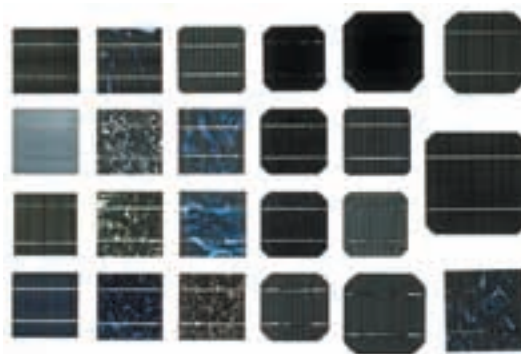
Es wurden mehrere Arten von Solarzellen entwickelt, die sich im Aufbau und in der Effizienz der Energieumwandlung unterscheiden.

Für netzgekoppelte Solaranlagen werden in der Regel Solarzellen aus einkristallinem und polykristallinem Silizium eingesetzt. Der geringere Wirkungsgrad von polykristallinem Silizium wird dabei im allgemeinen durch einen Preisvorteil ausgeglichen. Module aus amorphem Silizium finden vorrangig Anwendung im Freizeitbereich (Kleinanwendungen, Camping, Boot) oder bei Systemen mit Dachintegration.

Zellenmaterial Modulwirkungsgrad (Serienproduktion)

Solarzellenmaterial	Modulwirkungsgrad $\eta_M$ (Serienproduktion)
High Performance Monokristallines Silizium	20,0 %
Monokristallines Silizium (Cz)	16,0 %
Hybride Siliziumzelle (HIT)	16,8 %
Polykristallines Silizium	15,0 %
Bandgezogenes Silizium	13,1 %
CIS	11,0 %
CdTe	10,4 %
Mikrokristallines Silizium	7,6 %
CIS-Nanozellen	10,0 %
Amorphes Silizium*	7,5 %
Mikromorphes Silizium*	11,2 %

Maximale Wirkungsgrade in der Photovoltaik [Daten: J. Bernreuter, D. Carlson, R. King, T. Surek, Fraunhofer ISE, NREL, UNSW, Datenblätter verschiedener Hersteller, Stand: 12/2007] \* in stabilisiertem Zustand



Verschiedene kristalline Zellen [Bild: Scheuten Solar]



Zellen CIS, amorphes Si und CdTe

Die Dünnschichttechnologien CIS und Cadmium-Tellurid (CdTe) haben weltweit zur Zeit einen Marktanteil von nur einigen Prozent. Module aus diesen Materialien haben gegenüber den kristallinen Modulen einige Vorteile.

- Da die Dicke der Zellen um etwa den Faktor 100 geringer ist als bei kristallinem Material (2 µm statt 250 µm), ist der Materialverbrauch ebenfalls entscheidend niedriger.
- Dünnschichtmodule können schwachlicht (geringe bzw. diffuse Sonneneinstrahlung) besser als kristalline Module nutzen.
- Dünnschichtmodule sind gegenüber Verschattung toleranter.
- Dünnschichtmodule haben geringere Leistungseinbußen bei hohen Temperaturen
- Der Energiebedarf bei der Herstellung ist geringer als bei Modulen mit kristallinem Material.

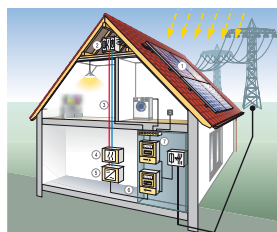
Allerdings haben Dünnschichtmodule gegenüber kristallinen Materialien auch einen Nachteil: der Platzbedarf auf dem Dach ist bei gleicher Leistung größer (bis zum Faktor 2).

Durch neueste Technologien und Produkte kann man sein eigenes innovatives Design gestalten. Dabei übernimmt die Solarstromanlage oft mehrere Funktionen (Dachdichtheit, Sonnenschutz, Energiewandlung, optisches Erscheinungsbild, Glasfassade usw.)

Platzbedarf bei verschiedenen Materialien

Zellmaterial	Benötigte PV-Fläche für 1 kW <sub>p</sub>
Monokristallines Silizium Hochleistungszellen	7 – 9 m <sup>2</sup> 6 – 7 m <sup>2</sup>
Polykristallin	7,5 – 10 m <sup>2</sup>
Kupfer-Indium-Diselenid (CIS)	9 – 11 m <sup>2</sup>
Cadmiumtellurid (CdTe) Mikrokristallines Silizium	9 – 16 m <sup>2</sup> 10 – 14 m <sup>2</sup>
Amorphes Silizium	14 – 20 m <sup>2</sup>

## Netzgekoppelte Solaranlagen



1. PV-Generator
2. Generatoranschlusskasten (mit Schutztechnik)
3. Gleichstromverkabelung
4. DC-Hauptschalter
5. Wechselrichter
6. Wechselstromverkabelung
7. Zählerschrank mit Stromkreisverteilung, Bezugs- und Einspeisezähler und Hausanschluss

Die Solarzellen im Solargenerator erzeugen auf direktem Weg elektrische Energie aus dem auftreffenden Licht. Es handelt sich dabei um Gleichstrom, wie er in jeder Art von Batterie zur Verfügung steht.

Der vom Solargenerator erzeugte Gleichstrom wird anschließend mittels Wechselrichter in netzüblichen Wechselstrom (230 Volt Wechselspannung) umgewandelt, damit Sie die Energie ins Netz abgeben können. Dieser eingespeiste Solarstrom wird nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) vergütet. Die Abrechnung erfolgt über einen separaten Einspeisezähler.

Der Netzbetreiber ist verpflichtet, den Solarstrom abzunehmen. Sie schließen mit dem jeweiligen

Unternehmen einen Vertrag mit einer Laufzeit von 20 Jahren. Über diesen Zeitraum bleibt die Vergütung konstant. Damit haben sowohl Sie als Anlagenbesitzer als auch die Produzenten der Systeme Investitions- und Planungssicherheit. Bei entsprechenden Randbedingungen ist es möglich, dass Sie als Besitzer und Betreiber der Solaranlage über den Zeitraum von 20 Jahren einen Gewinn erwirtschaften. Übrigens: alle namhaften Hersteller von Solarmodulen geben auf einen bestimmten Prozentsatz der Nennleistung (z. B. auf 80 %) eine Garantie von bis zu 25 Jahren.

Die Vergütungshöhe für das Jahr 2008 ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

Inbetriebnahmejahr	Freiland	An oder auf Gebäude oder einer Lärmschutzwand			Fassade		
		bis 30 kW	30 – 100 kW	über 100 kW	bis 30 kW	30 – 100 kW	über 100 kW
2008	35,49	46,75	44,48	43,99	51,75	49,48	48,99

## DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
D 34123	S + H Solar OHG www.sh-solarenergie.de	Otto-Hahn-Str. 5 0561-95380383	Kassel 0561-54586
D 34134	Kunseh 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	Hungererstr. 62 06404-9193-0	Lich 06404-919323
D 35614	GeckoLogic GmbH	Industriestr. 8 06441-87079-0	Ablar
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	Grottrian-Steinweg-Str. 12 0531-28904-0	Braunschweig 0531-28904-100
D 40219	SPIROTECH	Bürgerstr. 17 0211-38428-28	Düsseldorf
D 40235	Thanscheidt GmbH Solar & Wärme www.thanscheidt-gmbh.de	Hoffeldstr. 104 0211/652081	Düsseldorf 0211/652010
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 45886	abakus solar AG www.abakus-solar.de	Leithestr. 39 0209-7308010	Gelsenkirchen 0209-73080199
D 45886	GelsenPV www.gelsenpv.de	Ückendorferstr. 237e 0209 77-99-709	Gelsenkirchen 0209 77-99-710
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	Schraven Service GmbH	Gewerbering 14	Kevelaer
D 48153	Armacell GmbH www.armacell.com	Robert-Bosch-Str. 10 05651-22305	Münster 05651-228732
D 49393	Norbert Taphorn GmbH www.taphorn-solar.de	Brägelers Str. 180 04442-921998	Lohne 04442 921999
D 49733	ZMK Ems-Solar GmbH www.ems-solar.de	Heinrichstr. 99 05932-7355990	Haren 05932-73559911
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-Rohmann-Str. 17 0221-98966-230	Köln 0221-98966-11
D 50829	Ecostream Germany GmbH www.ecostream.de	Am Wasserman 36 0221-27070-300	Köln 0221-27070-010
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

# DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
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	Energio 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	Köttinger 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	NORDWEST Handel AG	Berliner Str. 26-36	Hagen
D 58454	Albedon www.albedon.de	Gleitwitzer Straße 11 02302-1792020	Witten 02302-1792021
D 58642	PV-Engineering GmbH	Reinickendorfer Str. 2	Iserlohn
D 59227	Heitkamm GmbH + Co.KG	Friedenstr. 8 02382-9172-25	Ahlen
D 59494	KES GmbH + Electrical Engineering www.kes-gmbh.de	Overweg 20A 02921-66394-0	Soest 02921-66394-22
D 61440	Monier GmbH www.braas.de	Frankfurter Landstr. 2-4 06171 61 014	Oberursel 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.schottsolar.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 66399	CentroConsult   beratende Ingenieure www.world-solar.de	Mozartstraße 17 +49(0)6893 9482-0	Mandelbachtal +49(0)6893 9482-88
D 66578	Photovoltaiksysteme Krein www.photovoltaiksysteme-krein.de	Gewerbepark Klingenthal 15 06821/485653	Schiffweiler 06821/485652
D 66663	SE-System GmbH	Haardterweg 1 - 3 06861-77692	Merzig
D 66978	WM Thermo-Technik GmbH	Marhöferstraße 60 06333-2662	Clausen 06333-775840
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
D 68159	MVV Energie AG www.mvv-energie-ag.de	Luisenring 49 0621-2900	Mannheim 0621-2903475
D 68165	Mannheimer Versicherung AG www.Lumit.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	Bürstadt 06206-1577863
D 68723	einsolar www.einsolar.de	Sternallee 88 06202/978938	Schwetzingen 06202/978937
D 68753	WIRSOL Deutschland GmbH www.wirsol.de	Schwetzingener Straße 22-26 07254-957851	Waghäusel 07254-957899
D 69502	SUN PEAK Vertrieb www.sunpeak.eu	Auf den Besenäckern 17 06201-6020700/172/6303050	Hemsbach 06201-602070
D 70173	Engcotec GmbH	Kronprinzstr. 12	Stuttgart

Die Tarife sollen ab 1. 1. 2009 um bis zu 9,8 % (Freilandanlagen), ab 1. 1. 2010 um 7 % bzw. 8 % pro Jahr sinken, um die dringend notwendige Kostendegression bei den Produzenten der Systeme

(im wesentlichen der Module) zu befördern. Diese Werte müssen allerdings noch vom Gesetzgeber bestätigt werden (Stand Februar 2008).

Inbetriebnahmejahr	Freiland	An oder auf Gebäude oder einer Lärmschutzwand				Fassade			
		bis 30 kW	30 - 100 kW	100 - 1.000 kW	über 1.000 kW	bis 30 kW	30 - 100 kW	100 - 1.000 kW	
2009	32,00 (9,63)	42,48 (9,13)	40,36 (9,26)	39,90 (9,30)	34,48 (21,62)	47,48 (8,25)	45,36 (8,3)	44,90 (8,35)	
2010	29,76 (7,00)	39,51 (7,00)	37,53 (7,00)	37,11 (7,00)	32,07 (7,00)	44,51	42,53	42,11	
2011	27,38 (8,00)	36,35 (8,00)	34,53 (8,00)	34,14 (8,00)	29,50 (8,00)	41,35	39,53	39,14	

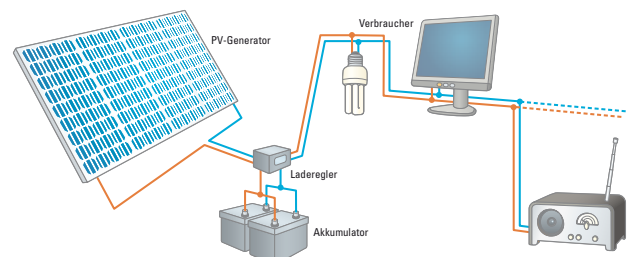
## Inselsysteme

So genannte Inselsysteme (Wochenendhaus, Campingbus, Segelboot usw.) brauchen keinen Wechselrichter zur Umwandlung in Netzwechselstrom (230V/50 Hz), da sie an kein Netz gekoppelt sind.

Deshalb kann eine einfache PV-Anlage Gleichstromverbraucher wie z. B. Radio, Fernseher, Beleuchtung etc. direkt ohne Umwandlung betreiben. Nachts

oder an trüben Tagen kann mittels Akkumulatoren die gespeicherte Sonnenenergie verwendet werden.

Noch einfachere PV-Anlagen (z. B. Springbrunnen) benötigen keine Batterie und funktionieren in Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung. Ist sie hoch, entspricht dies einem hohen Wasserstrahl, sinkt sie, wird der Wasserstrahl niedriger.



Aufbau und Funktionsweise einer Inselanlage

## Bauliche Voraussetzungen

- Möglichst verschattungsfreier Standort
- Dachausrichtung von Ost bis West, geneigtes Süddach ist optimal
- Die Neigung eines Süddaches von 20°-40° bietet einen optimalen Energieertrag, aber auch andere Dachneigungen bis zu Fassaden sind möglich
- Ausreichende Statik des Dachstuhles, besonders bei freistehenden Anlagen z. B. auf Flachdächern
- Genügend Fläche (je nach verwendeter Technologie)
- Eine gute Hinterlüftung der Solarmodule optimiert den Energieertrag der Anlage

## Erträge, Kosten und Wirtschaftlichkeit

Welchen Ertrag kann man von seiner Solaranlage erwarten?

Die Größe einer PV-Anlage wird nach der Leistung des Solargenerators in kW<sub>p</sub> (p von peak, also Spitzenleistung) angegeben. Dieser Wert beschreibt die Modulleistung unter genormten Testbedingungen, z. B. bei einer Modultemperatur von 25°Celsius.

Erfahrungsgemäß erzeugt eine 1 kW<sub>p</sub> PV-Anlage in Deutschland im Jahr zwischen 700 und 1.000

kWh Strom, abhängig von der Region (Nord-/Süddeutschland), der Ausrichtung, den Wetterbedingungen, der Anlagentechnik sowie der Qualität der Planung und Installation.

Klimatisch bedingte Schwankungen der solaren Einstrahlung, die den Ertrag beeinflussen, betragen maximal 20 % im Jahr. Optimal errichtete Kleinanlagen erreichen heute um 850 kWh pro kW<sub>p</sub> (Niedersachsen) bis über 1000 kWh pro kW<sub>p</sub> in Südbayern.

Erträge von unverschatteten und optimal ausgerichteten PV-Anlagen in Deutschland; Norden, Mitte, Süden

Mittelwert der jährlichen Sonneneinstrahlung (auf 30° Neigung und Südausrichtung)	Schwankungen von bis	mittlerer Jahresertrag bei PR = 75 %
Nordwestdeutschland	1.070 kWh/m <sup>2</sup> - 1.180 kWh/m <sup>2</sup>	803 kWh/kW <sub>p</sub>
Ostdeutschland	1.150 kWh/m <sup>2</sup> - 1.220 kWh/m <sup>2</sup>	863 kWh/kW <sub>p</sub>
Süddeutschland	1.220 kWh/m <sup>2</sup> - 1.370 kWh/m <sup>2</sup>	915 kWh/kW <sub>p</sub>



## DGS Mitgliedsunternehmen

Abhängig von Montageart, Anlagengröße, der eingesetzten Technik und den baulichen Gegebenheiten kostet eine Solarstromanlage 4.000 Euro bis 6.000 Euro bei 1 kW<sub>p</sub> installierter Leistung (Jahr 2008) inkl. Mehrwertsteuer. Hierin enthalten sind die Kosten für den Generator, den Wechselrichter, die Leitungen und andere Komponenten sowie für die Installation. Je größer die Solarstromanlage, desto geringer fallen die Kosten pro installierter Leistung aus.

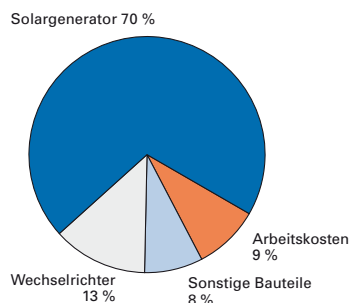
So sind bei großen Anlagen (größer als etwa 500 kW<sub>p</sub> Leistung) Kosten in Höhe von ca. 3.500 Euro pro kW<sub>p</sub> installierter Leistung erreichbar.

Wie schon weiter oben erwähnt ist es unter bestimmten Randbedingungen möglich, über 20 Jahre einen Gewinn mit dem Betrieb der Solaranlage zu

erwirtschaften. Dies schließt die Kosten für Wartung, Reparaturen, Versicherungen und den zusätzlichen Zähler mit ein. Interessant kann es für einen Betreiber der Solaranlage auch sein, die Anlage über 20 Jahre abzuschreiben und so seine Steuerlast zu reduzieren.

Beispiel: eine PV-Anlage (auf dem Dach eines Gebäudes installiert) mit einer Leistung von 3 kW<sub>p</sub> geht im Jahre 2008 ans Netz. Die Kosten betragen netto 12.000 Euro. Die Anlage generiert im Mittel 2.700 kWh pro Jahr (d. h. 900 kWh / (a kW<sub>p</sub>)). Damit erwirtschaftet der Betreiber pro Jahr ca. 1.262 Euro (2.700 kWh x 0,4675 Euro). Über 20 Jahre ergibt dies einen Betrag von 25.245 Euro. Dagegen gerechnet werden müssen die Betriebskosten (Wartung, Versicherung, Zählermiete etc.) sowie die Kapitalverzinsung.

Kostenanteile bei kleinen netzgekoppelten Anlagen



### Versicherungen

Schäden durch die Anlage können im Rahmen einer Betriebshaftpflichtversicherung (evtl. im Rahmen der Gebäudehaftpflicht- oder Privathaftpflicht-Police mitversicherbar) versichert werden.

Schäden an der Anlage sind im Rahmen der Wohngebäudeversicherung (bis ca. 5 kW<sub>p</sub> empfehlenswert) versichert: Sturm-, Hagel-, Feuer-, Wasser-, Blitzeinwirkung u. ä.

Eine spezielle Solaranlagenversicherung = „Vollkasko“ gewährt Rundum-Sicherheit.

Standard ist eine Elektronik-Allgefahrenversicherung: Naturgewalten, Brand, Blitz, Explosion,

Leitungswasser, Kurzschluss, Netzrückwirkung, Konstruktions-, Material- und Ausführungsfehler, Bedienungsfehler, Diebstahl, Vandalismus, Versagen von Mess-, Regel- und Sicherungseinrichtungen, Nebenkosten.

Eine Ertragsausfallversicherung kann die finanziellen Ausfälle im Schadensfall abdecken. Es ist zu prüfen, ob sie in der Solaranlagenversicherung enthalten ist.

Die Ertragsgarantieversicherung sichert gegen Mindererträge durch überdurchschnittliche Systemverluste und Toleranzen der Komponenten, Planungsfehler, technische Defekte und Reparaturen ab, ist aber nur bei größeren Anlagen sinnvoll.

### Förderprogramme

Detaillierte Informationen über regionale und bundesweite Förderprogramme (z. B. das Kreditprogramm der KfW für PV-Anlagen) finden Sie unter folgenden Internetadressen:

- [www.solarserver.de/geld.html](http://www.solarserver.de/geld.html)
- [www.solarfoerderung.de](http://www.solarfoerderung.de)
- [www.dgs.de](http://www.dgs.de)
- [www.dgs-berlin.de](http://www.dgs-berlin.de)
- [www.solaranlagen-online.de](http://www.solaranlagen-online.de)
- [www.iwr.de](http://www.iwr.de)

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
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	Güehring-Solar GmbH www.elektro-guehring.de	Freihofstr. 20 0711/802218	Stuttgart 0711/802229
D 70469	Bickele und Bühler	St. Pöltenerstr. 70	Stuttgart
D 70563	Epple	Fremdstraße 4	Stuttgart
D 70563	TRANSSOLAR Energietechnik GmbH	Curiestr. 2	Stuttgart
D 70563	Unmüßig GbR., Markus und Peter	Katzenbachstraße 68 0711 7355710	Stuttgart 0711 7355740
D 70736	PRAMAC Lifter GmbH www.pramac.com	Saliestraße 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 07051-936980
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. 65/1 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	Dorf Müller www.dorfmueller-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 07071-78261
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	Sonnergie GmbH www.sonnergie.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	Unterensingen 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.ewr-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 07143-404765
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 07958-9800-50
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.ist-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 Böhlinger GmbH	Haldenstr. 42	Mühlacker
D 75444	Wiernsheim	Postfach 40	Wiernsheim
D 76131	Solution Solarsysteme GmbH	Humboldtstr. 1 0721-96 134-10	Karlsruhe 0721-96 134-12
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	Pfintzal 07240 944 702
D 76448	eurosunenergy GmbH & Co.KG www.eurosunenergy.com	Küferstraße 5 07245 807911	Durmernsheim 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	Zeiloeh 13 07251-932450	Bruchsal 07251-9324599
D 76698	Staudt GmbH	Unterdorfstr. 50a 07253-94120	Ubstadt-Weiher 07253-94120
D 76831	Sonnenfänger GmbH www.sonnenfaenger.net	Hauptstr. 52 06349-5893	Heuchelheim-Klingenberg 06349-5893

## DGS Mitgliedsunternehmen

PLZ	Firmenname/ Internetadresse	Straße/ Tel.-Nr.	Stadt/ Fax.-Nr.
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
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	Tullastraße 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.solarstrommag.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 +49 (0)7633-58197	Staufen +49 (0)7633-58454
D 79219	Gfell Consulting Ltd. www.gfell-consulting.com	Ballrechter Straße 1 07633-9239907	Staufen 07633-9239909
D 79244	Ortlieb Energie + Gebäudetechnik	Felsengasse 4	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	Herrisried
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 80538	REC Solar Germany GmbH	Prinzregentenstr. 20 089-4423859-0	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 +49 (0)89-341845	München +49 (0)89-34020219
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	Paulsdorfferstr. 34 089-62232565	München 089-420956482-9
D 81671	Hierner GmbH	Trausnitzstraße 8 089-402574	München
D 81673	Kroschl Solartechnik GmbH www.kroschl.de	Levelingstraße 15 089/4991287	München 089/4991387
D 81679	Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG www.hanser.de	Kolbergerstr. 22 8999830200	München 8999830225
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

## 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](http://www.gueteschutz-solar.de)



## DGS Angebote

- DGS-Infoportal [www.dgs.de](http://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](mailto:info@dgs.de)  
web [www.dgs.de](http://www.dgs.de)

## Bestellmöglichkeit:

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